Виталий
Бушуев

ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ

(избранные статьи, доклады, презентации)

В 3 томах

ТОМ 2

Энергетическая политика России
(энергетическая безопасность,
энергоэффективность, региональная энергетика,
электроэнергетика)

Москва
2012

УДК 620.9.(470)
ББК 31.



Бушуев В.В.
Энергетика России (избранные статьи, доклады, презентации). В 3 томах. Т. 2: Энергетическая политика России (энергетическая безопасность, энергоэффективность, региональная энергетика, электроэнергетика.) — М.: ИЦ «Энергия», 2012. — 616 с.

ISBN 978-5-905696-08-4

Автор – доктор технических наук, профессор. Бушуев В.В., работая на протяжении последних почти 20 лет в качестве заместителя Министра топлива и энергетики РФ (с 1992 г. по 1998 г.) и директора Института энергетической стратегии (с 1998 г. по н. вр.), был координатором и непосредственным участником разработок важнейших стратегических документов в сфере энергетики (Энергетических стратегий России на период до 2020 и до 2030 года, Доктрины энергетической безопасности России, ФЗ РФ «Об энергосбережении», региональных энергетических программ и программ международного энергетического сотрудничества в рамках ШОС и энергетического диалога Россия — ЕС). Большинство из этих документов опубликованы в сборнике «Энергетическая политика России на рубеже веков» (в 2 томах), изд. 2001 и 2008 годов.

Вместе с тем личная философская, методологическая, концептуальная точка зрения автора, его научное мировоззрение в области системного «энергетизма», являющиеся основой нового энергетического мышления и энергетического стратегирования, до сих пор не были систематизированы. Издательство считает необходимым восполнить этот пробел.

Книга представляет несомненный интерес не только для исследователей, но и для широкой общественности, интересующейся проблемами развития России и ее инфраструктурной базы — энергетики.

УДК 620.9.(470)
ББК 31.

ISBN 978-5-905696-08-4

© Бушуев В.В., 2012
© ИЦ «Энергия», 2012

Издательство публикует фрагментарно изложенные в отдельных публикациях и выступлениях авторские материалы В.В. Бушуева в 3 томах:

Том 1 «Потенциал и стратегия реализации» содержит широкий взгляд автора на общие проблемы энергии и энергетики, основные постулаты разрабатываемой им теории эргодинамики как общего учения об энергетической эволюции мира, представлении о национальном богатстве как энергетическом потенциале устойчивого развития России, обосновывающие подходы и авторские комментарии к ЭС-2020 и ЭС-2030 и общие принципы энергетического стратегирования.

Том 2 «Энергетическая политика России (энергетическая безопасность, энергоэффективность, региональная энергетика, электроэнергетика)» содержит подборку авторских статей, отражающих не только разрабатываемые под рук. Бушуева В.В. подходы к этим видам энергетической политики государства, но также оценки и комментарии, представляющие его личный взгляд на эти проблемы.

Том 3 «Мировая энергетика» дополняет известные монографии, подготовленные под ред. Бушуева В.В., его личными оценками и прогнозами по проблемам глобальной энергетики и устойчивого развития в кризисный и посткризисный периоды, в т.ч. прогнозами цен на нефть на мировых рынках, сделанными с помощью нейронных моделей.



ПРЕДИСЛОВИЕ

В данном томе собраны как «пионерные», так и обобщающие статьи автора, написанные за последние 15 лет.

Эти работы посвящены обоснованию, постановке и мониторингу основных приоритетов энергетической политики России, закрепленных в принятых стратегических документах (ЭС-2030, Доктрина энергетической безопасности России, программы социально-экономического и энергетического развития ряда регионов России).

Отличительной особенностью этих работ с исторической точки зрения является обоснование многих новых понятий, которые были предложены, конкретизированы и использованы автором впервые либо получили новый смысл, полнее и точнее отражающий суть основных положений энергетической политики. А сегодня именно эти понятия являются широко употребимыми в устах политиков, государственных деятелей, ученых и журналистов. При этом зачастую использование этих понятий носит произвольный характер.

Так, например, по инициативе автора в начале 1990-х гг. был введен в научный лексикон термин «энергетическая безопасность», расширяющий техническое понятие «надежность» с учетом социально-экономического и эколого-технологического характера энергетики. Несмотря на известное академическое противостояние введению новых понятий, «энергетическая безопасность» быстро стала общепринятым термином в энергетике и политике, канонизированным и в директивных документах, в том числе и подготовленной с участием автора Доктрине энергетической безопасности России.

Автор конкретизирует это понятие как «три Д»: ресурсная достаточность, экономическая доступность и технологическая допустимость. И в то же время обобщает его, представляя как «часть национальной безопасности, зависящей от энергетического фактора». Более того, саммит G8 в Санкт-Петербурге

в 2006 г., в подготовке которого автор принимал непосредственное участие, был посвящен проблеме глобальной энергетической безопасности (поставок, сбыта и транзита).

Похожая судьба и у другого ныне широко распространенного понятия «энергоэффективность», которое и сегодня многими сводится к частной задаче энергосбережения.

Автору доводилось, работая заместителем Министра топлива и энергетики РФ в 1992-1998 гг., возглавлять Комитет по энергоресурсосбережению и быть, по признанию некоторых СМИ, «отцом российского энергосбережения». Под его научным и административным руководством был принят ФЗ РФ «Об энергосбережении» (1996 г.) и ряд федеральных и региональных программ по энергосбережению. Но с самого начала он рассматривал энергосбережение как часть общей задачи энергетической политики страны по повышению энергетической эффективности ее социально-экономического развития. При этом акцент в работах автора делается не на экономию используемых ресурсов, а на повышение значимости конечного результата энергетической деятельности: качества жизни населения, производительности труда и общих индикаторов устойчивого развития общества и его корпоративных структур.

В публикуемых в этом сборнике материалах отчетливо просматривается динамика развития энергоэффективности как с научно-методологической, так и нормативно-практической точки зрения.

Особое место в работе автора занимали и занимают проблемы региональной энергетики. Как сибиряк с 30-летним стажем работы в Новосибирске, он понимал роль и значение регионов в деле практической реализации энергетической политики России. При этом, работая в Министерстве, а позднее в Институте энергетической стратегии, он постоянно рассматривал развитие энергетики не с чисто отраслевых позиций, а как важнейший инфрасруктурный фактор социально-экономического развития регионов с максимально эффективным использованием

природного, производственного, кадрового организационного потенциала как энергетического потенциала, определяющего возможности и направления проводимой энергетической политики. Это касается и энергетической стратегии Сибири, которая разрабатывалась с участием автора, и программ ЯНАО, Урала и др. регионов страны.

В последние годы автор со своими коллегами уделял особое внимание интегральному развитию российских регионов с учетом экологического фактора, роли и значению социального и человеческого капитала, хотя эти работы представлены в данном сборнике единственной, но обобщающей статьей в многотомном издании УрО РАН.

Будучи по своей основной специальности «инженером-электриком» и, работая долгие годы в области живучести и управляемости сложных энергообъединений, автор в последнее время вновь обратился к проблемам развития электроэнергетики России на постреформенном этапе.

При этом акцент в его работах сделан на комплексной задаче структурной реорганизации, технологической модернизации и интеллектуальном управлении в электроэнергетике.

Показано, что ключевой задачей является формирование электроэнергетики в ее интеграции со всеми смежными отраслями с активным участием потребителей в режимном управлении и инвестиционном развитии общего энергетического хозяйства страны.

На уровне федеральных энергетических систем особое значение имеет единая национальная электрическая сеть (ЕНЭС), призванная обеспечить энергетическую интеграцию регионов страны и их энергетическую безопасность. Но не меньшее значение имеют региональные и локальные энергетические системы, обеспечивающие надежность энергоснабжения и энергетическую самостоятельность потребителей за счет децентрализованных систем.

Новая энергетика требует «умного» управления, и работы автора закладывают научный фундамент нового «электрического мира».

Уверен, что представленные в данном сборнике избранные статьи и доклады В.В. Бушуева будут полезны не только с точки зрения осознания тех проблем, которые стояли и стоят перед энергетикой России, но и обоснования направлений и приоритетов новой энергетической политики, которая становится уделом и государства, и специалистов-энергетиков, и широкой общественности.

Министр топлива и энергетики России (1993-1996 гг.),
председатель Комитета ТПП по энергетической стратегии и развитию ТЭК,
председатель Совета директоров Института энергетической стратегии
доктор экономических наук

Шафраник Ю.К.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....15

Энергетика — основа национальной безопасности.....15

Энергетическая безопасность России.....22

Предисловие.....22

Итоги Международного совещания «Россия — Европа: стратегия энергетической безопасности», (1995 г.).....29

Рекомендации Международного консультативного совещания «Энергетическая безопасность содружества независимых государств» Москва, 13 мая 1996 г......36

Энергетическая безопасность России.....42

Роль энергетического фактора в обеспечении экономической и национальной безопасности России.....42

Основные угрозы энергетической безопасности России.....44

Основные направления и меры обеспечения энергетической безопасности РФ.....48

Предложения по мерам обеспечения энергетической безопасности РФ.....51

О проекте Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации.....53

Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации. Проект, 1998 г......66

Введение.....66

I. Энергетика — важнейший фактор экономической и национальной безопасности.....67

II. Угрозы энергетической безопасности.....70

III. Принципы обеспечения энергетической безопасности.....75

IV. Меры обеспечения энергетической безопасности и механизмы их реализации.....77

Заключение.....85

Создание системы мониторинга энергетической и экономической безопасности регионов России.....88

Энергетическая безопасность (ТЭК и государство).....97

Энергетическая безопасность (проблемы функционирования и развития электроэнергетики).....108

Энергетическое лидерство России.....125

Энергетическая безопасность как основной приоритет ЭС-2030.....132

Доктрина энергетической безопасности России (концептуальные утверждения).....138

Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации. Проект, 2011 г......147

О Доктрине энергетической безопасности России.....153

РАЗДЕЛ 2
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ.....176

Энергосбережение — прибыльное дело.....176

Энергоэффективность — путь к устойчивому развитию России и ее регионов.....185

Научные основы и мониторинг энергоэффективности.....204

Энергосбережение, энергоэффективность и экология (Россия и G8).....215

Киотский протокол и энергетика России.....224

Предисловие.....224

1. Взгляд на международную торговлю квотами и совместную реализацию проектов.....227

2. Проблемы создания национальной системы оценки и регистрации выбросов парниковых газов.....236

3. Потенциал России в области переуступки квот.....245

4. Подход «ранней деятельности».....252

5. Возможные механизмы торговли и организации масштабных проектов совместного осуществления.....260

6. Примеры проектов повышения энергоэффективности.....266

Основные приоритеты и возможные масштабы энергосбережения в отраслях ТЭК с учетом экологического эффекта.....272

Энергосбережение в газовой промышленности.....272

Энергосбережение в нефтяной отрасли.....280

Потенциал энергосбережения в угольной отрасли.....283

Энергосбережение в электроэнергетике.....285

Эффективность – индикатор развития общества.....290

Газ и энергоэффективность.....305

Энергоэффективность как фактор устойчивого развития экономики РФ (на примере ЭС-2030).....313

Энергоэффективность и качество жизни.....316

Энергоэффективность (социально-технологические и экономические аспекты).....330

РАЗДЕЛ 3
РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА.....335

Сибирь и ТЭК России.....335

Энергетическая безопасность и энергетическая стратегия Сибири.....353

Концептуальные положения Стратегии социально-экономического развития Ямало-Ненецкого автономного округа во взаимосвязи с Энергетической стратегией России (основные принципы и утверждения).....359

Урал: проблемы повышения экономической и энергетической безопасности.....396

Энергия Арктики.....412

О проекте региональной энергетической программы Тульской области.....419

Топливно-энергетический комплекс в экономике Тульской области. Необходимость разработки программы.....419

Прогноз параметров (показателей) развития экономики Тульской области.....423

Развитие отраслей топливно-энергетического комплекса.....426

Энергоэффективность....436
Энергетическая безопасность Тульской области....439
Инвестиционная политика....443
Механизм реализации программы....445

Основные положения энергетической программы Республики Коми на 2005–2020 гг.....448

Энергетический потенциал социогуманитарного развития регионов России....477

РАЗДЕЛ 4
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА....489

Проблемы развития электроэнергетики России....489

Электроэнергетика на постреформенном этапе....492

Федеральные и региональные энергетические системы....498

Электроэнергетика требует «умного» управления....508

Организационно-технологические инновации в «умной» электроэнергетике....520

На пути к «электрическому миру»....528

На пути к новому электрическому миру....540

Единая национальная электрическая сеть как инфраструктурная основа Единой энергетической системы России....550

Стратегия развития ЕНЭС как инфраструктурной основы ЕЭС России с учетом развития электроэнергетики на Евро-Азиатском континенте (ЕАК)....563

Основные положения Концепции развития интеллектуальной электроэнергетической системы России с активно-адаптивной сетью.....572

Синергетический эффект системной организации и интеллектуального управления в электроэнергетике.....577

Энергетика как инфраструктурная «система систем».....589

Инфраструктурные метасистемы.....589

ТЭК агломерации как пример инфраструктурной метасистемы.....593

«Система систем» в разрезе дихотомии централизации.....594

Несколько слов о SoS-проектировании.....595

Информационная система – инфраструктурная основа метасистемы.....602

Искусственные нейронные сети как средство моделирования устойчивого поведения метасистем.....605

Использование метасистемного подхода в задачах энергетической интеграции межгосударственных объединений.....607

Энергетика России:
от плана ГОЭЛРО
до ЭС-2030

ПРОШЛОЕ



НАСТОЯЩЕЕ



БУДУЩЕЕ



Раздел 1
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ЭНЕРГЕТИКА – ОСНОВА НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ*

Национальная безопасность определяется способностью государства обеспечить:

- само физическое существование своих граждан,
- целостность своей территории,
- материальную базу для развития общества, противодействуя и предотвращая внешнюю угрозу и внутреннюю нестабильность.

Содержание и направленность политики России в области национальной безопасности с окончанием «холодной войны» существенно изменилось и все в большей степени определяется не военно-идеологизированной мощью, а ее природными ресурсами, экономическим и интеллектуально-технологическим потенциалом. Именно поэтому и в настоящее время, и в стратегическом плане в вопросах укрепления национальной безопасности возрастает роль того, что является энергетической безопасностью России, определяемой топливно-энергетическим комплексом (ТЭК), потенциал которого решающим образом определяет внутреннее жизнеобеспечение страны, условия экономического возрождения России, ее положение в мировом сообществе, а также взаимоотношения со странами-членами СНГ. Укрепление взаимовыгодных хозяйственных связей со странами СНГ, включая вопросы топливо- и энергоснабжения стран Содружества — важнейшее звено укрепления экономической безопасности страны. Место энергетической безопасности в системе нацио-

*** Статья совместно с А.Е. Шейндлиным опубликована в журнале «Энергетическая политика» №2, 1996. С. 8-10**

нальной безопасности страны обусловливает необходимость разработки Доктрины энергетической безопасности России.

Стратегия развития энергетики России исходит из того, что для обеспечения безопасности России важнейшее значение имеет поддержание такого состояния отраслей топливно-энергетического комплекса, которое позволяет обеспечивать топливом и энергией надежное функционирование экономики и социальной сферы страны, а также необходимые экспортные поставки в нормальных условиях и при чрезвычайных обстоятельствах.

Основой энергетики России являются федеральная электроэнергетическая система и федеральная система газоснабжения, обеспечивающие надежность функционирования и взаимопомощь регионов в нормальных и чрезвычайных условиях. Интеграционное начало энергетики, связанное с жизненной необходимостью объединения энергоизбыточных и энергодефицитных регионов страны путем взаимовыгодного в эколого-экономическом отношении создания межрегиональных топливно-энергетических комплексов, является важнейшим фактором обеспечения энергетической безопасности страны.

В связи с этим задача укрепления единых федеральных энергетических систем (ФЭС) выступает на первый план. Необходимо определить правовой статус ФЭС, приняв решения по следующим важнейшим вопросам:

- разграничение предметов ведения и полномочий по федеральным системам между органами государственной и исполнительной власти Российской Федерации и органами государственной и исполнительной власти субъектов Федерации;
- определение статуса, функций, сферы деятельности федеральных систем и организационной структуры управления федеральных энергетических систем, а также соотношения региональных и федерального оптового рынка энергии.

В новых экономических условиях технологические возможности федеральных энергетических систем должны быть дополнены развитием малой энергетики, включая гидроэлектростанции, и энергоисточники нетрадиционных видов, ресурсы которых значительны в районах децентрализованного энергопотребления. Определенная деконцентрация энергетических мощностей позволит быстрее реализовать инвестиционные проекты компенсации физически изношенных объектов энергетики, приблизив эти объекты к потребителю и повысив тем самым надежность и живучесть систем энергоснабжения потребителей.

Для повышения энергетической безопасности необходима диверсификация энергоносителей в структуре топливно-энергетического баланса регионов и Российской Федерации в целом.

Направленность в ближайшие 10—15 лет на увеличение доли газа во внутреннем энергопотреблении и в экспорте ТЭР должна максимально использоваться для того, чтобы к началу XXI века успеть создать экологически чистые энергоустановки на угле, безопасные атомные реакторы различной мощности, повысить глубину переработки нефти и других сырьевых ресурсов.

Рациональное использование природных топливно-энергетических ресурсов — высший приоритет энергетической политики России. Сохранение нынешнего энергорасточительства, когда до 30 % всех энергоносителей используется крайне неэффективно, недопустимо для экономической безопасности России. Удельный расход энергии на единицу выпускаемой промышленной продукции в России в 2...3 раза выше, чем в индустриально развитых странах, что делает наши товары часто неконкурентоспособными на мировом и внутреннем рынке, стимулируя импорт промышленных и потребительских товаров и экспорт сырья.

Энергосбережение и энергоэффективность должны обеспечить:

- снижение нагрузки ТЭК на экономику и окружающую среду;
- повышение качества и конкурентоспособности российских товаров за счет снижения их энерго- и материалоемкости;
- поддержание экспорта ТЭР на достаточном уровне (но значительно ниже объема вывоза энергоресурсов в 1990 г.) не за счет дополнительного освоения новых месторождений, а преимущественно за счет экономии ТЭР.

Стратегическое значение для обеспечения экономической безопасности страны имеют вопросы государственного управления.

На переходном этапе необходимо осуществление государственного контроля в ТЭК как путем прямого государственного регулирования, так и при помощи создания контролируемого государством энергетического рынка.

В этих целях необходимо контрольные пакеты акций предприятий стратегических отраслей закреплять в федеральной собственности.

Представление интересов государства по акциям, закрепленным в федеральной собственности, должен осуществлять федеральный орган исполнительной власти, на который в установленном порядке возложены координация и регулирование деятельности ТЭК.

Необходимо законодательно закрепить ответственность субъектов Федерации за рациональное использование топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и надежность энергоснабжения потребителей.

Необходимо продолжить сбалансированный процесс формирования крупных и мелких новых компаний. Целесообразно

завершить создание нефтяных компаний холдингового типа, объединяющих самостоятельные акционерные компании по всей цепочке от добычи нефти до реализации нефтепродуктов конечным потребителям с лицензированием их деятельности и ответственности за устойчивость государственных поставок энергоресурсов.

Проведение процедур банкротства для предприятий ТЭК, обеспечивающих поставку энергоресурсов и являющимися градообразующими объектами, а также их ликвидация или передача другому собственнику, должны осуществляться только после социально-экономической оценки последствий соответствующего снижения надежности топливо- и энергообеспечения экономики и социального положения страны.

Механизмы реализации государственной энергетической политики, проводимой рыночными стимулами и мерами прямого государственного регулирования, требуют ускоренного создания основ правоотношений между хозяйствующими субъектами — энергопроизводителями и потребителями, государственными органами и населением в сфере энергообеспечения и природопользования. Эта совокупность нормативно-законодательных актов должна составить Энергетический кодекс России.

В настоящее время в вопросах обеспечения экономической безопасности на первый план вышли проблемы ценообразования и неплатежей, без решения которых финансовое оздоровление ТЭК, также как и российской экономики в целом, невозможно. Необходимо устранить перекос в ценах на энергоносители и другую промышленную продукцию, который до сих пор не обеспечивает самофинансирование всех предприятий ТЭК и способствует расточительному использованию энергоресурсов.

Необходимо срочное принятие мер по разрешению кризиса неплатежей для ТЭК, вынужденного обеспечивать социально

значимым потребителям поставку энергоресурсов без своевременной оплаты их потребителями, включая:

- разработку механизма выполнения государством, как заказчиком, своих обязательств перед предприятиями-потребителями, не имеющими средств для оплаты ТЭР;
- перемещение налогового бремени в значительной степени с товаропроизводителей на структуры, не создающие материальные ценности, создав тем самым равные экономические условия для всех, что должно способствовать переливу инвестиционного капитала в производственную сферу;
- ужесточение налогового контроля за нерациональным использованием энергоресурсов;
- разработку и принятие законодательных актов, регулирующих порядок банкротства, выпуска и обращения векселей, механизма залоговых обращений и взыскания долгов с потребителей энергоресурсов;
- сохранение механизма государственной финансовой поддержки предприятий ТЭК, в первую очередь, для дотационных предприятий, а также предприятий, которым в установленном порядке запрещается прекращать отпуск энергоресурсов без предоплаты.

Россия, как обладатель крупнейшей в мире диверсифицированной базы ТЭР, является важным их поставщиком на мировой рынок. Выбор правильной стратегии в сфере экспорта энергоресурсов — вопрос не только обеспечения общего экономического благосостояния страны, но и места России в мировом экономическом пространстве.

Во внешнеэкономической деятельности в целях обеспечения энергетической безопасности и защиты экономических интересов России необходимо усиление дипломатических действий:

- для защиты интересов российских производителей на мировом энергетическом рынке;

- сохранения государственного регулирования экспорта энергоресурсов в условиях отмирания квотно-лицензионного механизма;
- обеспечения безопасности транзита энергоносителей через третьи страны;
- привлечения иностранных инвесторов в развитие отечественной энергетики;
- расширения международного сотрудничества с российским участием в формировании и регулировании мировой энергетической системы.

Все вышеизложенное диктует необходимость принятия специальной Доктрины энергетической безопасности.

Соблюдение и принятие мер, направленных на обеспечение экономической безопасности страны — основное условие возрождения России, укрепления ее позиций в мировом сообществе.



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ

Предисловие*

Рыночные интересы частных предпринимателей объективно нередко расходятся с интересами потребительского сообщества, да и самого государства. У нас в стране, в силу проводившейся долгие годы гипертрофированной политики экономической вседозволенности, дисбаланс этих интересов принял угрожающие размеры. Особенно наглядно это проявляется в сфере производства и потребления топливно-энергетических ресурсов. В частности, повышение за рубежом цен на нефть побуждает российских экспортеров всеми правдами и неправдами добиваться снижения платежеспособного спроса на те же бензин и мазут внутри страны увеличением их стоимости, провоцируя тем самым рост инфляции. Для этого второй год подряд организуются бензиновые «кризисы». Так «оправдывается» необходимость роста экспорта нефти. Не лучшим образом обстоят дела и с электроэнергетикой, газом и углем. И так как топливно-энергетический комплекс является одним из значимых факторов жизнеобеспечения страны, то уже давно необходимо было выработать такую государственную политику комплексного управления этой сферой экономики, которая обеспечивала бы экономическую и энергетическую безопасность государства и общества.

К сожалению, пока намечены лишь некоторые общие контуры этой политики, изложенные в достаточно декларативной общей концепции национальной безопасности Российской Федерации. А сменяющие друг друга правительства никак не обсудят и не примут давно подготовленную национальную доктрину энергетической безопасности. Вместе с тем недопустимо длительное время, во многом также из-за ежегодной смены мини-

*** Здесь представлено только предисловие к книге В.В. Бушуева, Н.И. Воропая, А.М. Мастепанова, Ю.К. Шафраника и др. Энергетическая безопасность/ Новосибирск: Наука, СО РАН. 1998 – 302 с.**

стров топлива и энергетики, разрабатывается энергетическая стратегия, которая должна, очевидно, содержать основные концептуальные положения энергетической политики государства. Многие из них изложены в представляемой монографии, написанной группой известных специалистов. Ниже публикуется авторское предисловие к этой книге.

В течение нескольких месяцев 1973-1974 гг. энергетическая ситуация в мире резко изменилась: вслед за очередной вспышкой арабо-израильского конфликта последовало многократное повышение цен на нефть ведущими экспортерами – странами ОПЕК, сопряженное с эмбарго на ее поставки ряду промышленно развитых стран и угрозами полного их прекращения. Это побудило тогда многие страны принять ряд радикальных мер по обеспечению своей энергетической безопасности, в том числе создать Международное энергетическое агентство для координации этих мер.

Ситуация, сложившаяся в России к середине 1990 годов, оказалась значительно серьезнее вследствие глубокого кризиса в энергетике в целом, который протекает в условиях серьезнейшего общенационального социально-экономического и политического кризиса, влияния кризисно-стагнационных факторов предыдущего периода, болезненного и противоречивого становления новой экономической и политической системы.

Энергетическая безопасность затрагивает широкий круг взаимосвязанных проблем, касающихся ресурсной базы энергетики и влияния на топливо- и энергоснабжение потребителей угроз экономического, социально-политического, внешнеэкономического, внешнеполитического, техногенного и природного происхождения, а также несовершенства управления энергетикой.

Проблемы энергетической безопасности России в значительной мере определяются «узкими» местами в ее экономике и энергетике. Анализ состояния и перспектив развития ТЭК и составляющих его систем показывает опасное снижение производства топливно-энергетических ресурсов, катастрофическое старение основных производственных фондов, крайнюю

недостаточность инвестиционных ресурсов для обновления и развития энергетических отраслей и ряд других негативных явлений. С одной стороны, в стране сложились энергорасточительные производственная и коммунально-бытовая сферы, а с другой – имеются существенные резервы энергосбережения как в самой энергетике, так и в других отраслях народного хозяйства. Изучение экономической среды ТЭКа показывает множество принципиальных возможностей устранения узких мест в энергетике за счет реализации резервов энергосбережения.

Совокупность угроз энергетической безопасности охватывает весь спектр дестабилизирующих факторов, перечисленных выше. Некоторые из них имеют преходящий характер, и их влияние будет снижаться по мере выхода экономики страны из кризиса. Однако основной комплекс угроз актуален в любых экономических условиях, причем следует отметить особую опасность наложения различных факторов.

Для России при ее протяженной территории, различных природно-климатических условиях в разных регионах, разной степени их обеспеченности топливно-энергетическими ресурсами и т. д. принципиальную важность имеют региональные аспекты энергетической безопасности. Несмотря на определенную удовлетворительность состояния топливо- и энергоснабжения по стране в целом, отдельные регионы по ряду объективных причин испытывают дефицит в энергоресурсах. Вполне реальны подобные ситуации и в будущем, поэтому чрезвычайно актуально своевременное выявление региональных проблем с целью формирования рекомендаций по их решению или по крайней мере существенному снижению их остроты.

Для определения проблем и критериев энергетической безопасности весьма важен анализ требований потребителей топлива и энергии. Разные отрасли экономики и группы потребителей предъявляют различные требования к устойчивости их энергообеспечения. Эти требования определяются, с одной

стороны, технологическими особенностями отдельных производственных процессов, а с другой – той ролью, которую играют различные отрасли экономики и группы потребителей в жизнеобеспечении населения, экологической и производственной безопасности, обороноспособности страны и др. Структура ущербов от нарушения энергоснабжения позволяет оценить народнохозяйственную и социальную значимость отдельных групп потребителей, а знание технологических возможностей и резервов производств дает возможность частично компенсировать за счет внутренних ресурсов потребителей негативные последствия от нарушений их энергоснабжения.

Определяющим в обеспечении энергетической безопасности является диагностика текущих и перспективных состояний ТЭКа – мониторинг и индикативный анализ. Состав и структура объектов мониторинга, а также конкретных индикаторов энергетической безопасности должны давать возможность гибкого и взаимосогласованного анализа и оценки ситуации в энергетике на различных уровнях отраслевой (системы энергетики – ТЭК в целом), территориальной (объект – территория – регион – страна), временной (функционирование – развитие) и управленческой (руководство хозяйствующей единицы – администрация территории – руководство отрасли – Минэкономики – правительство – Совет безопасности – президент РФ) иерархий. Принципиально важными при этом являются определение и нормирование пороговых значений индикаторов безопасности, что позволяет внести количественную определенность в критерии оценок и обоснования решений.

Основные внутригосударственные направления обеспечения энергетической безопасности включают ряд принципиальных возможностей предотвращения соответствующих угроз, снижения вероятности их возникновения и ослабления их последствий. Предотвращение экономических и социально-политических угроз – общеэкономическая задача, решаемая с помощью соответствующих подходов и механизмов. В соответ-

ствии с отмеченной выше важностью региональных аспектов энергетической безопасности России следует формировать и реализовывать необходимую региональную энергетическую политику. Превентивные меры в самом энергетическом хозяйстве по преодолению угроз энергетической безопасности и ослаблению их последствий должны быть направлены на целесообразные структурные изменения в ТЭКе и системах энергетики, создание необходимых резервов производственных мощностей и запасов топливно-энергетических ресурсов.

Во внешнеэкономической и внешнеполитической деятельности по обеспечению энергетической безопасности энергетический фактор является инструментом межгосударственных отношений. В связи с этим требуют разработки и осмысления энергетическая дипломатия и ее задачи с целью своевременного и эффективного отслеживания текущих и стратегических энергетических интересов России в отдельных регионах мира.

Новой для России в рамках обеспечения энергетической безопасности является проблема возмещения ущерба в энергетике и у потребителей от нарушений в энергоснабжении и при авариях на энергетических объектах. Российский страховой рынок пока еще только развивается. Однако страхование может оказаться действенным средством обеспечения энергетической безопасности, занимая свою нишу наряду со структурными, резервирующими и другими мероприятиями в ТЭК и системах энергетики, включая потребителей. Эта ниша в основном связана с компенсацией ущербов от достаточно редких и уникальных негативных событий и явлений.

Базой обеспечения энергетической безопасности является система государственного регулирования в этой сфере. Она включает соответствующие механизмы и инструменты экономического регулирования, стимулирования и поддержки принципиальных направлений и конкретных мероприятий по обеспечению энергетической безопасности. Важную роль играют при этом правовые основы, включающие необходимый свод законов, учитывающих проблемы на разных уровнях.

При оценке эффективности всех возможных направлений и мер обеспечения энергетической безопасности ключевую роль играют методические основы исследований ТЭК и систем энергетики, учитывающие многоплановость проблемы, требования к представлению объектов исследований, возможные подходы к обоснованию мероприятий с учетом этих аспектов. Анализ восприимчивости ТЭК и систем энергетики к угрозам энергетической безопасности, возможностей обеспечения быстрого и эффективного восстановления топливо- и энергоснабжения потребителей связан с исследованиями надежности и особенно живучести ТЭК и систем энергетики. В основе этих исследований лежит имитационный подход. С учетом уникальности изучаемых условий и их последствий основополагающим в проблеме энергетической безопасности является понятие риска, который выступает в качестве одного из основных критериев оценки ситуаций и обоснования решений. При этом важную роль играет обеспечение общности (универсальности) рекомендаций по повышению энергетической безопасности в отношении исследуемых сценариев рассматриваемых условий и возмущений.

Диагностика уровня энергетической безопасности объективно происходит в нечетких условиях, определяемых незнанием конкретной обстановки и неполной формализуемостью процесса исследований. Разработан формальный аппарат оценки уровня энергетической безопасности в нечеткой среде, работоспособность которого демонстрируется в книге на примерах ретроспективной и перспективной оценки ситуации в ТЭКе Уральского региона.

Методы и модели для исследования стратегий развития ТЭК выбираются с учетом требований энергетической безопасности, а также некоторых результатов исследований. Эти результаты иллюстрируют роль резервирования при выборе стратегий развития ТЭК для взаимопомощи отдельных территорий и отраслей ТЭК в условиях существования потенциальных угроз энергетической безопасности. Большое значение имеет выбор

такой стратегии развития ТЭК, которая обладала бы наибольшей адаптивностью к возможным принципиальным изменениям энергетической политики под влиянием внешних условий.

Важным аспектом исследований энергетической безопасности является рассмотрение проблем на уровне отраслевых систем энергетики. Структурная и функциональная детализация свойств и поведения систем энергетики заставляет, с одной стороны, корректировать и уточнять общий подход к исследованию, а с другой – согласовывать уточненные отраслевые оценки и рекомендации с общеэнергетическими на уровне ТЭКа. Особенности отраслевых исследований иллюстрируются примерами конкретных задач. Первая из них связана с перебоями в нефтепродуктоснабжении и показывает важность рассмотрения отраслевых проблем на двух уровнях – собственно отраслевом и в ТЭКе. Вторая задача посвящена оценке последствий возможных крупномасштабных аварий в Единой системе газоснабжения страны и демонстрирует эффективность используемой потоковой модели. Третья задача связана с комплексным анализом возможных критических и чрезвычайных ситуаций в Единой энергосистеме России и выявлением рекомендаций, наиболее эффективных для их устранения.

Существо задач исследований энергетики с позиций энергетической безопасности, их сложность и многоплановость предопределяют целесообразность использования современных информационных технологий с целью разработки систем принятия решений в этой области. В книге дается описание конкретных инструментальных средств для таких систем, включающих базовое общесистемное обеспечение, а также объектно ориентированную геоинформационную и информационно-графическую систему.

Авторы выражают надежду, что книга послужит побудительным фактором для проведения систематических исследований и разработок по обеспечению энергетической безопасности России и ее регионов.

ИТОГИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОВЕЩАНИЯ «РОССИЯ – ЕВРОПА: СТРАТЕГИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ», (1995 г.)*

1. Международное консультативное совещание «Россия-Европа: стратегия энергетической безопасности», организованное Советом безопасности Российской Федерации при активном участии Мирового энергетического совета и Московского международного энергетического клуба, привлекло большое внимание широких энергетических кругов России и многих зарубежных стран.

2. В Совещании приняли участие руководители российского топливно-энергетического комплекса, ряда федеральных органов власти, ведущие ученые, президенты акционерных обществ и коммерческих энергетических структур, руководители банков, инвестирующих в отрасли энергетического сектора.

В совещании участвовали свыше 30 руководителей зарубежных энергетических служб, национальных и межнациональных энергоснабжающих и энергомашиностроительных компаний, международных энергетических и финансовых организаций.

3. Совещание обсудило энергетическую ситуацию в России и Европе, перспективы обеспечения надежного и эффективного энергоснабжения, возможную, в будущем, роль российских энергетических ресурсов в энергообеспечении Европы, роль Европейской энергетической хартии, проблемы обеспечения активного участия российских и иностранных финансовых институтов в инвестировании строительства новых, в реконструкции и техническом перевооружении действующих энергетических и топливных объектов в России, вопросы участия российских организаций в развитии энергетической базы за рубежом.

*** Совещание было организовано Советом безопасности РФ и Минтопэнерго РФ. Материал подготовлен совместно с Г.С. Асланяном и А.М. Мастепановым, опубликован в книге «Энергетика России. 1920-2020 гг.» Т.2: Энергетическая политика на рубеже веков. 2008, С. 542-547.**

4. Особого внимания заслуживает справедливо прозвучавший на Совещании тезис о том, что в ряде преуспевающих западноевропейских стран, а также в США и Японии, преждевременно снята с повестки дня проблема энергетической безопасности, поскольку наблюдаемый за последние годы рост зависимости этих стран от импортных энергоресурсов нельзя не рассматривать иначе, как снижение уровня энергетической безопасности. Предотвратить негативное влияние роста зависимости национального энергоснабжения от импорта энергетических ресурсов на уровень энергетической безопасности можно, по мнению участников Совещания, путем перехода от торговли энергоресурсами к сотрудничеству в энергообеспечении на основе взаимного доверия, взаимного интереса и твердой политической воли. Нужна энергетическая безопасность, обеспечиваемая через партнерство в решении энергетических проблем.

5. Участники Совещания были единодушны в мнении о том, что стабильность энергообеспечения и, следовательно, энергетическая безопасность всего Европейского континента как в настоящее время, так и особенно в перспективе во многом будет определяться стабильностью и эффективностью финансирования, а также возможностью дальнейшего развития и совершенствования российского топливно-энергетического комплекса и темпами перевода экономики России на энергосберегающий путь развития.

6. В выступлениях участников Совещания особо отмечалось, что экспортный потенциал российского топливно-энергетического комплекса и, следовательно, в определенной мере уровень энергетической безопасности в Европе могут быть существенно повышены в результате осуществления поддерживаемой на государственном уровне энергосберегающей политики. Освоение только наиболее эффективной части образовавшегося за многие годы расточительного использования

энергоресурсов потенциала энергосбережения, оцениваемого в сотни миллионов тонн в нефтяном эквиваленте, позволило бы:

во-первых, снизить нагрузку на отрасли топливно-энергетического комплекса России, обеспечив тем самым время и возможности для модернизации и технического перевооружения;

во-вторых, повысить на сотни миллионов тонн в нефтяном эквиваленте экспортный потенциал российского топливно-энергетического комплекса;

в-третьих, облегчить России выполнение своих обязательств перед мировым сообществом по снижению негативного воздействия энергетического хозяйства на окружающую среду.

7. В этой связи Совещание выразило свое удовлетворение тем, что как в Указе Президента Российской Федерации «Об основных направлениях энергетической политики и структурной перестройки топливно-энергетического комплекса Российской Федерации на период до 2010 г.» от 7 мая 1995 г., так и в Энергетической стратегии России проблемам повышения энергетической эффективности экономики и энергосбережению придан высший приоритет в государственной энергетической политике.

8. На Совещании прозвучала глубокая озабоченность проблемой производства первичных энергетических ресурсов и электроэнергии в России, обусловленной как сокращением спроса на них из-за экономического кризиса, так и выбытием производственных мощностей из-за отсутствия инвестиций на их поддержание на требуемом уровне.

9. В высказываниях как российских, так и зарубежных участников Совещания отмечалось, что особенно тяжелое положение сложилось в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Основная причина этого — резкое сокращение инвестиций. Особую тревогу вызывает сокращение темпов прироста достоверных запасов нефти, который в

последние два года был меньше объема ее добычи. В выступлениях зарубежных участников Совещания подчеркивалось наличие в России большого числа многообещающих проектов в нефтедобыче, в реализацию которых, связанную с крупными инвестициями, могли бы внести существенный вклад иностранные компании путем предоставления передовых технологий и выделения долгосрочных кредитов. Со стороны зарубежных участников Совещания отмечалось, что расширению участия и ускорению предоставления иностранных инвестиций на восстановление и дальнейшее увеличение потенциала российской нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности могло бы содействовать создание в России стабильной и четкой законодательной и финансовой основы и обеспечение получения инвесторами адекватной и стабильной прибыли. Указывалось также на то, что развитию экспортного потенциала российской нефтяной промышленности могло бы оказать содействие ускоренное создание в России новых морских нефтяных терминалов. Это же относится и к другим отраслям энергетического сектора.

10. Особый интерес участников Совещания вызвало положение дел в российской газовой промышленности, являющейся крупнейшей в мире и обладающей почти третью мировых доказанных запасов природного газа и огромным потенциалом их дальнейшего наращивания. Они были единодушны во мнении, что российский газ может и должен играть важную роль в обеспечении ожидаемого на европейском континенте роста спроса на этот наиболее экологически чистый вид органического топлива. Руководители ряда зарубежных газовых компаний выразили готовность оказать содействие реализации в России новых крупных газовых проектов и, что не менее важно, в обеспечении надежных рынков сбыта их продукции, в осуществлении крупномасштабной программы газосбережения в России, в модернизации действующей системы магистральных газопроводов и внедрении современной системы учета расхода газа.

По их мнению, к которому присоединились российские участники Совещания, существуют большие возможности для рассмотрения сотрудничества западных газовых компаний с российской газовой промышленностью на условиях партнерских отношений в интересах обеспечения длительного и надежного газоснабжения как в самой России, так и во всей Европе. Подчеркивалось также, что Европейская энергетическая хартия с ее системой международных договоров внесет существенный вклад в расширение участия российского газа в газоснабжении всего Европейского континента.

11. Участники Совещания считают, что по мере создания и освоения экономически обоснованных и экологически чистых угольных технологий как при его добыче, так и при его потреблении, потребности в российских углях внутри страны и за ее пределами могут возрасти, что в сочетании с ожидаемым подъемом экономики приведет к оживлению российской угольной промышленности. На Совещании подчеркивалось, что в ближайшей перспективе главной задачей, которая должна решаться в российской угольной промышленности, является повышение ее технического уровня, а также улучшение экономических показателей ее функционирования, в том числе, за счет постепенного закрытия нерентабельных и убыточных шахт с одновременным решением социальных проблем, вызванных этим. Отдельные зарубежные участники Совещания считают, что главная задача российской угольной промышленности, во всяком случае в ближайшей перспективе, состоит в удовлетворении внутреннего спроса на твердое топливо. Созданию мощного экспортного потенциала российской угольной промышленности из-за высокого уровня конкуренции на мировом угольном рынке должно предшествовать тщательное изучение возможностей появления новых внешних рынков сбыта угля. При этом следует считаться с тем фактом, что из-за более низкой конкурентоспособности угля по сравнению с нефтью и газом на европейском рынке и европейских угольных

предприятиях с американскими и австралийскими в течение более 30 лет наблюдается и ожидается в будущем сокращение добычи угля в Европе. Повышению эффективности и технического уровня российской угольной промышленности могло бы способствовать расширение сотрудничества российских и западных предприятий в создании и применении новых эффективных угольных технологий и оборудования.

12. В выступлениях российских и иностранных участников Совещания отмечалось, что несмотря на трудности переходного периода, сопровождаемые инвестиционным кризисом, обусловленным неплатежами за используемую электроэнергию и тепло, электроэнергетика России в основном обеспечивает внутренние потребности страны в энергии, постепенно наращивая экспорт электроэнергии. По мнению ряда зарубежных участников Совещания, совпадающим с основными положениями Энергетической стратегии России, необходимый в будущем прирост генерирующих мощностей будет удовлетворяться путем строительства не столько крупных электростанций, сколько электростанций малой и средней мощности, в первую очередь, работающих по высокоэффективному парогазовому циклу. Для привлечения частных российских и иностранных инвестиций целесообразна организация так называемых «независимых производителей энергии» — как тепловой, так и электрической. Выступающие подчеркнули существование адекватной технической базы в России, прежде всего в авиационной промышленности. Основная проблема – необходимость законодательной базы, позволяющей заключать долгосрочные контракты на поставку электроэнергии, так как это сделано на Западе. Совещание обращается к Правительству и Парламенту России с пожеланием ускорить этот процесс. Высказывалось также обоснованное мнение о том, что было бы целесообразным, чтобы на международном уровне продолжилась работа в направлении создания Балтийского и Черноморского электроэнергетических объединений, что может повысить уровень электроэнергетической безопасности этих регионов.

13. Атомная энергетика в России получит свое развитие по мере освоения атомных энергетических реакторов нового поколения повышенной безопасности. В этой связи было высказано мнение, что в современных условиях большую роль в решении этой задачи могло бы сыграть объединение усилий заинтересованных стран с целью ускорения работ по созданию и освоению таких реакторов.

14. Совещание с интересом отнеслось к высказанному на нем предложению по созданию постоянно действующего консультативного органа по координации политики, направленной на повышение энергетической безопасности на Европейском континенте. Предметами рассмотрения этого консультативного органа, состоящего из представителей высокого уровня заинтересованных государств, могли бы стать создание межгосударственных газо- и электротранспортных магистралей, обеспечение их живучести, прогнозирование и проведение согласованной политики, дальнейшая разработка концепции европейской энергетической безопасности. Такой орган мог бы функционировать при Комитете по энергии Европейской экономической комиссии ООН либо при Международном энергетическом агентстве (МЭА), при условии решения вопроса о равноправном участии в этом органе стран - не членов МЭА.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕЖДУНАРОДНОГО КОНСУЛЬТАТИВНОГО СОВЕЩАНИЯ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СОДРУЖЕСТВА НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ» МОСКВА, 13 МАЯ 1996 г.*

Энергетический фактор стал определяющим при обеспечении экономической стабильности и безопасности всех стран СНГ.

В последнее время в топливно-энергетичеекой сфере усиливаются негативные тенденции, проявляющиеся:

- в сокращении объемов производства энергоресурсов;
- нарушении энергоснабжения отдельных регионов;
- снижении объема взаимных поставок энергоресурсов;
- повышении аварийности оборудования, в первую очередь трубопроводных систем;
- снижении резерва генерирующих мощностей в электроэнергетических системах и недостаточности стратегических запасов нефти и газа;
- дефиците инвестиций на поддержание функционирования и дальнейшее развитие национальных систем топливо- и энергоснабжения;
- низком уровне эффективности использования энергоресурсов у потребителей;
- нарушении транзитных соглашений по пропуску энергоносителей, направленных на экспорт;
- высоком уровне негативного воздействия энергетики на окружающую среду;
- разрыве кооперационных связей и специализации в области производства оборудования для ТЭК.

*** Подготовлено совместно с Г.С. Асланяном и А.М. Мастепановым, опубликовано в книге «Энергетика России. 1920-2020 гг.» Т.2: Энергетическая политика на рубеже веков. 2008, С. 574-578.**

Преодоление этих и других негативных тенденций и тем самым обеспечение энергетической безопасности настоятельно требуют принятия согласованных действий стран СНГ в этом направлении.

1. Совещание считает необходимым подчеркнуть важность сохранения единого энергетического пространства СНГ и проведения скоординированной политики стран Содружества в энергетическом секторе.

2. Участники Международного консультативного совещания считают целесообразной совместную разработку общей Концепции энергетической безопасности стран Содружества Независимых Государств, предусматривающей:

- максимально возможное удовлетворение социальных потребностей населения городов и сельских районов в газе, электроэнергии и других высококачественных энергоносителях;
- совместную разработку прогнозных на 10...15 лет топливно-энергетических балансов государств Содружества с учетом возможных объемов энергосбережения и основанных на них перспективных межгосударственных энергетических потоков (включая транзит через третьи страны);
- заключение на основе этих прогнозов взаимовыгодных и соответствующих принципам рыночной экономики долгосрочных двусторонних или многосторонних межгосударственных соглашений между странами-экспортерами и странами-импортерами энергоресурсов на их поставку с взаимными обязательствами сторон по выполнению этих соглашений;
- сближение и гармонизацию национальных законодательств в сфере энергетики, включая разработку проектов модельных законов и нормативно-правовую регламентацию требований по обеспечению энергетической и экологической безопасности;
- свободное перемещение капитала и трудовых ресурсов, занятых в энергетических секторах стран-членов СНГ.
- социальную направленность энергетической политики и необходимую диверсификацию энергоснабжения;

➢ эффективное и безопасное использование ядерной энергетики;

➢ восстановление связей между предприятиями топливно-энергетического комплекса, энергомашиностроения и других смежных отраслей экономики, включая научно-технические связи в целях ускорения реализации приоритетных НИОКР в области энергетики;

➢ восстановление функционирования единых систем газо-, нефте- и электроснабжения стран СНГ на основе согласованных юридических, технических, организационных и коммерческих принципов и условий диспетчерского управления;

➢ повышение надежности и расширение масштабов использования экологически чистых и технологически безопасных энергетических и энергосберегающих технологий и установок, нетрадиционных возобновляемых источников энергии, широкомасштабное применение отходов энергетического производства в хозяйственных целях;

➢ создание региональных межгосударственных энергообъединений, совместное создание новых и реконструкцию действующих электроэнергетических мощностей, межгосударственных ремонтно-строительных баз и их материально-техническое обеспечение;

➢ согласование совместной политики на внешнем рынке нефти, газа и электроэнергии;

➢ принятие оперативных согласованных мер по выявлению и предотвращению возможных угроз коллективной и индивидуальной энергетической безопасности СНГ.

3. Совещание поддерживает возможные механизмы обеспечения энергетической безопасности СНГ путем:

- укрепления государственных начал при управлении основными объектами ТЭК, а также энергоснабжением в условиях чрезвычайных ситуаций;
- создания единых служб по предотвращению и ликвидации аварий;

- предоставления на основе соответствующих двусторонних или многосторонних соглашений возможности долевого участия в финансировании и освоении новых месторождений и других приоритетных проектов на Каспии и в акваториях других морей;
- содействия созданию и стимулирования деятельности транснациональных топливных и энергетических компаний, совместных энергомашиностроительных и других предприятий и финансово-промышленных групп стран СНГ;
- привлечения инвестиций из СНГ и из международных финансовых структур для создания общих энергетических объектов;
- гарантированного обеспечения соглашений о транзите нефти, газа и других энергоносителей по территории сопредельных стран СНГ;
- согласования принципов энергетической политики и дипломатии стран Содружества в рамках Энергетической Хартии и основного договора к ней, а также согласования возможных совместных действий в сфере энергетики на международной арене;
- разработки комплекса мер по предотвращению массовых хищений энергопродуктов, энергетического терроризма, блокады транспортных энергокоммуникаций;
- проведения согласованной ценовой и тарифной политики;
- разработки механизма решения проблемы взаимных неплатежей в энергетике, в том числе на основе клиринговых и вексельных соглашений, взаимозачетов, соглашений о собственности и т. д.
- создания единого информационно-технологического пространства в ТЭК стран СНГ (единой информационной базы, стандартов, унификации оборудования);

4. Совещание рекомендует Межгосударственному экономическому комитету:

➔ рассмотреть и подготовить согласованную концепцию взаимовыгодного сотрудничества стран СНГ в энергетическом секторе, способствующую повышению энергетической безопасности государств Содружества и соответствующую принципам Энергетической хартии;

➔ ввести в практику проведение ежегодного анализа выполнения государствами Содружества согласованных ими решений и рекомендаций по обеспечению энергетической безопасности;

➔ рассмотреть вопрос об образовании соответствующих интегрированных структур, в частности, научных и экономических центров по реформированию ТЭК для координации работ по достижению и укреплению энергетической безопасности и энергетического сотрудничества стран-членов СНГ;

➔ разработать комплекс мер по оказанию взаимной помощи в чрезвычайных ситуациях.

5. Большинство участников Совещания поддерживает идею создания заинтересованными государствами Содружества Евразийского энергетического агентства.

6. Совещание поддерживает инициативу международных общественных организаций в своевременной постановке проблемы энергетической безопасности и рекомендует правительствам стран СНГ активнее привлекать их к разработке и реализации программ сотрудничества стран СНГ в энергетическом секторе.

7. Совещание признает целесообразным продолжить практику совместной разработки отраслевых стратегий для стран Содружества и проведения подобных консультативных совещаний с учетом специфики отдельных энергоносителей (уголь, нефть, газ, электрическая энергия, ядерное топливо, гидроресурсы, транспортировка энергоресурсов) как на многосторонней, так и на двусторонней основе.

8. Совещание считает необходимым направить данные рекомендации правительствам стран СНГ и в соответствующие межправительственные комитеты и комиссии стран Содружества для выработки конкретных мер по реализации настоящих рекомендаций.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ*

Энергетическая безопасность является условием обеспечения экономической и национальной безопасности страны, зависящей от энергетического фактора. В целях обеспечения необходимых и достаточных условий энергетической безопасности, проведения государственной долгосрочной политики в этой области и выработки адекватных существующим и потенциальным угрозам и дестабилизирующим факторам мер и механизмов необходимо принятие соответствующей Доктрины энергетической безопасности России как системы положений и принципов, определяющих роль и значение топливно-энергетической сферы в гарантированном обеспечении возрождения и устойчивого развития страны.

Роль энергетического фактора в обеспечении экономической и национальной безопасности России

На современном этапе роль энергетического фактора в обеспечении устойчивого функционирования экономики России, решении социальных вопросов, укреплении ее позиций на международной арене является определяющей и постоянно возрастает. Надежное функционирование энергетической сферы — не только обязательное условие обеспечения нормальной жизнедеятельности общества, но и важнейшее условие экономического роста, один из основных элементов национальной безопасности в целом.

Россия богата энергетическими ресурсами. Потенциал энергоресурсов позволяет на долгие годы обеспечить не только собственные потребности страны, но и сохранять и укреплять ее роль на мировой арене. Мощная сырьевая база позволила

* Опубликовано совместно с А.М. Мастепановым и П.И. Родионовым в журнале «Газовая промышленность» №8, 1997 г.

топливно-энергетическому комплексу (ТЭК) стать одним из основных звеньев экономики страны.

В ТЭК России производится более четверти промышленной продукции, формируется более трети доходной части бюджета и обеспечивается почти половина валютных поступлений в страну. Результаты деятельности комплекса крайне важны для формирования консолидированного бюджета России, сведения платежного баланса, поддержания курса рубля, организации международного экономического сотрудничества. В этом отношении последние 5 лет ТЭК является донором, обеспечивая частично бесплатно (около 40% поставок его продукции до сих пор не оплачено) существование всей нашей промышленности и социальной сферы.

Экспорт энергоресурсов из России удовлетворяет почти 80% потребностей в них стран Балтии и Восточной Европы. Именно поэтому устойчивая и надежная работа ТЭК — условие обеспечения экономической безопасности страны.

Вместе с тем в сфере производства и потребления энергоресурсов в последние годы нарастали кризисные явления: рост энергоемкости валового внутреннего продукта, падение производства топлива и энергии, нарастающий темп старения основных фондов, обвальный рост взаимных неплатежей и др.

Производство первичных энергоресурсов в 1996 г. снизилось по сравнению с 1990 г. почти на 26%. В этих условиях снабжение потребителей топливом и энергией удаётся обеспечивать только за счет еще более высоких темпов падения производства у потребителей энергоресурсов других отраслей российской экономики.

Объем инвестиций в целом по ТЭК сократился в сопоставимых ценах более чем в 2,5 раза, что не обеспечивает даже простого воспроизводства производственных мощностей комплекса.

Из-за резкого снижения объемов геологоразведочных работ приросты запасов нефти и газа за последние годы не покрывают текущие их отборы.

Энергетическая безопасность Российской Федерации определяет такое состояние общества, которое позволяет при наличии угроз внешнего и внутреннего характера, действия дестабилизирующих факторов экономического, социально-политического, природного и техногенного происхождения поддерживать на основе эффективного использования топливно-энергетического потенциала необходимый уровень национальной безопасности страны, устраняя и компенсируя их негативное влияние, а именно:

- обеспечивать необходимые условия для развития экономической и социальной базы общества за счет надежного функционирования самого ТЭК и гарантированного энергоснабжения жизненно важных потребителей в нормальных условиях и в чрезвычайных ситуациях;
- повышать эффективность использования топливно-энергетических ресурсов и способствовать созданию необходимых условий для перевода экономики страны на энергосберегающий путь развития;
- поддерживать на экономически обоснованном уровне экспорт энергоносителей;
- удовлетворять требованиям технологической и экологической безопасности;
- способствовать укреплению внутренних и внешних интеграционных связей.

Основные угрозы энергетической безопасности России

Угрозы энергетической безопасности — это совокупность условий и факторов, создающих экстремальные ситуации в системах топливо- и энергоснабжения потребителей, представляющих опасность для нормального функционирования этих систем, а значит и жизненно важным интересам личности, общества и государства. Реальные и потенциальные угрозы системам топливо- и энергоснабжения и, соответственно, энергетической безопасности, исходящие от внутренних и внешних



Рис. 1

источников опасности, определяют содержание деятельности по обеспечению энергетической безопасности.

Конкретные угрозы для энергетической безопасности России имеют экономические, социально-политические, техногенные и природные причины (рис.1).

Экономические угрозы. Важнейшей экономической угрозой энергетической безопасности на современном этапе являются широкомасштабные неплатежи и дефицит инвестиционных ресурсов, влекущие за собой недостаточный ввод новых мощностей, низкие темпы реконструкции и технического перевооружения в отраслях ТЭК, неприемлемое снижение резервных мощностей, старение производственного аппарата ТЭК.

Другими проявлениями экономических угроз являются:

- финансовая дестабилизация в отраслях ТЭК из-за кризиса неплатежей (общая дебиторская задолженность предприятиям ТЭК на начало декабря 1996 г. превысила 356 трлн руб.);

- неприемлемо высокий для потребителей уровень или чрезмерно крутой рост цен и тарифов на топливо и энергию и их транспортировку;
- нарушение хозяйственных связей по поставкам, в том числе импортным, топлива, материалов и оборудования для предприятий ТЭК;
- высокий уровень энергоемкости экономики России, который ложится тяжелым бременем на ТЭК и снижает конкурентоспособность российской продукции на мировом рынке;
- резкое сокращение объемов геологоразведочных работ и ухудшение состояния сырьевой базы, особенно в нефтяной промышленности;
- слабость экономических стимулов к первоочередному насыщению внутреннего рынка энергоносителей,

Социально-политические угрозы внутреннего характера:

- социальная напряженность (забастовки, движение за вывод из эксплуатации атомных электростанций и др.);
- противоправные действия региональных властей по ограничению свободного движения энергоресурсов, товаров и услуг между регионами и другие проявления сепаратизма;
- противоправное вторжение федеральных органов власти в прерогативы регионального уровня управления энергетикой и компетенцию хозяйствующих субъектов.

К внешним угрозам политического характера относятся:

- зависимость важнейших экспортных артерий России (трубопроводов, ЛЭП, морских портов и железнодорожных узлов) от политики стран ближнего зарубежья;
- невыполнение конвенции по свободе судоходства в проливах и др.;
- зависимость энергообеспечения ряда пограничных областей России (Калининградской, Псковской, Омской и др.) от зарубежных государств;

- дискриминационные меры внешних торговых партнеров по отношению к России и ее субъектам.

В настоящее время и в перспективе остается угроза и «традиционных» чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.

Угрозы техногенного характера:

- быстро нарастающий в отраслях ТЭК удельный вес морально устаревшего и физически изношенного оборудования;
- низкий уровень природоохранной деятельности и экологической безопасности в отраслях ТЭК (исключение составляют газовые предприятия ОАО «Газпром»).

В результате нарастают угрозы возникновения крупномасштабных аварий как на энергетических объектах, особенно при их высокой концентрации (системы электро- и теплоснабжения, нефте- и газопроводы, установки по переработке нефти и т. д.), так и на связанных с ними технологически или пространственно объектах других отраслей.

Одной из причин нарастания технических угроз является снижение научно-технического потенциала в ТЭК из-за недостаточного финансирования науки.

Природными угрозами энергетической безопасности страны остаются:

- стихийные бедствия (землетрясения, наводнения, ураганы, гололедные явления и др.);
- аномальные проявления естественных природных процессов (суровые зимы, длительная маловодность речного стока), приводящие к локальным или массовым напряженностям в энергобалансе.

Основные направления и меры обеспечения энергетической безопасности РФ

Энергетическая безопасность России достигается проведением единой государственной политики на федеральном и региональном уровнях, системой мер законодательного и иного характера, адекватных выявленным угрозам и дестабилизирующим факторам.

Основные направления государственной политики обеспечения энергетической безопасности страны (рис. 2) должны быть ориентированы на реализацию следующего комплекса мер.

1. Принятие нормативно-законодательных актов Российской Федерации, регулирующих в правовом отношении взаимодействие федеральных органов исполнительной власти, общероссийских энерго- и топливоснабжающих организаций и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по вопросам надежного топливо- и энергообеспечения отраслей экономики, населения страны в целом и ее отдельных регионов.



Рис. 2

2. Создание эффективной системы управления бюджетным процессом, включая совершенствование процедур формирования и исполнения бюджета, повышения контроля за целевым использованием средств и финансовой дисциплины.

В частности, необходимо принятие нормативных правовых актов Российской Федерации по внесению изменений в бюджетную классификацию, обеспечивающих выделение отдельной строкой в расходной части соответствующих бюджетов затрат на оплату топлива и энергии организациями, финансируемыми из указанных бюджетов.

3. Расширение платежеспособного спроса на топливно-энергетические ресурсы, потребительские и промышленные товары и услуги с обеспечением необходимого минимума общей денежной массы на неинфляционной основе.

На основе данных мониторинга федеральные органы исполнительной власти и органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации должны определять перечень необходимых мер и разрабатывать механизмы реализации энергетической политики.

Следует отметить, что важным аспектом национальной энергетической безопасности является снижение затрат общества на топливо и энергию с учетом стабилизации внутреннего рынка сбыта энергоресурсов, а также экспортных возможностей в условиях рыночной экономики. Здесь на первый план выходят энергосбережение, обновление основных фондов на качественно ином уровне и другие меры.

Стратегические интересы России требуют обеспечения национального контроля над ключевыми позициями в ТЭК. Дальнейшая приватизация предприятий ТЭК должна проводиться в целях повышения эффективности производства и развития конкуренции при обязательном соблюдении условий гарантированной надежности энергоснабжения населения, социальной сферы и других особо важных потребителей, сохранении у государства контрольного пакета акций важнейших энергетических предприятий.

При решении вопросов энергетической безопасности страны особое внимание должно быть уделено обеспечению баланса между интересами федеральных и региональных властей в решении энергетических проблем, интересами государства и корпоративными интересами производителей ТЭР, между предоставлением льготного режима для иностранных инвесторов и действенным протекционизмом для отечественных производителей.

В заключение следует отметить, что при продолжении существующей экономической политики, характеризующейся непомерным налоговым прессом на товаропроизводителя и отсутствием нормативно-правовых ограничений на экспорт энергоресурсов, ТЭК сможет относительно устойчиво обеспечивать потребности страны в топливе и энергии только в случае дальнейшего продолжения спада производства в других сферах экономики.

Сложившаяся на сегодня ситуация в экономике страны настоятельно диктует необходимость принятия Доктрины энергетической безопасности РФ. Проект Доктрины, разработанный Минтопэнерго РФ и согласованный с заинтересованными ведомствами и организациями, представлен в Правительство Российской Федерации в октябре 1996 года.

Доктрина энергетической безопасности России разработана в соответствии с Законом РФ «О безопасности» и согласуется с основными направлениями энергетической политики Российской Федерации на период до 2010 г., утвержденными Указом Президента Российской Федерации от 07.05.95 г. № 472, Постановлением Правительства Российской Федерации от 13.11.95 г. № 1006 «Об энергетической стратегии России».

В Доктрине учтены общегосударственные приоритеты обеспечения энергетической независимости и безопасности страны, сохранения и развития экономического потенциала при условии единства территориального пространства России и постепенной интеграции ее в мировую экономику, а также паритет интересов Федерации и ее отдельных субъектов.

Основные положения Доктрины выступают в форме государственного документа, в соответствии с которым координируется вся деятельность исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий, учреждений и организаций (включая коммерческие) в области развития топливно-энергетического хозяйства страны в целом, его отраслевых и региональных составляющих с учетом требований энергетической безопасности России.

Предложения по мерам обеспечения энергетической безопасности РФ

1. Разработка системы количественных и качественных параметров (индикаторов), критериев энергетической безопасности России и определение пороговых (предельно допустимых) значений этих параметров.

2. Разработка и реализация системы энергетического мониторинга страны и ее регионов с целью отслеживания с определенной периодичностью, анализа и прогнозирования количественных (пороговых) и качественных параметров, критериев и факторов, определяющих возникновение угроз энергетической безопасности страны для принятия решений на разных уровнях управления по предупреждению этих угроз и ликвидации последствий их реализации.

3. Обоснование системы мероприятий превентивного, оперативного и ликвидационного характеров, обеспечивающих энергетическую безопасность страны с учетом региональных и отраслевых особенностей на ближайший период и отдаленную перспективу.

4. Осуществление общеэкономических мер (реформирование налоговой системы, расширение платежеспособного спроса потребителей товаров и услуг, создание эффективной системы управления бюджетным процессом, дальнейшие институциональные преобразования и др.) с целью формирова-

ния благоприятного финансового и инвестиционного климата и создания предпосылок для экономического роста страны.

5. Разработка общей концепции энергетической безопасности стран Содружества Независимых Государств. Создание Евроазиатского энергетического агентства.

6. Разработка Концепции энергетической дипломатии, средств и механизмов ее реализации.

7. Разработка и принятие мер по активизации энергосбережения во всех секторах экономики как фактора снижения нагрузки на ТЭК и экономику страны.

8. Разработка и принятие Энергетического кодекса России — пакета законов, создающих нормативно-правовую базу функционирования энергетики страны по следующим основным направлениям:

Повышение эффективности использования ТЭР

Закон Российской Федерации «Об энергосбережении и повышении эффективности использования топлива и энергии».

Указы Президента Российской Федерации:

- «О государственной финансовой поддержке энергосбережения»;
- «О введении экономических санкций за нерациональное использование энергоресурсов в народном хозяйстве».

Стабилизация финансового состояния отраслей и предприятий ТЭК

Законы Российской Федерации:

- «О специальном налоге для создания фонда финансовой поддержки угольной промышленности»;
- «О системе платежей за право пользования природными ресурсами»;
- «О возмещении ядерного ущерба и страховании ядерного ущерба».

Указы Президента Российской Федерации:

- «Об упорядочении расчетов за топливно-энергетические ресурсы, поставленные (отпущенные) предприятиями и организациями топливно-энергетического комплекса».

Повышение управляемости предприятий и отраслей ТЭК и усиление роли государственного регулирования

Дополнения к Закону РФ «О приватизации государственных и муниципальных предприятий», предусматривающие наделение Минтопэнерго России необходимыми функциями для государственного управления имуществом ТЭК;

Поправка к Закону РФ «О недрах», предусматривающая участие Минтопэнерго России в решении вопросов регулирования недропользования, включая закрепление за Минтопэнерго России функции контроля за выполнением лицензиатами условий, оговоренных в полученных ими лицензиях;

Закон Российской Федерации «О порядке взаимодействия органов государственной исполнительной власти Российской Федерации и ее субъектов».

О ПРОЕКТЕ ДОКТРИНЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ*

Уважаемые коллеги!

На ваше рассмотрение выносится проект Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации, разработанный Минтопэнерго России совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти и научно-исследовательскими организациями.

1. Обоснование принятия Доктрины энергетической безопасности

Необходимость разработки Доктрины энергетической безопасности обусловлена, во-первых, происшедшими в последние годы радикальными изменениями, как на международной арене, так и в социально-экономическом укладе России; во-вторых, значительной и в то же время особой ролью энергетического фактора в обеспечении надежного функционирования экономики России, жизнедеятельности населения и в решении социальных вопросов. Более того, значимость энергетического фактора для общества постоянно возрастает.

В настоящее время на международной арене все более отчетливо проявляются тенденции к формированию многополярного мира. В характере отношений России с ведущими державами мира произошли позитивные перемены: от противостояния к сотрудничеству. В сложившейся ситуации прямая угроза крупномасштабной агрессии против России практически отсутствует. Поэтому в последние годы для России проблема национальной безопасности все в большей степени определяется не военно-идеологизированной мощью страны, а экономическими и технологическими факторами, в том числе природными ресурсами, где доминирующую роль играют факторы, связанные с топливно-энергетическими ресурсами и их эффективным использованием.

*** Тезисы выступления на заседании Межведомственной комиссии Совета Безопасности РФ по экономической безопасности, февраль 1998 года. Подготовлены совместно с А.М. Мастепановым.**

Действительно, с одной стороны, Россия богата энергетическими ресурсами (в ее недрах заключено 13% мировых запасов нефти, почти 30% запасов угля и около 40% запасов газа). В этой связи, казалось бы, в России есть тот потенциал, который позволяет на долгие годы обеспечить не только ее собственные потребности, но и сохранять и укреплять ее роль на мировой арене. В то же время мы знаем, что высокие уровни жизни ведущих государств определяются, в первую очередь, эффективным использованием энергоресурсов внутри собственной страны, а не наличием крупных запасов ТЭР в недрах.

Надежность энергоснабжения как доминирующий фактор энергетики определяет жизнеобеспечение общества, и населения в первую очередь. Мы знаем ряд негативных примеров, в том числе, когда неожиданное отключение в Лондонском метро привело к человеческим жертвам, когда у нас в России отключение военных баз создало непосредственную угрозу военной безопасности, и я уже не говорю о Чернобыле, когда нарушение технологической безопасности привело к катастрофическим последствиям не только для нашей страны.

Экономика страны, хорошо это или плохо, в сегодняшних условиях также зависит от ТЭК. Давая примерно половину всей валюты и свыше 40% объема налоговых поступлений, ТЭК обеспечивает сегодня 1/3 всех объемов промышленного производства. И примерно такая же доля приходится на основные фонды промышленности нашей страны. По существу последние 5 лет ТЭК России является донором экономики страны, обеспечивая наполовину бесплатно существование всей нашей промышленности и социальной сферы, потому что около 40% стоимости энергоносителей до сих пор потребителями не оплачено. И, наконец, экспорт, который удовлетворяет почти 80% потребностей в энергоносителях стран Балтии и стран Восточной Европы — это важнейший инструмент отстаивания интересов России на международной арене, это важнейший стимул к интеграции всех стран СНГ, это важнейший стимул нашего участия в решении международных проблем.

Достаточно сказать, что подача газа в Югославию сыграла не менее значимую роль в стабилизации обстановки на Балканах, чем военные, политические и дипломатические усилия. С другой стороны, осложнение энергетической ситуации в нашей стране, в частности, на Дальнем Востоке, уже привело к заметной экспансии со стороны Китая в эти районы нашей страны и потенциальной угрозе потери Дальнего Востока для России.

ТЭК России является крупнейшим загрязнителем окружающей среды. На его долю приходится около половины выбросов вредных веществ в атмосферу, свыше 30% твердых отходов и около 30% сброса сточных вод в поверхностные водоемы.

Все это позволяет говорить об энергетической безопасности как условии обеспечения национальной безопасности страны, зависящей от энергетического фактора. Нам представляется, что ликвидация и предупреждение угроз энергетической безопасности — это важнейшая часть обеспечения национальной безопасности страны в целом.

Не обеспечив энергетическую безопасность, практически невозможно решить ни одну из проблем, стоящих перед обществом по подъему экономики страны на качественно иной уровень.

В этом отношении важно различать необходимые и достаточные условия безопасности. Необходимость энергетической безопасности как части национальной безопасности определяется тем, что при нарушении условий энергоснабжения национальная безопасность не может быть обеспечена никакими другими факторами. Например, продовольственная безопасность может быть решена за счет хотя бы частичной закупки продовольствия за рубежом, как это, к сожалению, сегодня имеет место быть, закупать же за границей энергоносители у страны нет никаких возможностей.

Достаточность национальной безопасности, конечно же, не исчерпывается энергетическими факторами, но все-таки именно эффективное использование энергетического потенциала

позволяет существенно повысить запас жизнеобеспечения и населения, и экономики, и общества в целом. Поэтому мы считаем необходимым принятие на государственном уровне соответствующей Доктрины энергетической безопасности России как документа, определяющего стратегию действий в вопросах обеспечения энергетической безопасности на длительную перспективу, и включающего систему положений, принципов и механизмов обеспечения надежного обеспечения функционирования энергетики страны в целях устойчивого развития экономики и социальной стабильности в обществе.

Представленная Доктрина — это особая часть двух важнейших, на наш взгляд, государственных документов. С одной стороны, она является составной частью общей Энергетической стратегии России, которая в 1995 г. была утверждена Президентом и Правительством России. С другой стороны, мы считаем, что эта Доктрина может и должна стать частью концепции национальной безопасности страны, где энергетическая безопасность является особенно важным фактором.

2. Краткое содержание предлагаемого документа

Доктрина состоит из трех частей. Первая — это ясное осознание угроз энергетической безопасности, а, следовательно, и национальной безопасности в целом. Вторая — формирование принципов обеспечения энергетической безопасности. И третья — это перечень тех мер и механизмов и путей их реализации, которые обеспечивали бы не только ликвидацию возникающих угроз, но и предупреждение возможных угроз, и снижение уязвимости общества от энергетики в целом. На наш взгляд, конечной целью Доктрины является формирование системы индикативных показателей, которые характеризуют состояние энергетической безопасности, предложений по нормативному регламентированию этих индикативных показателей и организация мониторинга энергетической безопасности.

Позвольте кратко изложить основные положения Доктрины. Первое — природные и техногенные угрозы. Примеров можно приводить много, я же хочу сказать только о двух. Зем-

летрясение в Спитаке в корне изменило энергетическую ситуацию на Кавказе после отказа от атомных станций и ГЭС большой мощности. Сегодняшняя ситуация с Саяно-Шушенской ГЭС и Волжской ГЭС не внушает оптимизма с точки зрения безопасности гидротехнических сооружений. Поэтому необходимо тщательное геоинформационное отслеживание ситуаций, и как плата за наше незнание о возможных природных воздействиях, заложение больших запасов прочности при сооружении энергетических объектов. О техногенных причинах также достаточно хорошо известно, позволю себе сказать о нашумевшем событии — прорыве трубы в Коми, когда разлилось не так уж и много (по одним данным — 14, по другим — 70 тыс. т нефти), а заражение охватило более 70 гектар. Стоила эта авария 150 млн долларов. Я не буду вспоминать аварии с ШФЛУ в Челябинске, а также на угольных шахтах Кузбасса и Воркуты, достаточно только сказать, что сегодня наши нефтеперерабатывающие заводы имеют почти 80% износа основных фондов, что все время держит нас как бы на кратере разбуженного вулкана, потому, что по тем оценкам, которые мы закладываем в Доктрину, физический износ основных фондов не может превышать 15...20% по соображениям безопасности. К сожалению, сегодня мы имеем трехкратное, и даже четырехкратное превышение этой цифры. Возможным следствием таких техногенных аварий являются не только экологические катастрофы, не только нарушение энергоснабжения, что само по себе печально и опасно, но и гораздо более серьезные экономические и политические угрозы, которые могут привести к ущербу для национальной безопасности страны в целом.

Если говорить о социально-политических угрозах, представленных в Доктрине, то у всех на слуху события с шахтерскими забастовками, которые существенно повлияли на надежность энергоснабжения. Я не хочу здесь искать крайнего и виноватого-

го: к сожалению, виновата в целом та система, которую мы имеем в отношениях между социальными интересами шахтеров и других жителей и экономическими факторами, когда мы вынуждены требовать осуществлять поставки энергоносителей без предоплаты, а вообще говоря, и без оплаты. С другой стороны, те события, не могу назвать их по-другому, как события энергетического терроризма, на Украине, когда производится несанкционированный отбор энергоносителей из трансконтинентальных нефтепроводов и газопроводов. Эти события уже привели к тому, что сегодня потеряны почти 30% нашего энергетического рынка в Словакии, Чехии и Австрии. Ясно, что это приводит не только к экономическим последствиям, но и существенно меняет ситуацию и роль России в мировом пространстве.

3. Угрозы энергетической безопасности

Но самое главное и самое тяжелое – это экономические угрозы энергетической, а следовательно, и национальной безопасности в целом.

С одной стороны, топливный комплекс является донором и локомотивом нашей экономики, о чем я уже пытался сказать, с другой стороны — это та самая ломовая лошадь, которая сегодня осталась без овса, и дальше тянуть экономику ей становится не под силу. Среди этих экономических угроз, на наш взгляд, нужно выделить три.

Первая — крайне низкая эффективность использования энергоресурсов внутри страны. Энергоемкость и электроемкость нашей продукции в 2,5...3 раза превышает уровень Соединенных Штатов Америки, Европы и других индустриальных стран, что делает нашу промышленную продукцию просто неконкурентоспособной не только на зарубежном, но и на внутреннем рынке. На наш взгляд, сегодня назрела проблема введения специальных нормативов на энергоемкие и широко распространенные бытовые электрические приборы, в том числе, в строительной сфере, в металлургии, в производстве тепла

и электроэнергии, в нефтехимии и в других отраслях с помощью соответствующих стандартов, которые предусматриваются в последнем законе об энергосбережении.

Вторая экономическая угроза заключается в том, что энергообеспеченность страны резко сократилась за последние пять лет. Если топливный комплекс снизил свое производство на 25% за последние 5 лет, то все остальные — в 2 раза, и нам помогло только несчастье со всеми остальными отраслями. Но уже сегодня, когда наступил период стабилизации промышленного производства, именно ТЭК начинает сдерживать рост промышленного производства, тем самым, представляя серьезную угрозу для экономического возрождения страны, следовательно, для ее экономической безопасности.

Что в этих условиях, по нашему мнению, должно быть сделано? Первое: для того, чтобы обеспечить нормальное энергетическое производство нам нужно восстановить запасы природных энергетических ресурсов. С 1990 по 1993 гг. мы имели прирост запасов больше, чем добыча нефти, но за последние четыре года прирост запасов сократился, и он меньше, чем пониженный объем добычи нефти. Это недопустимо, ибо это грозит в течение ближайших 5...7 лет полной потерей наших запасов, что приведет к невозможности осуществлять добычу энергоносителей в необходимых объемах. В результате отсутствия инвестиций существенно падает производство всех видов энергоносителей. Особенно характерно это видно на примере двух отраслей. В производстве электроэнергии сегодня мы приблизились к критическому уровню, к критической полосе, и тенденция такова, что мы при отсутствии каких-либо радикальных решений в 1998-1999 гг. можем перейти этот критический уровень, в то время как спрос начинающей возрождаться промышленности и коммунально-бытовой сферы диктует нам гораздо более высокую потребность в энергоносителях. Похожая ситуация и по всем остальным энергоносителям, в том числе и по нефти, и по природному газу, падение которого хотя и про-

исходит значительно меньшими темпами, но все равно добыча идет в значительно меньших объемах, чем ожидаемый спрос на газ до 2000 года.

Главная угроза такой ситуации — это значительный недостаток инвестиций. Если в целом инвестиции в ТЭК снизились более чем в два раза, то инвестиции из централизованного бюджета снизились практически до нуля и в 1997 г. составляли менее 0,1%. Ясно, что рассчитывать на бюджетные инвестиции в ближайшее время не представляется возможным.

Ориентироваться на собственные средства предприятий также чрезвычайно сложно, потому что цены, в которые закладываются необходимые объемы инвестиционных средств уже сегодня «зашкаливают» выше мирового уровня, и фактически мы имеем неплатежеспособный спрос в силу того, что предприятиям-потребителям нечем платить. Надежды на заемные средства, зарубежные и отечественные, также не увенчались успехом, ибо отсутствует нормативно-правовая база для привлечения иностранных инвестиций.

К сожалению, все эти угрожающие факторы рисуют два возможных сценария: первый — это повышение технологической аварийности, ибо износ основных фондов даже в благополучной газовой промышленности сегодня составляет 35%, а в электроэнергетике и в угольной промышленности он превышает 50%. И второе — эти факторы при продолжающемся спаде объемов добычи энергоносителей, экспорта и внутреннего потребления, приводят к развалу экономики, потому что других источников пополнения бюджета сегодня и в ближайшие 5 лет просто нет.

Указанные выше факты, несмотря на их критические значения, опасны не столько сами по себе в отдельности, сколько тем обстоятельством, что они, как правило, взаимосвязаны и со временем, по мере «созревания», возможно их совокупное кумулятивное воздействие на социально-экономическую обстановку в стране. Очевидно, что подобного варианта развития событий допускать ни в коем случае нельзя.

Предотвращение этих угроз и составляет суть и цель предлагаемой Доктрины энергетической безопасности.

4. Основные принципы обеспечения энергетической безопасности

Первое: энергетическая безопасность — это прерогатива государства, которое должно координировать деятельность всех органов исполнительной власти в области развития ТЭК в целом, его отраслевых и региональных составляющих с учетом требований энергетической безопасности страны.

Второе. Нельзя рассматривать ТЭК как одну из отраслей и подходить к нему с такими же рыночными подходами, как мы это делаем по отношению к другим отраслям. Мы должны отказаться от рассмотрения проблем ТЭК как отраслевой задачи. Необходимо рассматривать эту задачу как межотраслевую, как межрегиональную, а точнее говоря, как инфраструктурную задачу обеспечения энергетической и экономической безопасности.

Третий принцип, который мы обязаны заложить в основу — это повышение энергоэффективности во всех сферах экономики и обеспечение достаточного объема производства энергоресурсов как для удовлетворения реальных потребностей в тепле, моторном топливе и электроэнергии, так и в целях пополнения бюджета нашей страны.

Четвертый принцип — это интеграционный подход к проблеме безопасности с точки зрения наших регионов, взаимоотношений со странами СНГ, и с точки зрения нашей энергетической дипломатии и международной системы безопасности. Пока что российский энергетический фактор является значимым на мировой арене, и мы должны всячески укреплять этот фактор во взаимоотношениях с нашими ближайшими соседями и при работе и контактах с другими партнерами, как оппонентами, так и коллегами. Это касается не только европейского рынка, но и среднеазиатского, каспийского и тихоокеанского.

5. Предлагаемые меры обеспечения энергетической безопасности

Первое и главное — мы считаем, что необходимо на государственном уровне вести мониторинг энергетической ситуации, состояния энергетической безопасности.

Второе — мы считаем, что необходимо срочное создание нормативно-правовой базы, регулирующей правоотношения не только в самой энергетической сфере, но и во взаимоотношениях ТЭК с потребителями на уровне регионов и на уровне Федерации в целом. Мы уже приступили к разработке Энергетического кодекса России и ряда отдельных законодательных решений в этом плане.

Третье — мы считаем, что необходимы преимущественно упреждающие меры макроэкономического характера, предотвращающие банкротство энергетических предприятий, особенно в тех жизнеобеспечивающих регионах, где это существенно влияет на состояние национальной безопасности, социальной сферы и т. д.

Под этими макроэкономическими мерами мы понимаем следующее. Ценовые соотношения, которые должны устанавливаться буквально в директивном порядке для четырех групп: энергоресурсы, промышленные производственные товары, потребительские товары и уровень зарплаты. К сожалению, единого соотношения установить сейчас не удается, потому, что наша зарплата существенно отличается от цен на продукцию, поэтому здесь все время нам необходимо идти на некий компромисс, но стремясь к этому соотношению, именно к соотношению, а не к отдельному рассмотрению цен.

Безусловно, необходима поддержка социально значимых потребителей, в первую очередь, населения, северян, угольной промышленности и некоторых районов, чрезвычайно важных для обеспечения национальной безопасности России.

В четвертых, мы считаем, что должна быть произведена реструктуризация налоговой системы с тем, чтобы обеспечить,

как минимум, самофинансирование предприятий энергетической сферы. К сожалению, уже сегодня около 450 предприятий ТЭК объявлены банкротами (точнее признаны неплатежеспособными и имеющими неудовлетворительную структуру баланса) и среди них есть предприятия, которые решают проблемы жизнеобеспечения многих регионов. Поэтому, повторяю, налоговая система, которая сегодня в 3 раза увеличивает стоимость, в частности, бензина, должна быть изменена.

И наконец, решение проблемы неплатежей за счет введения дополнительных неэмиссионных денег, таких как энергетические векселя.

Меры, связанные со структурными изменениями — здесь необходимо очень жесткое сочетание централизованных энергетических систем, таких как нефтегазовая, электроэнергетическая, с максимально возможной деконцентрацией производства энергоносителей и максимально возможным использованием местных энергетических ресурсов.

В качестве одного из условий обеспечения энергетической безопасности — мы должны нормативно вводить фактор самообеспеченности территорий (в среднем не менее 60%) за счет собственного производства энергоносителей.

Структурные изменения сводятся также к диверсификации энергоносителей и источников. Мы не можем ориентироваться только на одну Западную Сибирь, из которой по узкому коридору идут 8 ниток газопроводов, также мы не можем сегодня ориентироваться на долю доминирующих энергоресурсов (например, в европейских районах страны газ уже сегодня в балансе КПТ составляет около 82%), этого не должно быть по соображениям энергетической безопасности. Здесь необходима для каждого региона своя нормируемая цифра оптимального энергобаланса, не только с точки зрения экономических факторов, но и с точки зрения факторов обеспечения национальной безопасности.

Мы считаем необходимым вводить официально нормативы на резервы и запасы на уровне не менее 15% от общей потреб-

ности на все возможные непредвиденные случаи, а также уделить особое внимание проблеме техперевооружения и атомных электростанций, и НПЗ, и особенно систем магистральных газо- и нефтепроводов.

Кроме того, говоря об отслеживании ситуации, мы предлагаем ввести 25... 30 индикативных показателей (эти цифры могут быть уточнены, также как и перечень конкретных индикативных показателей, которые характеризуют состояние энергетической безопасности как на уровне оборудования и технологий, так и на уровне балансов, запасов ТЭР, экономики и финансов, а также государственного управления пакетом акций).

Разумеется, в Доктрине представлены не все необходимые меры обеспечения энергетической безопасности. Доктрина определяет лишь основные принципы, направления и механизмы решения этой важнейшей государственной задачи.

Мы считаем необходимым поддержать принятие данного документа с тем, чтобы он был рекомендован от имени Совета Безопасности для руководства и обязательного учета при формировании промышленной политики, при формировании экономической стратегии на перспективу и национальной безопасности России в целом. Мы также считали бы возможным и просили бы нас поддержать в том плане, что после корректировки Доктрины с учетом сегодняшнего обсуждения представить Доктрину энергетической безопасности России как самостоятельный государственный документ в Совет Безопасности в установленном порядке для рассмотрения и последующего утверждения его соответствующим указом Президента Российской Федерации или постановлением Правительства России.

ДОКТРИНА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПРОЕКТ, 1998 г.*

Введение

Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации — документ, определяющий стратегию действий государственных органов управления и общества в вопросах обеспечения энергетической безопасности страны и ее регионов на перспективу. Она включает систему положений, принципов и механизмов обеспечения надежного функционирования энергетики страны в целях устойчивого развития национальной экономики и социальной стабильности в обществе.

Доктрина энергетической безопасности развивает и конкретизирует основные положения Концепции национальной безопасности Российской Федерации, Государственной стратегии экономической безопасности Российской Федерации и Энергетической стратегии России.

Она соответствует Основным направлениям энергетической политики Российской Федерации на период до 2010 г. (утверждены Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 1995 г. № 472) и ориентирована на реализацию осуществляемых в стране экономических преобразований с учетом обеспечения паритета интересов Федерации и ее субъектов и постепенной интеграции России в мировую экономику.

Доктрина энергетической безопасности является государственным документом, на основе которого должны быть разработаны конкретные программы и нормативные акты для координации деятельности органов законодательной и исполнительной власти всех уровней, предприятий, учреждений энергетической сферы по обеспечению энергетической безопасности России.

*** Опубликовано в книге «Энергетическая политика России на рубеже веков». Т. 2: Приоритеты энергетической политики: от энергетической безопасности – к энергетической дипломатии./М.: Папирус-Про. 2001, 792 с.**

Настоящая Доктрина разработана Министерством топлива и энергетики Российской Федерации** с участием представителей Минэкономики России, МИД России, Миннауки России, а также ряда научно-исследовательских институтов Российской академии наук.

Доктрина рассмотрена и одобрена Межведомственной комиссией по экономической безопасности Совета Безопасности Российской Федерации 27 февраля 1998 года.

I. Энергетика — важнейший фактор экономической и национальной безопасности

1. Энергетика — важнейшая составляющая экономики России, обеспечивающая жизнедеятельность населения страны и отраслей национального хозяйства, консолидацию регионов, формирование значительной части бюджетных доходов и валютных поступлений.

Топливно-энергетические ресурсы (ТЭР) — национальное достояние России. Потенциал энергетических ресурсов России уникален. В стране сосредоточено 13% мировых ресурсов нефти, 23% — угля, 45% — природного газа. Доля топливно-энергетического комплекса (ТЭК) в общем объеме промышленной продукции в 1997-1998 гг. составила около 28%, в объеме экспорта — около 45% и примерно треть — в налоговых поступлениях в федеральный бюджет.

2. Сложности перехода России к рыночной экономике привели к общеэкономическому кризису (падение ВВП с 1990 г. по 1998 г. составило более 40%). Следствием этого кризиса стало сокращение производства энергоресурсов, которое в последние годы обуславливается, прежде всего, снижением как физического, так и платежеспособного спроса на них со стороны потребителей и неплатежами за поставленные топливо и энергию. По сравнению с 1990 г. добыча нефти (включая газовый конденсат) и угля снизилась на 41%, газа — на 8%, выработка

** Под руководством автора и А.М. Мастепанова.

электроэнергии — на 24%. В целом производство первичных энергоресурсов за этот период сократилось почти на 26%. Значительно (на 19...22%) возросла энергоемкость ВВП.

Действующая ценовая и налоговая политика, медленная структурная перестройка всех секторов экономики привели к росту цен на энергоносители для конечных потребителей. Высокие цены на энергоносители при низкой эффективности их использования уменьшают конкурентоспособность продукции российских предприятий, ложатся тяжелым бременем как на бюджеты всех уровней, так и на семейные бюджеты.

3. Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов является необходимой основой выхода российской экономики из кризиса и ее последующего роста, подъема благосостояния народа, а также ускорения интеграции России в мировое сообщество. ТЭК дает возможность стране с меньшими потерями преодолеть сложности переходного периода, создать базу экономики XXI века, плавно перейти от экспорта сырья к экспорту наукоемкой высокотехнологичной продукции.

4. Ключевая роль энергетики в обеспечении функционирования и развития производительных сил страны, а также жизнедеятельности населения обусловливает необходимость введения понятия энергетической безопасности.

Энергетическая безопасность — состояние защищенности страны (региона), ее граждан, общества, государства, обслуживающей их экономики от угроз надежному топливо- и энергообеспечению.

Указанное состояние защищенности соответствует в повседневных (нормальных) условиях обеспечению в полном объеме потребностей в топливно-энергетических ресурсах требуемого качества по экономически приемлемым ценам, а при чрезвычайных ситуациях — гарантированному обеспечению минимально необходимых потребностей.

Для России как крупного экспортера энергоресурсов энергетическая безопасность включает также условия недискриминационного доступа на внешние энергетические рынки.

Обеспечение энергетической безопасности России является необходимым условием поддержания требуемого уровня национальной и экономической безопасности на основе эффективного использования топливно-энергетического потенциала страны.

Важнейшими задачами обеспечения энергетической безопасности Российской Федерации являются:

➔ создание необходимых условий для надежного функционирования ТЭК и гарантированного энергоснабжения потребителей;

➔ обеспечение текущих и перспективных потребностей в ТЭР с максимально возможной реализацией экономически оправданного потенциала энергосбережения;

➔ соблюдение требований промышленной и экологической безопасности в сфере производства и потребления ТЭР;

➔ обеспечение необходимых соотношений энергетических мощностей и их резервов на отдельных стадиях воспроизводственного процесса в ТЭК в отраслевом и территориальном разрезах, включая подготовку к промышленному освоению запасов минерального сырья и их рациональное и комплексное использование;

➔ обеспечение непрерывного и комплексного мониторинга технологических процессов в ядерной энергетике, постоянного функционирования систем физической защиты, государственный учет и контроль ядерных материалов.

В системе национальной и экономической безопасности Российской Федерации энергетическая безопасность является одной из важнейших составляющих защиты жизненно важных интересов личности, общества, государственного суверенитета, территориальной целостности и конституционного строя.

II. Угрозы энергетической безопасности

1. Нарушение энергетической безопасности Российской Федерации и ее регионов может быть вызвано различными угрозами такими, как:

- отсутствие необходимых запасов (ресурсов) топлива (федеральные резервы, запасы у поставщиков и потребителей и др.);
- недостаточность производственных мощностей ТЭК;
- недостаточная развитость энерготранспортной инфрастуктуры;
- возможность возникновения аварий в системах топливо- и энергообеспечения;
- возможность блокировки, ограничения или нарушения стабильности экспортных поставок российских ТЭР транзитными государствами;
- возможность осуществления террористических актов на объектах топливо- и энергообеспечения;
- военные действия на территории России или сопредельных государств;
- стихийные бедствия и аномальные проявления природных процессов и др.

Часть из этих угроз вызвана конкретными особенностями современного периода, в частности, кризисным состоянием национального хозяйства страны. Предотвращение, минимизация или преодоление подобных угроз, снижение риска их возникновения является важнейшей задачей государственной энергетической политики.

2. Возникновению и развитию угроз энергетической безопасности России способствуют различные внутренние и внешние причины и дестабилизирующие факторы экономического, социально-политического, техногенного и природного характера.

3. К внутренним причинам и факторам экономического характера, действующим в настоящее время, в первую очередь относятся:

➔ финансовая дестабилизация и банкротство предприятий ТЭК, вызванные обвальным ростом неплатежей за поставленные потребителям топливо и энергию, а также недостаточной эффективностью функционирования производства в секторах ТЭК; задолженность предприятий ТЭК в бюджеты всех уровней и внебюджетные государственные фонды;

➔ острый дефицит инвестиций, приводящий к некомпенсируемому выбытию производственных мощностей объектов энергетического производства в условиях высокой изношенности действующего оборудования и его низкого технического уровня;

➔ резкое сокращение объемов геолого-разведочных работ и мероприятий по повышению нефтеотдачи, ухудшение состояния сырьевой базы ТЭК, особенно в нефтегазовой отрасли и атомной энергетике;

➔ сворачивание инновационной деятельности в энергетике под воздействием низкого платежеспособного спроса на научно-техническую продукцию со стороны государства и хозяйствующих субъектов;

➔ приватизация предприятий ТЭК, имеющих стратегическое значение для безопасности страны, в ряде случаев привела к уменьшению возможности государства влиять на их деятельность;

➔ недостаточная конкурентоспособность отдельных видов топливных ресурсов, что не обеспечивает необходимой диверсификации структуры энергобаланса регионов и страны в целом;

➔ острый дефицит энергоресурсов и срывы энергоснабжения в отдельных регионах России (Северный Кавказ, Дальний Восток и северные районы);

➔ недостаточное внимание освоению местных, в том числе нетрадиционных возобновляемых источников энергии;

➔ неудовлетворительное формирование необходимых сезонных запасов топлива, особенно в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях;

➔ негативное влияние на экологию сферы топливо- и энергоснабжения;

➔ зависимость предприятий ТЭК от импорта оборудования;

➔ высокая энергоемкость отечественной продукции, ее низкая конкурентоспособность в целом.

4. К внутренним причинам и факторам социально-политического характера прежде всего относятся:

- национально-этнические конфликты, проявления сепаратизма в отдельных регионах страны;
- забастовки и трудовые конфликты на предприятиях отраслей ТЭК;
- общественные движения антиэнергетической направленности (напр., против строительства АЭС);
- криминализация общественных отношений;
- возможность осуществления террористических актов на объектах энергетики;
- конфликты в сопредельных государствах.

Социальные и политические конфликты в топливодобывающих регионах и на территориях, через которые транспортируются энергоносители, способны перекрыть энергетические потоки, жизненно важные для энергоснабжения как внутренних, так и внешних потребителей. Непродуманные действия региональных властей по ограничению свободного движения энергоресурсов, товаров и услуг между регионами дополнительно способствуют проявлению сепаратизма.

5. К числу внешнеэкономических и внешнеполитических причин и дестабилизирующих факторов относятся:

- дискриминационные действия отдельных зарубежных стран или их сообществ по отношению к России и ее

субъектам на международных рынках энергоресурсов и технологий;

- неустойчивая конъюнктура мировых и финансовых энергетических рынков;
- зависимость энергообеспечения ряда пограничных областей России от зарубежных государств;
- ограничения по транспортировке экспортируемых из России энергоресурсов, блокирование нефте- и газопроводов на территориях транзитных государств, несанкционированный отбор ими российских энергоресурсов, невыполнение конвенции по свободе судоходства в проливах и др.;
- необоснованно высокие тарифы на транзит российских энергоресурсов через территорию других государств;
- противодействие участию российских энергокомпаний в освоении месторождений углеводородного сырья за рубежом;
- сохраняющаяся возможность военных конфликтов.

6. Основными причинами и факторами угроз техногенного характера являются:

➔ быстро нарастающий в отраслях ТЭК из-за недостатка инвестиций удельный вес морально устаревшего и физически изношенного оборудования;

➔ прогрессирующее ухудшение возрастной структуры основных фондов;

➔ низкий уровень природоохранной деятельности в отраслях ТЭК;

➔ нерешенность проблемы переработки и утилизации отработанного ядерного топлива АЭС и радиоактивных отходов;

➔ снижение технического уровня объектов энергетики из-за недостаточного финансирования НИОКР и слабой реализации их результатов (особенно в области разработки новой техники и технологий);

➔ сокращение подготовки квалифицированных кадров и их отток из отраслей ТЭК.

Износ активной части основных фондов в ТЭК России составляет: в угольной промышленности — 40%, в газовой промышленности — 47%, нефтедобыче — 55%, нефтепереработке — более 65%, электроэнергетике — 48%.

Около 30% нефтепроводов России эксплуатируется 20...30 лет, а 25% — более 30 лет. Износ существующей сети нефтепродуктопроводов составляет 63 %, остальные почти полностью выработали срок амортизации. В газораспределительном хозяйстве страны эксплуатируется более 2 тыс. км ветхих подземных газопроводов, требующих незамедлительной замены. В электроэнергетике около 40% электростанций находится в работе более 25 лет; срок службы значительной части электрических сетей превышает 30 лет. В угольной промышленности значительная часть действующего шахтного фонда эксплуатируется более 40 лет.

Техногенные угрозы реализуются в виде аварий на объектах энергоснабжения с негативными последствиями для персонала энергообъектов, населения, окружающей среды и для самого процесса топливо- и энергоснабжения. Негативное влияние на аварийность оказывает ухудшение положения в социальной сфере отраслей ТЭК, обострение кадровых и жилищных проблем, особенно в районах Севера.

7. К природным угрозам относятся:

➔ стихийные бедствия (землетрясения, наводнения, ураганы, гололед, сели и др.);

➔ аномальные проявления природных процессов (суровые зимы, длительная маловодность речного стока, критически низкие температуры и др.).

8. Полное или частичное осуществление указанных угроз, а также развитие сложившихся негативных тенденций в экономике России неизбежно приведут к нарушению стабильности функционирования систем топливо- и энергоснабжения, что

может вызвать деградацию национального хозяйства, существенно затруднить выход страны из кризиса, а также усугубить проблемы социальной и экологической защиты населения и защиты окружающей природной среды.

Предотвращение и преодоление указанных существующих и потенциальных угроз внутреннего и внешнего характера энергетической безопасности должно быть предметом постоянной заботы федеральных органов государственной власти, органов власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления.

III. Принципы обеспечения энергетической безопасности

1. Обеспечение энергетической безопасности России является прерогативой государства и достигается проведением единой государственной политики на федеральном и региональном уровнях, системой мер законодательного, нормативного и иного характера, адекватных выявленным угрозам и дестабилизирующим факторам.

Важнейшей целью такой политики является создание условий, необходимых для выполнения следующих основных требований:

- поставки энергоресурсов необходимого количества и качества должны соответствовать экономически обоснованной потребности в них, а в случае возникновения в энергетике чрезвычайных ситуаций, объемы поставок ТЭР должны гарантировать жизнедеятельность населения и приемлемый уровень функционирования экономики, при котором еще не возникает угроз национальной безопасности страны;
- стоимость энергоресурсов для отечественных потребителей должна содействовать повышению конкурентоспособности их продукции на внутреннем и внешнем рынках в условиях энергоэффективного ее производства

и обеспечивать самофинансирование производственной, инновационной и инвестиционной деятельности эффективно функционирующих структур ТЭК;

- объекты энергетики должны отвечать экологическим стандартам, установленным нормам безопасности (включая радиационные) и не являться источником потенциальной опасности для обслуживающего персонала, окружающей среды и населения.

2. Основными принципами обеспечения энергетической безопасности России являются:

- соблюдение Конституции Российской Федерации и законодательства Российской Федерации при осуществлении топливо-и энергоснабжения потребителей;
- интеграция, взаимосвязь и сбалансированность с системами всех видов национальной безопасности, а также координация с международными системами безопасности, в первую очередь стран СНГ, как зоны особых интересов России;
- повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов с целью создания необходимых условий для перехода экономики на ресурсо- и энергосберегающий путь развития, включая рациональное использование отходов добычи, переработки и потребления топлива;
- обеспечение экологической безопасности предприятиями ТЭК;
- учет межотраслевого характера энергетической безопасности страны, обусловленный наличием как внутренних, так и внешних производственных связей энергетики с другими отраслями и сферами экономики;
- сохранение приоритета отечественного энергомашиностроения в обеспечении новейшими и экологически безопасными технологиями и оборудованием отраслей ТЭК;

- совершенствование ресурсной базы ТЭК в стране и в зонах влияния России за рубежом, экономически обоснованная диверсификация источников и видов энергоносителей, поддержание и необходимое развитие добывающих, перерабатывающих, транспортных и распределительных энергетических систем, а также энергетического хозяйства потребителей;
- целенаправленная и систематическая работа по формированию необходимой нормативно-правовой базы, анализу состояния систем энергетики, поиску путей расширения использования возобновляемых энергоресурсов, оценке эффективности рекомендуемых и реализованных мер обеспечения энергетической безопасности страны;
- соблюдение Россией в сфере энергетики международных норм и принятых на себя обязательств, а также принципов Европейской энергетической хартии и основных протоколов к ней, включая вопросы транзита энергоресурсов.

IV. Меры обеспечения энергетической безопасности и механизмы их реализации

1. Конкретные меры обеспечения энергетической безопасности связаны, с одной стороны, со снижением или устранением возможностей возникновения и реализации угроз и дестабилизирующих факторов, а с другой стороны — с повышением технологической безопасности и надежности систем топливо- и энергоснабжения, а также снижением их уязвимости и восприимчивости к угрозам различного происхождения.

2. На современном этапе формирования в России рыночных отношений особую актуальность и неотложность имеют меры макроэкономического характера, направленные на нейтрализацию внутренних экономических и социально-политических угроз.

2.1. Среди них наибольшую остроту имеет обеспечение платежеспособного спроса и решение проблемы неплатежей за поставленные энергоресурсы. Важнейшими мерами преодоления кризиса неплатежей является формирование механизма, который должен остановить возникновение новых долгов между предприятиями ТЭК и бюджетами всех уровней, бюджетными потребителями энергоресурсов и энергетиками, а также реструктуризация прошлых долгов. Составными частями этого механизма являются лимитирование потребления топлива и энергии в натуральном и стоимостном выражении бюджетными организациями в пределах средств, предусмотренных в бюджете на эти цели, практика банкротств, а также санация и перепрофилирование убыточных предприятий.

Решение проблемы платежей создаст финансовую основу для существенной нейтрализации большинства внутренних экономических и социально-политических угроз.

2.2. Налоговая и ценовая политика в энергетическом секторе должны быть направлены на обеспечение такой рентабельности энергетического производства, которая достаточна для поддержания и развития объектов энергоснабжения и получения необходимых поступлений в доходную часть консолидированного бюджета.

2.3. Меры по снижению энергоемкости национальной экономики должны быть направлены на создание в стране рыночно ориентированных финансово-экономических механизмов и стимулов энергосбережения, совершенствование нормативной базы, широкое внедрение средств учета и систем контроля за расходом энергоносителей.

2.4. С целью повышения конкурентоспособности угольной продукции по отношению к другим энергоносителям необходимо ускорить проводимые в отрасли структурные преобразования, обеспеченные соответствующей финансовой поддержкой.

2.5. Особенно важными являются нормативные и законодательно-правовые меры, направленные на повышение инве-

стиционной активности как в экономике в целом, так и в энергетическом секторе.

Меры по обеспечению энергетической безопасности страны должны быть предусмотрены в законах, создающих нормативно-правовую базу функционирования энергетики и обеспечивающих эффективное государственное регулирование деятельности предприятий ТЭК.

3. Государство будет поддерживать меры, направленные на расширение сырьевой базы ТЭК и на формирование новых межрегиональных топливно-энергетических комплексов, в первую очередь, за счет дальнейшего освоения месторождений углеводородов в северных районах страны, Прикаспии, в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, а также меры по ресурсо- и энергосбережению, охране недр и окружающей среды.

4. Национальные интересы России требуют скорейшего вовлечения в хозяйственную деятельность объектов интеллектуальной собственности и других результатов научно-технической деятельности. Необходима государственная поддержка разработкам новых технологий, обеспечивающих ускоренное техническое перевооружение действующих и создание новых объектов в ТЭК и смежных отраслях.

5. Вышеуказанные меры дополняются принятием комплекса социально ориентированных и внутриполитических решений, направленных на урегулирование конфликтов различного рода и повышение в целом социально-политической стабильности в обществе.

6. Меры внешнеэкономического и внешнеполитического характера должны быть направлены на:

➔ продолжение курса на либерализацию внешней торговли в энергетической сфере при соблюдении экономических интересов России и обеспечении ее энергетической безопасности путем необходимого государственного регулирования и контроля;

➔ сохранение и расширение надежных рынков сбыта энергоресурсов на основе долгосрочных контрактов;

➔ диверсификацию и качественную реструктуризацию экспорта энергоносителей, государственную поддержку и защиту экономических интересов отечественных товаропроизводителей — экспортеров топлива и энергии, увеличение доли конечных энергоносителей в общем объеме их экспорта;

➔ оптимизацию условий реализации энергоресурсов на внешних рынках, в том числе путем получения доступа к их конечным потребителям;

➔ активизацию участия российского капитала в зарубежном энергетическом секторе, а также в обеспечении транзитных потоков энергоресурсов через территорию России;

➔ усиление государственного контроля за заключением договоров на освоение месторождений ТЭР на условиях соглашений о разделе продукции и за экспортом стратегически важных ТЭР;

➔ обеспечение бесперебойной работы транспортных артерий, соединяющих Россию с внешними энергетическими рынками, дальнейшее развитие инфраструктуры экспорта ТЭР.

В целях обеспечения энергетической безопасности Россия будет защищать дипломатическими и экономическими мерами свои стратегические и геополитические интересы на ряде территорий за ее пределами. Это, в первую очередь, страны СНГ, Европы, государства Южной и Юго-Восточной Азии, Дальнего Востока.

Стабильные политические и экономические отношения с сопредельными государствами Европы и Азии — важнейший фактор энергетической безопасности России. Энергетическая безопасность России будет тем надежнее и прочнее, чем крепче и взаимовыгоднее будут ее отношения с этими государствами. В первую очередь, это относится к странам СНГ, с которыми Россию связывают общие исторические судьбы, единое экономическое пространство, сложившаяся система инфраструктуры.

В стратегическом плане энергетическая дипломатия в странах СНГ будет направлена на:

- сохранение ведущей роли России в энергоснабжении стран, недостаточно обеспеченных собственными энергоресурсами;
- активизацию участия России в разработке месторождений на Каспии (в Казахстане, Туркменистане, Азербайджане);
- решение финансовых проблем во взаимоотношениях со странами СНГ;
- обеспечение выполнения международных обязательств по транзитным перевозкам и установление согласованных тарифов на транспортные услуги и транзитные сообщения.

В целях противодействия установлению неприемлемо низких для отечественных компаний цен на энергоресурсы на внешних рынках, Россия:

- активизирует свое взаимодействие с ОПЕК и другими экспортерами нефти;
- организует координацию своих действий на европейском энергетическом рынке с другими экспортерами природного газа.

7. Меры обеспечения технологической и экологической безопасности и надежности систем топливо- и энергоснабжения включают в себя:

- обеспечение надежности функционирования энергетических систем федерального государственного значения (Единая электроэнергетическая система, Единая система газоснабжения, магистральные нефте- и продуктопроводы), сохранение их целостности и совершенствование структуры управления в рамках действующего законодательства;

- поддержку стремления регионов к экономически обоснованному повышению уровня самообеспечения конечными энергопродуктами в дополнение к источникам внешнего энергоснабжения;
- рациональное сочетание централизованного и децентрализованного энергоснабжения, развитие малой энергетики, использование возобновляемых и местных источников энергии, устранение территориальных диспропорций в размещении объектов энергетики и приближение их к потребителям, экономически целесообразную интеграцию энергоизбыточных и энергодефицитных регионов;
- повышение технологической и экологической безопасности объектов производства, переработки и использования топлива и энергии;
- создание специализированных и обоснованных резервных запасов топлив, в том числе у потребителей, нормативных резервных производственных мощностей, а также обеспечение диверсификации топливоснабжения и энергообеспечения важнейших объектов;
- разработку специальных нормативно-законодательных актов, обеспечивающих реализацию маневренных и мобилизационных возможностей отраслей ТЭК в чрезвычайных ситуациях;
- совершенствование системы функционирования топливо- и энергоснабжения страны и регионов в период возможных чрезвычайных ситуаций для гарантированного обеспечения жизненно важных потребителей необходимыми энергоресурсами;
- в области ядерной энергетики — техническое перевооружение и модернизацию АЭС, повышение безопасности эксплуатации объектов ядерной энергетики, ориентацию в перспективе на реакторы нового поколения с повышенной безопасностью на основе российских технологий, включая быстрые реакторы;

- разработку мероприятий по охране от террористов наиболее важных и характеризующихся повышенной опасностью объектов энергетики (АЭС, газо-, нефте- и нефтепродуктопроводы, емкости по хранению жидкого и газообразного топлива, НПЗ, плотины ГЭС и др.).

8. Контроль за выполнением мер обеспечения технологической безопасности и надежности систем топливо- и энергоснабжения относится к компетенции государственных органов надзора, в частности, таких как Госэнергонадзор России, Госгортехнадзор России, Госатомнадзор России и др.

9. Стратегические интересы России требуют обеспечения национального контроля за деятельностью компаний в топливно-энергетическом комплексе. Дальнейшая приватизация предприятий ТЭК будет проводиться в целях повышения эффективности производства и развития конкуренции при обязательном соблюдении условий гарантированной надежности энергоснабжения населения, социальной сферы и других особо важных потребителей, а также условий выполнения экологических требований. Будут приняты меры против осуществления процедур недобросовестного банкротства предприятий ТЭК. Необходимо повышать эффективность управления государственными пакетами акций важнейших энергетических предприятий и использования государственной собственности в энергетической сфере. Должен быть законодательно установлен порядок и ограничения участия нерезидентов в уставном и акционерном капитале стратегически важных для страны предприятий ТЭК.

10. В целях повышения роли государства необходимо продолжить совершенствование систем лицензирования и условий недропользования, а также контроля за их выполнением (в частности, при заключении соглашений о разделе продукции) и страхования деятельности в области топливо- и энергообеспечения (в том числе страхования ответственности за причинение вреда окружающей природной среде в случае аварии).

11. В чрезвычайных ситуациях, связанных с масштабным нарушением топливо- и энергоснабжения страны и ее регионов, действуют законодательно-правовые механизмы энергообеспечения потребителей и распределения энергоресурсов, предусмотренные соответствующими законами и другими нормативными актами для условий чрезвычайных ситуаций.

12. Одним из необходимых условий обеспечения энергетической безопасности является создание системы ее мониторинга.

12.1. Мониторинг, предусматривающий осуществление систематического анализа показателей, характеризующих состояние энергетической безопасности страны в целом и отдельных ее регионов, позволит вырабатывать обоснованные решения. С помощью этих решений федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации смогут разрабатывать механизмы и предпринимать конкретные меры по закреплению и развитию позитивных процессов, происходящих в сфере обеспечения надежного топливо- и энергоснабжения, с одной стороны, и преодолению негативных явлений — с другой.

12.2. Создание системы мониторинга предполагает:

- наличие набора самих показателей-индикаторов, характеризующих состояние энергетической безопасности по группам и объектам мониторинга (приложение);
- соответствующую реальным возможностям и потребностям общества систему предельно допустимых (пороговых) значений этих показателей;
- отслеживание предельно допустимых отклонений показателей не только на нижнем (объектовом) уровне иерархии управления, но также агрегирование и адекватное их отображение для лиц, ответственных за решения на более высоком уровне иерархии управления.

12.3. Регламентация показателей, характеризующих степень энергетической безопасности страны, и перечень государственных структур, ответственных за формирование и мониторинг этих показателей, должны быть закреплены соответствующими нормативными актами.

Заключение

При обеспечении энергетической безопасности страны особое внимание должно быть уделено сохранению баланса: между интересами федеральных и региональных властей в решении энергетических проблем, интересами государства и корпоративными интересами производителей ТЭК, между созданием приемлемых условий для иностранных инвесторов и действенным протекционизмом для отечественных производителей.

Совершенствование налогово-бюджетной политики, ликвидация бюджетного кризиса и неплатежей приведут к заметному улучшению финансового состояния предприятий уже в ближайшие годы, что позволит устранить или минимизировать часть угроз энергетической и экономической безопасности страны.

По мере социально-экономического развития России и упрочения ее положения на международной арене отдельные положения Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации будут периодически дополняться и уточняться.

Приложение

Основные группы и объекты мониторинга, характеризующие состояние энергетической безопасности Российской Федерации и ее субъектов

Группы	Объекты
1. Экономика и финансы	1.1. Энергоемкость экономики территории, эффективность энергоиспользования в производстве, возможности энергосбережения 1.2. Степень адаптивности экономики территорий и энергопотребляющих процессов к экстремальным ситуациям в энергоснабжении 1.3. Возможности взаиморезервирования в экономике территорий, готовность «смежников» к восстановлению объектов энергетики 1.4. Финансовые балансы и показатели отношений между поставщиками и потребителями энергоресурсов
2. Энергетический баланс	2.1. Степень обеспеченности территории технологически благоприятными энергоресурсами 2.2. Диверсифицированность по источникам энергии территории и производственных объектов 2.3. Условия топливо- и энергоснабжения территорий и потребителей. Дефицит и ограничения поставок энергоресурсов 2.4. Взаимозаменяемость, возможность снижения энергопотребления
3. Резервы и запасы	3.1. Обеспеченность добычи запасами разведанных энергоресурсов 3.2. Запасы используемых энергоресурсов в госрезерве и у потребителей 3.3. Резервы производства и транспорта 3.4. Резервирование систем энергоснабжения 3.5. Заделы в строительстве объектов энергетики 3.6. Межотраслевые связи

Окончание таблицы

Группы	Объекты
4. Оборудование и технологии	4.1. Концентрация производства 4.2. Соответствие международным стандартам 4.3. Износ основных производственных фондов 4.4. Среднее время безаварийной работы («наработка на отказ»). Готовность к эксплуатации 4.5. Средний срок возврата капитала 4.6. Возможности по восстановлению и необходимое на это время
5. Управление топливо- и энергоснабжением	5.1. Полнота и действенность энергетического законодательства в сфере топливо-и энергоснабжения потребителей 5.2. Соответствие меняющимся требованиям и принятым международным нормативно-правовым условиям и стандартам по обеспечению безопасности 5.3. Состояние и действенность механизмов управления в сфере топливо- и энергоснабжения потребителей при возникновении экстремальных ситуаций 5.4. Возможности повышения инвестиционной активности в сфере развития отраслей энергетики, обновления основных фондов для обеспечения безопасност 5.5.Соблюдение экологической безопасности в сфере производства и потребления ТЭР 5.6. Степень охвата объектов производства и потребления ТЭР системой мониторинга
6. Внешне-экономические связи	6.1. Конъюнктура на зарубежных рынках ТЭР 6.2. Надежность транспортировки и транзита ТЭР 6.3. Доля иностранного капитала в основных российских энергокомпаниях 6.4. Доля нефти, добываемая в России на условиях СРП 6.5. Доля нефти, добываемая совместными и иностранными предприятиями 6.6. Степень зависимости от импортных поставок энергетического оборудования и материалов

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ РОССИИ*

Введение

Актуальность решения проблемы определяется резким возрастанием действия угроз безопасности регионов России в связи с трудностями процесса реформирования экономики. Авторским коллективом была поставлена и впервые решена задача разработки методологии и инструментария для анализа энергетической и экономической безопасности регионов России. Разработка основывается на достижениях в области системных исследований развития энергетики (школы Мелентьева Л.А. и Макарова А.А.), исследований надежности систем энергетики (бывшего академика-секретаря ОФТПЭ РАН Руденко Ю.Н.).

Комплекс материалов, отражающий содержание работы и принципы создания **системы мониторинга энергетической и экономической безопасности регионов России,** включает:

1. Теоретические и методологические основы анализа состояния территорий различных уровней по энергетической и экономической безопасности.

На основе развития принципов системного подхода и системного анализа авторами работы заложены теоретические и методологические основы анализа состояния территорий различного уровня по энергетической и экономической безопасности. Стратегия обеспечения безопасности определена как неотъемлемая часть концепции устойчивого развития территории. Определены место и роль энергетической безопасности в системе экономической безопасности и экономической безопасности в системе национальной безопасности России. Показано, что состояние топливно-энергетического комплекса

*** Приведена аннотация работы, выполненной совместно с А.И. Татаркиным, Г.С. Асланяном, Н.И. Воропаем, А.М. Мастепановым, А.А. Куклиным и др., удостоенной премии Правительства РФ в области науки и техники за 1999 год.**

определяет состояние экономической безопасности России. Разработан, как основополагающий, индикативный подход к анализу энергетической и экономической безопасности, являющийся творческим применением принципов системного подхода к анализу безопасности. Данный подход заключается в комплексном использовании имитационного моделирования, теории распознавания образов и дискриминантного анализа, теории нечетких множеств, современных методов математической статистики, теории прогнозирования, методов таксономии и т.д.

2. Комплексная методика диагностики энергетической и экономической безопасности.

2.1. На основе анализа угроз энергетической и экономической безопасности и факторов, их создающих, выявлена система индикативных показателей, формирующих состояние регионов по энергетической и экономической безопасности. Определены основные сферы жизнедеятельности для анализа экономической безопасности, состав и способы расчета индикативных показателей для каждой из сфер. Выделены основные блоки индикативных показателей энергетической безопасности, отражающие ее различные специфические аспекты.

2.2. Поставлена и решена на основе теории распознавания образов и дискриминантного анализа задача определения пороговых уровней для индикативных показателей, характеризующих пограничные состояния между различными уровнями энергетической и экономической безопасности. Разработаны подходы к территориальному районированию (таксономии) пороговых значений индикативных показателей, и впервые рассчитаны пороговые значения индикативных показателей для всех сфер жизнедеятельности 89 субъектов и 11 регионов России.

2.3. Разработаны методические основы диагностики территорий различных уровней (регионов и субъектов Федерации) по состоянию энергетической и экономической безопасности. Для этого были творчески развиты методы многокритериаль-

ного анализа (скаляризации, секущих плоскостей, дискриминантного анализа, теории нечетких множеств).

2.4. Разработан алгоритм оценки влияния энергетического фактора на экономическую безопасность по двум составляющим: 1) потенциальному вкладу энергетики в экономическую безопасность и 2) вкладу энергетики в создание кризисных ситуаций в экономике.

Предложены и сопоставлены различные методы анализа влияния энергетического фактора на экономическую безопасность (методы весовых коэффициентов, корреляционных связей, показателей чувствительности и тетрахорических коэффициентов).

Разработанные методы представляют собой впервые созданную в России и не имеющую аналогов в мировой практике стройную взаимосвязанную комплексную систему методов анализа, диагностики и прогнозирования состояния территорий различных уровней по энергетической и экономической безопасности. Разработанные методы реализованы в виде алгоритмов и вычислительных программ и представляют собой инструментарий анализа безопасности — **интеллектуальную интегрированную систему диагностики энергетической и экономической безопасности.**

3. Диагностическая картина энергетической и экономической безопасности регионов России.

Впервые была получена полная диагностическая картина состояния 89 субъектов Российской Федерации и 11 экономических районов по состоянию экономической безопасности (рис.1). Учитывая специфику формирования систем энергетики, диагностика энергетической безопасности проведена для экономических районов. В результате была выполнена классификация территорий по энергетической безопасности и ее основным блокам: электроэнергетическому, теплоэнергетическому, топливному, воспроизводству основных производственных фондов и структурно-режимному. С использованием разработанной комплексной оценки влияния энергетического

фактора на экономическую безопасность была получена диагностическая картина энергетической безопасности (рис. 2).

Анализ полученных результатов позволил выявить факторы, дестабилизирующие энергетическую и экономическую безопасность.

4. Организационное начало диагностики энергетической и экономической безопасности регионов России.

Во исполнении Постановления Правительства Российской Федерации от 27 декабря 1996 г. № 1569 «О первоочередных мерах по реализации Государственной стратегии экономической безопасности Российской Федерации (Основных положений), одобренной Указом Президента Российской Федерации от 29 апреля 1996 г. № 608» в регионах введена на основе разработок авторского коллектива система мониторинга факторов, определяющих возникновение угроз энергетической и экономической безопасности России. Это дало возможность разработать и реализовать направления и мероприятия по повышению степени энергетической и экономической безопасности территорий, определить меры государственного регулирования и адресной помощи территориям экономического бедствия.

Одновременно в процессе выполнения исследований было установлено, что отсутствие системы мониторинга энергетической и экономической безопасности не позволяет обеспечить безопасность территорий на должном уровне и использовать возможности государственного регулирования для повышения уровня безопасности.

5. Практическая реализация результатов исследований.

Внедрены на уровне Президентской и федеральных программ и получили положительные оценки:

в Совете Безопасности РФ:

а) исследования потенциальных очагов региональных кризисных ситуаций, пороговых характеристик социально-экономических процессов в регионах и влияния интеллектуального потенциала на национальную безопасность России;

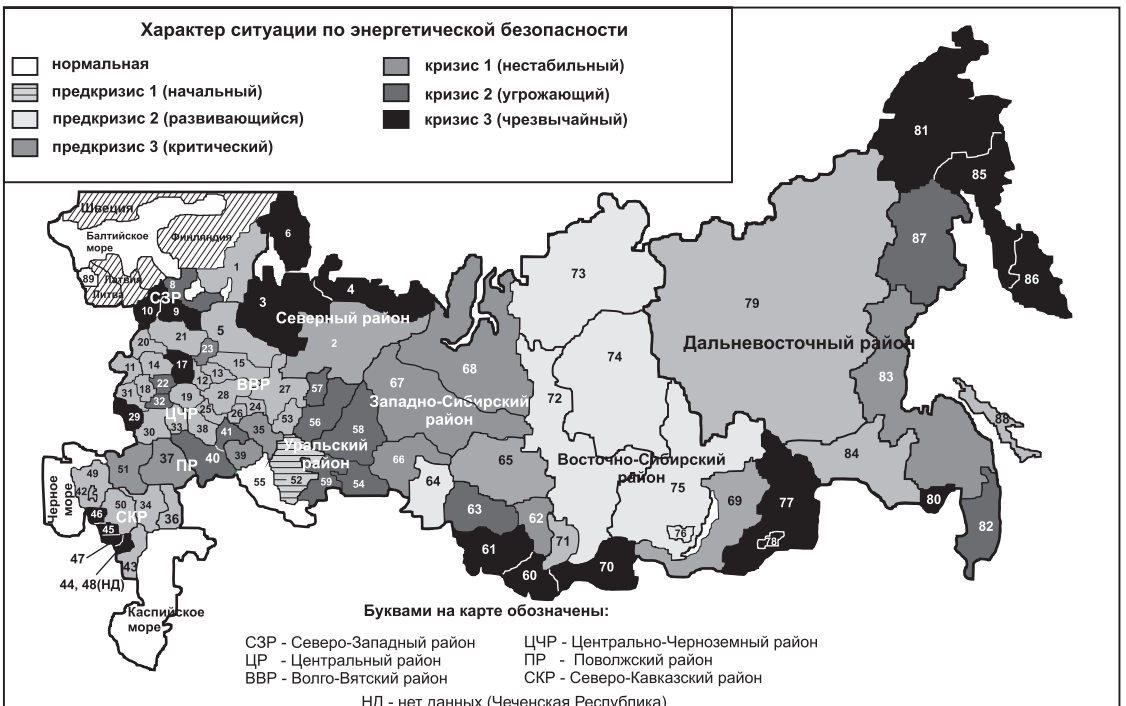


Рис. 1. Карта районирования субъектов Российской Федерации по экономической безопасности (без учета ТЭК)



Рис. 2. Карта районирования территории Российской Федерации по состоянию энергетической безопасности.

б) «Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации», принятая МВК по экономической безопасности Совета Безопасности России (решение от 28.02.1998 г.);

в) основные критерии и механизм сотрудничества стран, энергетических компаний и регионов России в совместном обеспечении энергетической безопасности на Евроазиатском континенте в рамках программного комитета консультативных совещаний «Россия — Европа: стратегия энергетической безопасности» и «Энергетическая безопасность СНГ», проведенных Советом Безопасности РФ в 1995 и 1996 годах.

в Правительстве РФ:

а) «Основные направления энергетической политики и структурной перестройки топливно-энергетического комплекса Российской Федерации на период до 2010 г.» (Указ Президента РФ от 7.05.1995 г. № 472);

б) «Энергетическая стратегия России (Основные положения)», утвержденные Правительством РФ (постановление Правительства РФ от 13.10.1995 г. № 1006);

в) разделы исследований по экономической безопасности регионов России в «Президентской целевой программе экономического и социального развития Дальнего Востока и Забайкалья на 1996–2005 гг.» (постановление Правительства РФ от 15.04.1996 г., № 480) и федеральной целевой программе «Сибирь» (постановление Правительства РФ от 19.12.1998 г., № 1510);

г) «Концепция энергетической политики России в новых экономических условиях» (решение Правительства РФ от 10.09.1992 г., № 26);

д) подпрограмма «Энергетическая стратегия и безопасность России» в федеральной целевой программе «Топливо и энергия на 1996–2000 гг.»;

е) оценка обеспечения надежности и безопасности работы электроэнергетических систем и обеспечения энергетической безопасности в целом в федеральной комплексной программе

«Энергосбережение России» (постановление Правительства РФ от 24.01.1998 г., № 80);

ж) раздел «Экономическая безопасность» в докладе Министерства экономики РФ «О текущей ситуации в экономике и прогнозных тенденциях до конца 1998 г.» в Правительство РФ;

- **на уровне Межправительственного Совета по нефти и газу стран-членов СНГ** — введение постоянного мониторинга энергетической безопасности в рамках каждой отдельной страны;
- **на уровне правительств отдельных субъектов РФ** (Калининградской, Тульской (1993 г.). Архангельской, Курской, Мурманской, Оренбургской, Пермской, Челябинской областей (1994-1996 гг.) — разработка механизма реализации и мониторинга программ топливо- и энергообеспечения.

Заключение

Материалы представляют новую область системных исследований в трансформирующейся экономике России и включают:

- принципы и методы разработки федеральных целевых программ развития регионов с экстремальными природными, экономическими и социальными условиями, включающих кризисные зоны (территории экономического бедствия);
- инструментарий диагностики энергетической и экономической безопасности с дифференциацией на сферы жизнедеятельности, учитывающий особенности отдельных территориальных образований;
- систему пороговых уровней, преодоление (или недостижение) которых приводит к появлению угроз энергетической и экономической безопасности;
- оценку прямых и обратных связей между реализацией энергетической стратегии и государственной макроэкономической политики. Оценку влияния энергетическо-

го фактора на экономическую безопасность субъектов и регионов РФ;

- методы и формы государственной поддержки проблемных и кризисных регионов;
- создание эффективной системы управления энергетическим сектором на федеральном и региональном уровнях, согласования интересов участников этой сферы деятельности, укрепления позиций государства в этих процессах;
- получение диагностической картины экономической безопасности субъектов и регионов РФ в разрезе сфер жизнедеятельности на территории;
- разработку действенных инструментов обеспечения энергетической и экономической безопасности субъектов и регионов России в условиях кризиса экономики и глобализации хозяйственных отношений и усиления конкуренции.

По данному исследованию авторами опубликовано 24 монографии, свыше 150 статей и обзоров.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ* (ТЭК И ГОСУДАРСТВО)

Введение

Роль энергетики в обеспечении надежного функционирования экономики России, укреплении ее позиций на международной арене и в решении социальных вопросов является определяющей и постоянно возрастает. Надежное функционирование энергетической сферы является необходимым условием обеспечения нормальной жизнедеятельности общества, важным фактором экономического роста и является одним из основных элементов национальной безопасности в целом. Без этого невозможно решить ни одну из проблем, стоящих перед обществом по подъему экономики страны на качественно новый уровень.

Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) обеспечивает жизнедеятельность всех отраслей национального хозяйства, консолидацию субъектов Российской Федерации, вносит решающий вклад в формирование финансово-экономических показателей страны. Так, в последние годы энергетический сектор обеспечивает до 30% всех доходов консолидированного бюджета, почти 45% экспортных валютных поступлений и около 30% объема промышленного производства России.

В настоящее время проблема национальной безопасности в большой степени определяется экономическими и технологическими факторами, в том числе природными запасами, где доминирующую роль играют топливно-энергетические ресурсы (ТЭР) и их эффективное использование. Потенциал этих ресурсов в России уникален. Располагая 2,8% населения и 12,8% территории мира, страна обладает 30% мировых запасов ТЭР.

Происходящие в России масштабные преобразования экономической системы хозяйства вызвали к жизни новые фак-

*** Подготовлено совместно с Н.И. Воропаем, А.М. Мастепановым, Е.А. Телегиной и др. и опубликовано в книге «Безопасность России. Правовые социально-экономические и научно-технические аспекты», серия, том «ТЭК и государство» – М.: МГФ «Знание», 2000 г.**

торы развития ТЭК в контексте национальной безопасности, обусловленные формированием рыночных отношений и механизмов регулирования деятельности всех отраслей энергетики. Реформирование естественных монополий, в том числе газовой отрасли и электроэнергетики, приватизация нефтяного и угольного секторов определили необходимость разработки сбалансированной стратегии взаимодействия подходов государства и частного сектора к управлению ТЭК в масштабах страны и на уровне отдельных регионов и компаний-производителей и экспортеров энергоресурсов.

Экспорт энергоресурсов из России удовлетворяет почти 80% потребностей в них стран Балтии и Восточной Европы. Он является важнейшим инструментом отстаивания интересов России на международной арене, важнейшим стимулом к интеграции всех стран СНГ, к нашему участию в решении международных проблем.

Эффективное использование энергетического потенциала является необходимой основой подъема российской экономики и благосостояния народа, а также должно и может способствовать усилению интеграции России в мировое сообщество, отстаиванию ее национальных, геополитических и экономических интересов.

Именно поэтому устойчивая и надежная работа ТЭК — главное условие обеспечения экономической и национальной безопасности страны.

Вместе с тем в сфере производства и потребления энергоресурсов в последние годы нарастали кризисные явления: рост энергоемкости валового внутреннего продукта, падение производства топлива и энергии, нарастающий темп старения основных фондов, обвальный рост взаимных неплатежей и др.

Производство первичных энергоресурсов в 1999 году снизилось по сравнению с 1990 годом почти на 30%. В этих условиях снабжение потребителей топливом и энергией удавалось обеспечивать только за счет еще более высоких темпов падения производства у потребителей энергоресурсов других отраслей российской экономики.

Стабилизация и начавшийся в последнее время подъем промышленного производства вызвал дополнительный спрос на энергоносители, к чему ТЭК практически не готов как с точки зрения надежного топливообеспечения, так и по причине старения оборудования.

Износ основных фондов в комплексе в среднем по стране составляет: в угольной промышленности — 56%; газовой промышленности — 35%, электроэнергетике — 48%; нефтепереработке — до 80%; нефтедобыче — 51%. Объем инвестиций в целом по ТЭК сократился за 10 лет в сопоставимых ценах более чем в 2,5 раза и не обеспечивает даже простого воспроизводства мощностей комплекса. Резко снизились объемы работ по ремонту и обновлению основных фондов, большинство из которых характеризуется низким техническим уровнем и большим износом. Продолжение их эксплуатации сопряжено с повышенными затратами ресурсов, аварийностью и экологической опасностью.

Резкое снижение объемов инвестиций обусловило распад многих специализированных подрядных строительных организаций в отраслях ТЭК и может привести к полной утрате создававшегося в течение ряда десятилетий потенциала строительного комплекса.

Ухудшилось качественное состояние сырьевой базы топливных отраслей. Большинство запасов высокопродуктивных месторождений уже выработано. Остающиеся запасы имеют худшее качество и требуют значительно более высоких инвестиций и эксплуатационных затрат на их разработку. Из-за резкого снижения объемов геолого-разведочных работ приросты запасов нефти и газа за последние годы не покрывают даже текущие отборы их из недр.

Происходит «проедание» ранее созданного производственного и сырьевого потенциала ТЭК, разрушается его инфраструктура, деградирует технический и кадровый уровень.

Действующая ценовая и налоговая политика, медленная структурная перестройка всех секторов экономики привели к

росту цен на энергоносители для конечных потребителей. Высокие цены на энергоносители при низкой эффективности их использования уменьшают конкурентоспособность продукции российских предприятий, ложатся тяжелым бременем как на бюджеты всех уровней, так и на семейные бюджеты.

Сохраняется и даже усиливается негативное влияние чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на условия топливо- и энергоснабжения потребителей. Последствия многих крупных аварий и катастроф в системах энергетики усугубляются физическим износом основного оборудования и коммуникаций, поддержанию которых в приемлемом состоянии и своевременному обновлению препятствует дефицит финансовых средств.

Нарастающие кризисные явления в энергетической сфере страны в значительной степени дестабилизировали экономику России и обострили социально-политическое положение в обществе.

Создалась угроза экономической безопасности страны, так как при сохранении сложившихся тенденций ее потребности в скором времени не смогут в полной мере обеспечиваться необходимыми энергетическими ресурсами, а бюджет потеряет значительную часть своих доходов, формируемых в результате деятельности ТЭК.

Вместе с тем эффективное использование топливно-энергетических ресурсов является необходимой основой выхода российской экономики из кризиса и ее последующего роста, подъема благосостояния народа, а также ускорения интеграции России в мировое сообщество. ТЭК дает возможность стране с меньшими потерями преодолеть сложности переходного периода, создать базу экономики XXI века, плавно перейти от экспорта сырья к экспорту наукоемкой высокотехнологичной продукции.

Ключевая роль энергетики в обеспечении функционирования и развития производительных сил страны, а также жизне-

деятельности населения обусловливает необходимость введения понятия энергетической безопасности (ЭнБ), а именно:

«Энергетическая безопасность — состояние защищенности страны (региона), ее граждан, общества, государства, обслуживающей их экономики от угроз надежному топливо- и энергообеспечению».

Указанное состояние защищенности соответствует в повседневных (нормальных) условиях обеспечению в полном объеме потребностей в топливно-энергетических ресурсах требуемого качества по экономически приемлемым ценам, а при чрезвычайных ситуациях — гарантированному обеспечению минимально необходимых потребностей.

Для России, как крупного экспортера энергоресурсов, энергетическая безопасность включает также условия недискриминационного доступа на внешние энергетические рынки и снижение зависимости страны и компаний ТЭК от неблагоприятной конъюнктуры мирового рынка.

Обеспечение энергетической безопасности России является необходимым условием поддержания требуемого уровня национальной и экономической безопасности на основе эффективного использования топливно-энергетического потенциала страны.

В системе национальной и экономической безопасности Российской Федерации энергетическая безопасность является одной из важнейших составляющих защиты жизненно важных интересов личности, общества, государственного суверенитета, территориальной целостности и конституционного строя.

Энергетическая безопасность – достаточно сложное, многогранное понятие. Однако до последнего времени проводившиеся исследования ограничивались чисто техническими аспектами проблемы, которые в основном укладывались в теорию надежности систем энергетики. Лишь в переходный период, в связи с обострением кризисных явлений в экономике, возникла необходимость в более широком, комплексном подходе к

энергетической безопасности с учетом влияния энергетического фактора на экономическую безопасность страны и регионов. Это вызвано большой инфраструктурной ролью топливно-энергетического комплекса в экономике, обусловленной особой важностью бесперебойного удовлетворения потребности в энергетических ресурсах — топливе, электрической и тепловой энергии, без которых в природно-климатических условиях России немыслимы жизнеобеспечение населения и нормальное функционирование хозяйственного комплекса, а также вкладом ТЭК в формирование валового внутреннего продукта (ВВП).

Усиление интеграции экономики и энергетики России в мировые структуры будет постоянным фактором все большей чувствительности национального хозяйства и энергетики к экономическим и политическим воздействиям извне.

С учетом принципиальной важности (с точки зрения энергетической безопасности России) факторов межгосударственного взаимодействия под эгидой Совета Безопасности РФ в Москве были проведены два международных консультативных совещания: в июне 1995 г. – «Россия – Европа. Стратегия энергетической безопасности», в мае 1996 г. – «Энергетическая безопасность Содружества Независимых Государств». Актуальность рассмотрения роли ТЭК России в энергетическом пространстве Евразийского континента определяется тем, что уже в настоящее время доля российских энергоресурсов, в первую очередь природного газа, в энергетическом балансе Европы достаточно высока и сохранится на перспективу, а для государств СНГ чрезвычайно важны сохранение единого энергетического пространства и проведение скоординированной политики стран Содружества в энергетическом секторе.

Важность проблемы обеспечения энергетической безопасности явилась побудительной причиной разработки под эгидой Минэнерго России проекта Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации, которая была рассмотрена

и одобрена на заседании Межведомственной комиссии Совета Безопасности Российской Федерации по экономической безопасности в феврале 1998 года.

Формирование, уточнение энергетической политики, энергетической стратегии России представляло в последние годы предмет особой заботы государственных органов, ученых и специалистов — энергетиков и экономистов.

Основываясь на этих работах, можно выделить 12 следующих основных взаимосвязанных составляющих национальной энергетической политики (слово «энергетическая» в названиях этих составляющих, как правило, будет опущено):

— энергосберегающая политика;
— обеспечение энергетической безопасности;
— обеспечение экономической эффективности энергетики и народного хозяйства в целом;
— социальная политика;
— природоохранная политика;
— структурная политика;
— инвестиционная политика;
— научно-техническая и инновационная политика;
— региональная политика;
— внешнеэкономическая политика и международное сотрудничество;
— финансовая, ценовая, налоговая, рыночная политика;
— институциональная политика.

При этом первые пять составляющих охватывают целевые аспекты энергетической политики, остальные характеризуют разные аспекты (способы) достижения целей. Таким образом, Энергетическая безопасность — одна из пяти основных проблем (составляющих) энергетической политики. Она тесно связана с энергосберегающей, социальной и другими целевыми компонентами энергетической политики; для обеспечения ЭнБ важнейшее значение имеет эффективное осуществление структурной, инвестиционной, региональной, внешнеэкономической и других составляющих общей энергетической политики.

Действия по обеспечению, укреплению ЭнБ (и соответствующие обоснования) могут носить характер либо мероприятий непосредственно по ликвидации и предотвращению кризисных ситуаций, либо обеспечиваться преимущественно путем реализации решений по развитию и функционированию ТЭК, систем энергетики, энергетических объектов и потребительского сектора, принятых с учетом фактора экономической безопасности.

В подавляющем большинстве задачи обоснования и выбора хозяйственных, экономических, социальных решений являются многокритериальными. Это относится к решениям как хозяйствующих субъектов, так и государственных органов; к задачам, решаемым на разных территориальных уровнях и с разной степенью заблаговременности; к задачам управления как развитием, так и функционированием предприятий, корпораций, производственных систем, отраслей, экономики в целом.

Определенное место, среди применяемого при этом множестве критериев, должны занимать критерии наилучшего соответствия требованиям отдельных видов безопасности.

Применительно к задачам развития ТЭК и его составляющих, отчасти и к задачам развития энергопотребляющих компонентов экономики (состав задач будет рассмотрен далее), фактор ЭнБ должен быть одним из основных критериев принятия решений, наряду с критериями (факторами) экологичности, энергетической эффективности, окупаемости инвестиций, производительности труда (три последних критерия часто объединяются в критерий экономической эффективности), надежности, производственной безопасности, быстроты отдачи инвестиций (сроков ввода мощностей), качества продукции и др. (рисунок).

Среди задач, при решении которых критерий ЭнБ, наряду с критериями экономической эффективности и экологичности (экологической безопасности), является важнейшим, следует назвать:

— выбор территориально-производственной структуры (стратегии развития) ТЭК страны или региона, а также струк-

Система критериев принятия решений в задачах развития и функционирования энергетического сектора экономики и его компонентов



туры (стратегии развития) электроэнергетики (ЭЭС) и других систем топливо- и энергосбережения;

— выбор рационального размещения энергетических объектов;

— выбор типов и единичных мощностей энергообъектов;

— выбор технологии и размещения объекта при принятии решения о сооружении и реконструкции энергоемкого производства (предприятия) в какой-либо отрасли народного хозяйства.

Несмотря на столь широкий спектр условий энергетической безопасности при принятии решений в сфере взаимодействия ТЭК и государства, само понятие ЭнБ и проблемы, связанные с ее обеспечением, носят достаточно конкретный и предметный характер.

Энергетическая безопасность является минимально необходимым условием функционирования и стратегического развития топливно-энергетической сферы, всей социально-экономической политики.

Несоблюдение этого условия приводит не только к угрозе энергетического кризиса, но и — в силу высокой зависимости всей страны от энергетического фактора — к угрозе ее национальной безопасности.

Все это определяет особую значимость осознания проблемы энергетической безопасности и выработки мер по ее обеспечению.

Настоящая монография систематизирует и обобщает современные представления по проблеме энергетической безопасности России. В ней достаточно подробно отражены имеющиеся наработки по методическим вопросам, а также даны рекомендации в части обеспечения энергетической безопасности. Рассмотрены роль энергетического сектора в обеспечении национальной безопасности страны, проблема функционирования ТЭК в условиях рынка, роль государства в обеспечении ЭнБ, рассмотрены межотраслевые и отраслевые проблемы ЭнБ, а также изложены механизмы предотвращения угроз ЭнБ. Рас-

смотрены также вопросы международного сотрудничества в области обеспечения ЭнБ, и, наконец, приведена методика индикативного анализа и систем организации мониторинга ЭнБ.

Авторы выражают надежду, что данная монография окажется полезной не только в постановочном плане проблемы ЭнБ для дальнейшего расширения исследований по данной проблеме в методическом и прикладном направлениях, но и для практического использования при мониторинге состояния энергетической безопасности страны и ее регионов и принятии решений, касающихся всей топливно-энергетической сферы.



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ)*

Введение

Осуществляемая в России трансформация экономики в соответствии с рыночным принципом управления, усиление ее интеграции в мировую систему хозяйства, изменившееся геополитическое положение страны в современном мире выдвигают проблему обеспечения национальной безопасности в число особо важных. Следуя Федеральному закону «О безопасности» [1], содержание и сущность национальной безопасности можно определить следующим образом: «Национальная безопасность есть состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества, государства от внутренних и внешних угроз экономического, политического, социального, техногенно-антропогенного и природного характера».

В обеспечении национальной безопасности России чрезвычайно высока роль энергетики. Есть, по крайней мере, три группы причин, дающих основание это утверждать.

Первая определяется тем, что энергия является важнейшим фактором производства и жизнеобеспечения современного общества. Действительно, энергетическая составляющая в затратах на производство промышленной продукции и транспортные услуги (без учета энергетической составляющей в стоимости израсходованных материалов и сырья) превышает в настоящее время в России 17%, сельскохозяйственной продукции — 11% [2]. Основу современного производства составляют стационарные и мобильные силовые процессы, высоко- и среднетемпературные процессы, а также информационно-управленческие процессы, нормальное осуществление которых решающим

* Опубликовано в книге «Безопасность России. Правовые социально-экономические и научно-технические аспекты», серия, том «Энергетическая безопасность (проблемы функционирования и развития электроэнергетики)» – М.: МГФ «Знание», 2001 г.

образом зависит от устойчивого, бездефицитного снабжения всеми видами топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Общеизвестна важнейшая роль в жизнеобеспечении населения, функционировании производственной и социальной сфер процессов отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, освещения, пищеприготовления, горячего водоснабжения и других процессов, связанных с использованием ТЭР.

Вторая группа причин определяется местом топливно-энергетического комплекса (ТЭК) в экономике. ТЭК России — крупнейший инфраструктурный комплекс народного хозяйства. По состоянию на конец 2000 г. доля ТЭК в промышленном производстве составляла более 28%, в производственных фондах промышленности — около 38%, в экспорте более 50%, в налоговых поступлениях федерального бюджета — более 38%, в капиталовложениях — более 24%, в численности промышленно-производственного персонала — около 15%. К этому можно добавить, что именно энергетика должна стать решающим фактором экономической интеграции и сотрудничества регионов России, стран СНГ, а также в рамках Евро-Азиатского континента.

Третья группа причин связана с большой значимостью устойчивого и эффективного функционирования и развития энергетики для обеспечения большинства компонентов национальной безопасности — экономической, финансовой, внешнеэкономической, технологической, социальной и др.[3].

Энергетическая безопасность (ЭнБ) страны — состояние защищенности ее граждан, общества, государства, экономики от обусловленных внутренними и внешними факторами угроз дефицита в обеспечении их обоснованных потребностей в энергии экономически доступными ТЭР приемлемого качества в нормальных условиях и при чрезвычайных обстоятельствах, а также от нарушений стабильности, бесперебойности топливо- и энергоснабжения. Указанное состояние защищенности соответствует в нормальных условиях обеспечению (снабжению)

в полном объеме обоснованных потребностей, в чрезвычайных ситуациях — гарантированному обеспечению минимально необходимого объема потребностей [4].

Важнейшим компонентом ЭнБ для стран и регионов, обладающих незначительными собственными ТЭР, является надежность, гарантированность внешних поставок энергоносителей. Важнейшим компонентом ЭнБ для среднеобеспеченных стран и регионов является энергетическая независимость — способность обойтись, при потере или снижении внешних поставок, собственными ресурсами. Для относительно хорошо обеспеченных собственными природными ТЭР стран и регионов, в том числе для России в целом и ряда ее регионов, решающими в обеспечении ЭнБ являются перечисленные ниже факторы (для средне- и малообеспеченных территорий они также играют важнейшую роль):

а) способность ТЭК страны выполнять свои функции, обеспечивая необходимый объем поставок качественных ТЭР, стабильное функционирование и устойчивое прогрессивное развитие всех отраслей народного хозяйства (насколько это зависит от поставок ТЭР) и приемлемый уровень условий жизни и труда населения;

б) способность потребителей и народного хозяйства в целом рационально, бережно расходовать ТЭР, последовательно реализуя потенциал энергосбережения, и ограничивать спрос на ТЭР, снижая (предотвращая) тем самым напряженность, дефицитность баланса энергоресурсов;

в) сбалансированность реального потенциала поставок энергоресурсов (фактор «а») и спроса на них — суммы внутреннего потребления (фактор «б») и экономически обоснованного экспорта, с некоторым превышением указанного потенциала над спросом;

г) наличие созданных государством, обществом, экономикой благоприятных социально-политических, правовых, финансово-экономических и международных условий для реализации поставщиками и потребителями ТЭР своих способностей, указанных в п.п. «а», «б».

Основываясь на этих четырех компонентах, обеспечение ЭнБ России одновременно сопровождается решением таких важных энергетических аспектов экономической и в целом национальной безопасности, как:

— способствование переводу экономики страны на энергосберегающий путь развития, снижению энергетической составляющей затрат на производство товаров и услуг и повышению тем самым их конкурентоспособности на внутреннем и внешних рынках (другой важнейший эффект энергосбережения, наряду с отмеченным ранее снижением напряженности энергобаланса);

— поддержание на экономически обоснованном уровне экспорта энергоресурсов — важного фактора финансовой стабильности экономики страны;

— способствование, на основе межрегиональных и межгосударственных поставок энергоресурсов, укреплению интеграционных связей в рамках Российской Федерации, Содружества Независимых Государств, Европы, Азиатско-Тихоокеанского региона и мировой экономики в целом;

— удовлетворение требований экологической и производственной безопасности, сокращение вредных воздействий энергетики на человека, природную среду и техносферу.

Обеспечение упомянутого в определении ЭнБ минимально необходимого объема потребностей предполагает такой уровень поставок ТЭР, который должен предотвратить:

— серьезное ухудшение условий жизни населения (включая неприемлемое снижение температуры в жилых и общественных зданиях, продолжительные перерывы подачи им электроэнергии и газа и т.п.);

— нарушение энергоснабжения объектов, обеспечивающих поддержание на необходимом уровне обороноспособности страны;

— выход из строя крупных производственных объектов;

— перерастание нарушений энергоснабжения в новые каскадно развивающиеся аварии и значительные сбои в народном хозяйстве;

— неприемлемо крупный экономический ущерб;

— возникновение, из-за нарушений энергоснабжения, серьезного социального конфликта.

Электроэнергетика играет в ТЭК ключевую роль, является в ней интегрирующей подсистемой. Она выступает как преобразователь практически всех видов первичных ТЭР. Электроэнергия — это наиболее удобный и универсальный энергоноситель для удовлетворения производственных, социальных, бытовых и других энергетических потребностей общества. Мировые тенденции таковы, что доля электроэнергии в потреблении ТЭР неуклонно возрастает и будет возрастать в дальнейшем. В стратегическом плане электроэнергетика решающим образом влияет на формирование условий для подъема экономики России и укрепление ее экономической безопасности. Все это определяет исключительно важное значение электроэнергетики, ее нормального функционирования и развития для обеспечения энергетической и национальной безопасности России и ее регионов в экономическом, научно-техническом, социальном, экологическом, внешнеэкономическом и других аспектах.

Основу производственного потенциала российской электроэнергетики в настоящее время составляют более 700 электростанций общей мощностью свыше 200 ГВт и линии электропередачи всех классов напряжений протяженностью около 2,5 млн км. Более 90% этого потенциала сосредоточено в Единой энергетической системе (ЕЭС) России, являющейся уникальным техническим комплексом, обеспечивающим электроснабжение потребителей на большей части обжитой территории страны [5].

Функционирование и развитие ЕЭС России обеспечено богатейшими топливно-энергетическими ресурсами природного газа, нефти, угля, ядерного топлива, гидроэнергией и другими возобновляемыми источниками энергии. Российская электроэнергетика оснащена отечественным оборудованием, располагает значительным экспортным потенциалом, обладает

развитым научно-техническим отраслевым комплексом, квалифицированными научными и инженерными кадрами, способными осуществлять разработку и внедрение новых технологий и поступательное развитие отрасли.

В переходный период электроэнергетический комплекс России преобразован из централизованно управляемой государством системы в акционерные, частично приватизированные, структуры, в которых работает около 1 млн человек. РАО «ЕЭС России» совместно с концерном «Росэнергоатом» в условиях отсутствия централизованного планирования, практически полного отказа от государственного финансирования, высокой инфляции, сменившейся кризисом неплатежей, обеспечивают устойчивое и достаточно надежное снабжение потребителей электрической и тепловой энергией.

В структуре промышленного производства электроэнергетика составляет 9,1%, а вместе с топливной промышленностью — 29,0% (рисунок). В то же время доля электроэнергетики в суммарном объеме производства ТЭК достигла 38%.

В 2000 г. производство электроэнергии в России составило 876 млрд кВт·ч, с ростом к предыдущему году на 3,4% при общем приросте промышленного производства на 9% и в топливной промышленности — на 5%.

Экспорт электроэнергии из ЕЭС России составляет около 14 млрд кВт·ч, т.е. 1,6% общей выработки, в т.ч. в дальнее зарубежье (в основном в энергосистемы северных стран — NORDEL) — 5 млрд кВт·ч. Основная задача отрасли — надежное и экономически доступное снабжение теплом и электроэнергией отечественных потребителей.

С этой задачей электроэнергетический сектор ТЭК в основном справляется, хотя при начавшемся росте экономики и увеличении спроса на энергоносители при существующих ценовых соотношениях на продукцию ТЭК (при государственном регулировании тарифов на электроэнергию) и других отраслей его возможности оказываются ограниченными.



Настоящий период характеризуется накоплением проблем в электроэнергетике, от решения которых будет зависеть не только энергетическая, но и национальная безопасность страны в первой четверти XXI века.

В электроэнергетике России лавинообразно развивается процесс старения оборудования. Электроэнергетический потенциал России был создан в основном за последние 40-50 лет, когда развитие электроэнергетики шло опережающими остальную промышленность темпами. При росте национального дохода за период 1955-1990 гг. в 6,2 раза производство электроэнергии выросло более чем в 10 раз.

Экономический кризис в России сопровождался значительным падением валового внутреннего продукта (ВВП): в 1999 г. он составил только 56% от уровня 1990 года. Несмотря на значительное снижение объемов производства во всех отраслях экономики и уровня жизни населения страны, потребление электроэнергии уменьшилось всего на 22% к уровню 1990 г., что привело к росту электроемкости ВВП за последние 9 лет на 30%. Если на начало 1991 г. доля генерирующего оборудования, проработавшего более 30 лет,

составляла 13,3% от суммарной установленной мощности ЕЭС России, то на конец 2000 г. она выросла более чем в три раза и составила 46,1%. При существующих темпах демонтажа старого оборудования и ввода новых мощностей к 2010 г. выработает свой ресурс более 70% генерирующего оборудования. Аналогичную картину представляет износ основных фондов электросетевого оборудования [6,7].

Эксплуатация физически и морально устаревшего оборудования сопряжена с увеличением объема потребляемого топлива и вредных выбросов в окружающую среду, с ухудшением технико-экономических показателей энергосистем и отрасли в целом, со снижением уровня безопасности энергетических объектов, с ростом частоты и длительности плановых и аварийных ремонтов оборудования электростанций и электрических сетей. Главной причиной крайне недостаточных темпов обновления энергетического оборудования является недостаток инвестиций. Состояние инвестиционного обеспечения электроэнергетики России можно охарактеризовать как критическое. Для ее развития в период до 2010 г., по разным оценкам, требуется в среднем от 7 до 9 млрд долл. в год [8J. По итогам же 2000 г. инвестиции в электроэнергетику составили 1,7 млрд долл. США. Основной источник инвестиций — собственные средства предприятий (амортизация и нераспределенная прибыль), другие источники крайне незначительны (4-6%), Сокращение инвестиций, вызванное дефицитом финансовых ресурсов, ведет к усилению влияния дестабилизирующих факторов экономического и технологического характера на развитие и функционирование электроэнергетики и, как следствие, к снижению энергетической и в целом национальной безопасности страны.

Основными факторами, влияющими на неудовлетворительное финансовое состояние электроэнергетики, являются: неплатежи, достигшие критических объемов, влекущие снижение надежности энергоснабжения экономики и населения, ухудшение социального климата на предприятиях отрасли,

трудности с топливообеспечением, проведением ремонтных работ, поддержанием существующих основных производственных фондов отрасли в работоспособном состоянии и дальнейшим их развитием; неудовлетворительное состояние расчетов на потребительских и оптовом рынках энергоресурсов, предопределяющее неустойчивость финансового положения подавляющего большинства предприятий электроэнергетики, неспособность их осуществлять платежи по обязательствам; вынужденное кредитование энергоснабжающими предприятиями других отраслей экономики [9].

Практически полное прекращение централизованного финансирования капитальных вложений на развитие электроэнергетики не удалось в полной мере возместить собственными средствами предприятий отрасли из-за неплатежей потребителей за поставляемую продукцию. На снижение капитальных вложений повлиял также общий неблагоприятный инвестиционный климат в стране, при котором вложение средств в отрасли ТЭК, в особенности в электроэнергетику, в большинстве случаев является невыгодным как для российских, так и для иностранных инвесторов.

Важной задачей, от успешного и рационального решения которой принципиальным образом зависят повышение эффективности развития и функционирования электроэнергетики России, коренное улучшение ее инвестиционного обеспечения, является определение направлений либерализации хозяйственно-экономических отношений в отрасли. Анализ процесса реформирования электроэнергетики России в 1992-1998 гг. показывает наличие существенных недостатков, которые привели к следующим негативным последствиям [10]:

- в финансовой области — ухудшение финансовой устойчивости большинства компаний отрасли; нехватка оборотных средств; отсутствие бюджетного принципа планирования денежных и ресурсных потоков;

- в области управления собственностью — отсутствие четкого целеполагания; управление имеет «оперативно-тактический», а не стратегический характер;
- в инвестиционной области — отсутствие экономической и административной ответственности за результаты инвестиционных решений и неэффективное использование инвестиционного капитала; прямая инвестиционная нагрузка на потребителей и неурегулированность вопросов собственности на централизуемые инвестиционные ресурсы; недостаточность инвестиционного капитала в отрасли;
- в области государственного регулирования — большие масштабы перекрестного субсидирования; затратный метод ценообразования; наличие формальных и неформальных процедур ограничения энергоснабжения потребителей; политизация региональных органов регулирования; неоптимальные плановые балансы электрической энергии и мощности; непоследовательная тарифная политика на федеральном оптовом рынке электроэнергии и мощности (ФОРЭМ); упрощенная «одноуровневая» модель ФОРЭМ.

Имеются также серьезные недостатки в технологическом управлении ЭЭС, в области сбыта продукции и в ряде других сфер [10].

В то же время направления и принципы дальнейшего реформирования отечественной электроэнергетики до конца не определились. Принципиального переосмысления, с учетом имеющейся специфики электроэнергетики России, требует в этом отношении мировой опыт, который к тому же неоднозначен. Имеющиеся проработки пока не решают проблему, основные принципиальные ее положения остаются открытыми [11]. Между тем, от эффективности дальнейшего реформирования электроэнергетики России определяющим образом зависит обеспечение надежности и эффективности функционирования

и развития энергосистем и ЕЭС России, и, в конечном счете — обеспечение энергетической и в целом национальной безопасности страны.

В условиях повышения открытости экономики страны, ее интеграции в мировую экономику чрезвычайно важное значение приобретает проблема международной интеграции энергосистем и ЕЭС России. Электроэнергетический фактор играет существенную роль в активной энергетической дипломатии России, причем эта роль несколько различна по отношению к странам СНГ, с одной стороны, в Западной и Центральной Европе — с другой, и в Северо-Восточной Азии — с третьей.

Во взаимоотношениях с национальными энергосистемами стран СНГ ЕЭС России обеспечивает в настоящее время и будет обеспечивать в дальнейшем интегрирующие системные функции как наиболее мощное национальное энергообъединение. Эти интегрирующие функции связаны в основном с регулированием частоты в энергообъединении стран СНГ и обеспечением требуемого по условиям надежности оперативного резерва мощности. Для усиления интеграции энергосистем стран СНГ имеются технологические предпосылки, связанные с тем, что ЕЭС бывшего СССР развивалась и функционировала как техническая единая система со структурой генерирующих мощностей и основных электрических сетей, формировавшихся по общегосударственным критериям. В настоящий момент существует целый ряд не только технических и экономических, но и политических факторов, препятствующих усилению интеграции энергосистем, и поэтому активная электроэнергетическая дипломатия здесь представляется весьма важной.

На Европейском континенте активная электроэнергетическая политика связана с участием ЕЭС России в качестве равноправного субъекта общеевропейского электроэнергетического рынка, формирующегося на основании европейской электроэнергетической директивы [12]. На этом направлении существует ряд проблем, в том числе технических, которые не

являются непреодолимыми. Основное условие, которое отстаивает российская сторона, — это недискриминационный принцип участия ЕЭС России как субъекта общеевропейского электроэнергетического рынка [13].

Регион Северо-Восточной Азии является весьма перспективным в плане интеграции энергосистем расположенных здесь стран и создания межгосударственного энергообъединения [14]. Здесь своя экономическая и политическая специфика, процесс электроэнергетической интеграции находится на начальной стадии, и поэтому от активной электроэнергетической политики России в этом регионе существенно зависит будущая роль электроэнергетики восточных районов страны в Северо-Восточной Азии, а значит и экономические, и социальные, и политические выгоды для общества и государства.

В целом ЕЭС России занимает географическое и во многом функционально центральное место в будущем Евро-Азиатском суперэнергообъединении, которое в последнее время активно обсуждается, от направлений ее развития и особенностей функционирования существенно будет зависеть эффективность такого энергообъединения; в свою очередь, его поэтапное формирование будет предъявлять дополнительные требования к развитию и функционированию ЕЭС России [15].

Не вызывает сомнений чрезвычайная геополитическая и экономическая значимость перечисленных направлений в плане обеспечения национальной безопасности России.

В связи со старением энергетического оборудования и необходимостью технического перевооружения электроэнергетики на базе эффективных и экологически чистых энергетических технологий, принципиальным изменением хозяйственно-экономических условий развития и функционирования электроэнергетики и ЕЭС России на конкурентной основе при косвенном государственном регулировании, инвестиционными проблемами развития электроэнергетики страны, активизацией внешней электроэнергетической политики по усилению

интеграции ЕЭС России в евро-азиатскую электроэнергетику — приобретают новую актуальность проблемы эффективности ЕЭС России, надежности ее функционирования, живучести этого уникального энергообъединения.

В самом деле, существовавшие ранее представления об эффективности ЕЭС [15,16] требуют коренного переосмысления и принципиальной корректировки применительно к новым условиям хозяйственно-экономических отношений в электроэнергетике. Как показал мировой опыт, активно обсуждающееся в последние годы, в частности в рамках СИГРЭ, введение механизмов конкуренции в процессы развития и функционирования энергосистем, повышая их эффективность, в то же время может негативно сказываться на надежности энергосистем [17]. Повышение вероятности возникновения различного рода экстремальных ситуаций в работе и развитии ЕЭС России по экономическим, социально-политическим, техническим и природным причинам существенно актуализирует проблему живучести этого энергообъединения.

Возможные крупномасштабные негативные последствия для ЕЭС России и электроснабжения потребителей вследствие имеющихся трансформаций пока сглаживаются сохранением единства процессов технологического управления ЕЭС, десятилетиями наработанными принципами высокоэффективного диспетчерского и противоаварийного управления [5]. Однако проблемы эффективности, надежности и живучести ЕЭС России в кардинально изменившихся условиях являются актуальными и требуют своего комплексного решения.

Принципиальное изменение хозяйственно-экономических отношений в электроэнергетике России, повышение роли ЕЭС России как фактора межрегиональной и международной электроэнергетической интеграции, необходимость переосмысления вопросов эффективности, надежности и живучести энергообъединения — все эти обстоятельства требуют коренного совершенствования принципов и системы управления развитием и функционированием энергосистем и ЕЭС России.

С учетом отечественного и международного опыта требуется разработка новой методологии обоснования развития ЕЭС России и ее составляющих в условиях множественности действующих в электроэнергетике хозяйствующих субъектов, имеющих несовпадающие, часто противоречивые интересы. Необходимо скорректировать или разработать новые методы и модели обоснования решений по развитию энергосистем. Многие системные технологические задачи, решаемые при управлении развитием энергосистем, остаются прежними, однако и они должны быть адаптированы к новой методологии обоснования развития ЕЭС России, а также модернизованы с учетом громадных возможностей современных информационных технологий.

Отдельная группа проблем развития и функционирования электроэнергетики и ЕЭС России связана с разработкой правовой и нормативной базы. Очевидно, что недостаточная проработанность правовых и нормативных вопросов функционирования и развития электроэнергетики и ЕЭС России снижает ее эффективность, усложняет взаимоотношения субъектов оптового рынка электроэнергии и мощности между собой и с потребителями электроэнергии, тормозит дальнейшие преобразования в электроэнергетическом секторе. Мировой опыт показывает, что любым преобразованиям в электроэнергетике предшествует серьезная и глубокая проработка необходимой правовой и нормативной базы, и только после этого предпринимаются какие-то реальные шаги в требуемом направлении. Ошибочность и недостаточная продуманность многих решений в российской электроэнергетике объясняется, прежде всего, недостаточностью их правового и нормативного обеспечения.

С учетом сказанного в данной работе анализируется место электроэнергетики в обеспечении ЭнБ и в системе национальной безопасности России в целом. Рассматривается роль электроэнергетики в структуре ТЭК и национальной экономики, обосновывается ее исключительно важное значение для экономики страны с позиций обеспечения экономического роста,

выполнения электроэнергетикой инфраструктурных функций, ее интегрирующей роли в ТЭК. Анализируется влияние электроэнергетики на технологические, экологические и социальные аспекты национальной безопасности. Особое место занимает анализ роли электроэнергетики в обеспечении геополитических интересов России, в интеграции ЕЭС России в энергетическое пространство Евро-Азиатского континента.

Авторы выражают надежду, что рассмотренные в данной работе проблемы функционирования и развития электроэнергетики помогут принятию необходимых решений при определении стратегии развития РАО «ЕЭС России» в интересах инвестиционного обеспечения энергетической безопасности страны и ее регионов.

Литература:

1. *Федеральный закон «О безопасности» от 05.03.92 № 2441-1 (в ред. Закона РФ от 25. 12.93 № 4235-1, Указа Президента РФ от 24.12.93 № 2288) // Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Основополагающие государственное документы. Часть 1. М.: МТФ «Знание», 1998, С. 117-127.*
2. *Некоторые итоги и планы деятельности топливно-энергетического комплекса // Энергетик, 1999, № 5, С. 2-4.*
3. *Безопасность России. Энергетическая безопасность (ТЭК и государство) — М.: МГФ «Знание», 2000, — 304 с.*
4. *Энергетическая безопасность России/В.В. Бушуев, Н.И. Воропай, А.М. Мастепапое, Ю.К. Шафраник и др. — Новосибирск.: Наука, СИФ РАН, 1998, 306 с.*
5. *Единая энергосистема России / Лисицын Н.В., Морозов Ф.Я., Мин А.Л., Семенов В.А. - М. Изд. МЭИ, 1999, 284 с.*

6. *Бормотова З.Г., Кузьмин В.В. Экономические проблемы износа основных фондов ТЭС и электрических сетей // Экономическая стратегия в электроэнергетическом комплексе. Под ред. В.И. Эдельмана. — М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 1998, С. 313-332.*
7. *Федотова Г.А. Модель управления надежностью энергообъединения в условиях эксплуатации ЭЭС // Изв. РАН, Энергетика, 1999, № 4, С. 40–48.*
8. *Предложения по перспективному развитию электроэнергетики Российской Федерации. — М.: РАО «ЕЭС России», 1999, 46 с.*
9. *Образцов С.В., Эдельман В.И. Электроэнергетика России в 1998 году. Основные итоги // Электр. станции, 1999, № 5, С. 2-9.*
10. *Чубайс А.Б. Программа действий по повышению эффективности работы и дальнейшим преобразованиям в электроэнергетике Российской Федерации. — М.: РАО «ЕЭС России», 1998, 62 с.*
11. *Основные положения структурной реформы в сферах естественных монополий // Российская газета, 1997, 7 мая, С. 3-4.*
12. *Directive 96/92/EC of the European Parliament and of the Council of 19th December, 1996, concerning common rules for the internal market in electricity // Official Journal of the European Communities, 1997, No. L 27/20, p. 3-24.*
13. *Кучеров Ю.Н., Кучерова О.М., Капойи Л., Руденко Ю.Н. Надежность и эффективность функционирования больших транснациональных ЭЭС. Методы анализа: Европейское измерение. — Новосибирск: Наука, СИФ РАН, 1996, 380 с.*
14. *Беляев Л.С., Воропай Н.И., Подковальников С.В., Шутов Г.В. Проблемы формирования межгосударственного энергообъединения Восточной Азии // Электричество, 1998, № 2, С. 15-21.*

15. *Воропай Н.И., Ершевич В.В., Руденко Ю.Н. Развитие межнациональных энергообъединений — путь к созданию мировой электроэнергетической системы: Препринт СЭИ СО РАН, 1995 г., № 10. Иркутск, 30 с.*
16. *Ершевич В.В., Антименко Ю.Л. Эффективность функционирования Единой электроэнергетической системы на территории бывшего СССР// Изв. РАН. Энергетика, 1993, № 1, С. 22-31.*
17. *Casazza J.A., Agurto R., Eunsson E.M. et al. An International View on Competition and Coondination // GIGRE, 1992 Sess., Aug. 30~Sept.S, 1992, Rep. 37-101, 10 p.*

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО РОССИИ*

➢ **Энергия — движущая сила** человеческой **цивилизации.** В условиях реальной глобализации мировой экономической системы **развитие мира зависит от системы энергообеспечения,** которая стала глобальной, объединяя страны-экспортеры, страны-импортеры и страны-транзитеры.

Общая энергетическая судьба означает общую ответственность, общие риски и общие выгоды. Поэтому цель глобальной энергетической безопасности — это стабильное обеспечение глобальной экономики и растущего спроса на энергию в **достаточном** (по ресурсам), **доступном** (по цене) и **допустимом** (по экологическим условиям) виде.

Россия с ее богатыми запасами природных ресурсов (нефти — 8%, газа — 40% от мировых запасов), ее выгодным трансконтинентальным положением, ее развитым научно-технологическим потенциалом не может не играть ключевую роль в обеспечении глобальной энергетической безопасности.

➢ **Энергетическое лидерство России** — это не просто стать первой страной в мире по добыче нефти и газа. В 2005 г. мы уже выходили на первое место, обогнав в нефтедобыче Саудовскую Аравию. Сегодня мы лишь восстанавливаем те объемы добычи нефти, которые были достигнуты на территории России до 1990 года. Но цель не в том, чтобы больше добыть, а в том, чтобы более эффективно использовать свои энергетические ресурсы.

Энергетическое лидерство России — это не просто больше потреблять и больше поставлять энергоресурсов на мировой рынок. Ситуация, когда в конце 70-х гг. XX века Советский Союз «спас» Запад от энергетического кризиса ценой форсированного освоения нефтегазовых ресурсов Западной Сибири, но при этом не обеспечил свое достойное экономическое развитие, сегодня не должна повториться.

* Статья опубликована в журнале «Энергетическая политика» №4, 2006. С. 87-89.

Энергетическое лидерство — это самооценка и признание ведущей роли России в обеспечении глобальной энергетической безопасности, основанное на ее запасах ТЭР, энергетической инфраструктуре, в виде уникальной системы нефтегазопроводов и линий электропередачи, научно-технологическом приоритете, который еще предстоит реализовать, энергетической дипломатии.

Но главное — лидерство в осознании проблем, угроз и тенденций мирового энергетического развития, а также в регулировании энергетических отношений между Востоком и Западом, Севером и Югом, предотвращая конфликты и обеспечивая стабилизацию мирового энергетического рынка.

➢ Топливно-энергетический и его ведущее звено — нефтегазовый комплекс (НГК) России способен обеспечить такое лидерство страны только при условии, что собственные разумные (экономически обоснованные) потребности будут обеспечены в первую очередь. Нельзя быть лидером в мировом энергетическом сообществе, не обеспечив собственного экономического развития за счет эффективного использования своего природного богатства.

Энергоэффективность — важнейший показатель экономического развития страны. И хотя резервов в необходимом снижении издержек в энергетическом секторе России еще много, реализация энергосберегающей политики уже приносит свои плоды, в первую очередь, за счет структурной перестройки экономики со снижением доли энергоемких отраслей промышленности. Энергоемкость ВВП снизилась за последние 5 лет более чем на 20%. А если учитывать энергоэффективность как отношение ВВП не просто к физическому объему используемых ТЭР, а к их стоимости внутри страны, то по этому показателю Россия вышла на уровень развитых стран мира.

➢ Топливно-энергетический комплекс (и НГК) России может и должен стать не донором российской экономики (как это было в 90-е гг. XX века), а ее «локомотивом».

При этом локомотивная роль ТЭК заключается:

✓ **в стимулировании развития энергоемкой промышленности** в регионах России за счет опережающего развития энергетических мощностей и энергетической инфраструктуры (так, «второе Баку» в Среднем Поволжье дало мощный импульс промышленному развитию Татарии, Башкирии и ряду областей региона; освоение гидроэнергетического потенциала Ангаро-Енисейского каскада явилось базой для создания здесь мощного территориально-производственного комплекса алюминиевой, лесоперерабатывающей промышленности; сегодня освоение нефтегазовых проектов «Сахалин - 2» и «Сахалин -1» позволило создать здесь развитую промышленную и социальную инфраструктуру; освоение Тимано-Печорского бассейна позволит поднять экономический уровень региона);

✓ **инвестиционном обеспечении** смежных отраслей энергомашиностроения, связи, строительства, сервисных услуг своими заказами. Известно, что прямые и косвенные заказы ТЭК затрагивают до 70% всей промышленности страны, обеспечивая гарантированный сбыт ее продукции;

✓ **интеграции** межрегиональных и межстрановых энергетических и экономических связей. Это касается интеграции электроэнергетических систем России со странами Восточной Европы и Черноморского региона, республиками Закавказья и Средней Азии, сотрудничества российских нефтегазовых компаний в совместном освоении ресурсов Прикаспийской зоны и других стран, создании мировой энергетической системы от Атлантического до Тихого, от Северного Ледовитого до Индийского океанов на всем Евро-Азиатском континенте;

√ **стимулировании инновационного развития** за счет новых источников и преобразователей энергии, включая развитие ядерных технологий, возобновляемых источников энергии, водородной, термоядерной энергии, а также за счет новых технологий более эффективного использования энергии (нефтехимии, импульсных методов обработки материалов и др.).

Это не придет само собой. Над этим надо интенсивно работать, понимая **нашу задачу** — не просто добыть, произвести и поставить соответствующее количество энергоносителей, а исходя из ориентации на конечный результат — развитие экономики и расширение сферы энергетических услуг для повышения качества жизни наших граждан.

Качество жизни определяется и расширенным воспроизводством национального богатства страны, в котором доля топливно-энергетических ресурсов составляет всего 10-15%. Потенциал страны — и в запасах ее недр, и в других природных ресурсах (лесах и чистом воздухе, запасах чистой воды и обширной территории), а кроме того, в интеллекте и культуре страны, энергии ее народа.

➢ Для того, чтобы быть лидером (локомотивом), сама **энергетика должна развиваться более быстрыми темпами.**

Сегодня мы сталкиваемся с прямыми угрозами энергетической безопасности России в самом ТЭК:

- приросты запасов сырьевой базы НГК на уровне 80% от объемов добычи, т.е. мы «проедаем» свои ресурсы,
- нерациональная система лицензирования и налогообложения, дестимулирующая компании в повышении извлекаемости углеводородов из недр и повышения глубины переработки сырья;
- старение и износ основных производственных фондов, составляющий в топливной промышленности 50%, а в электроэнергетике — 58%;
- низкая прибыль и капитализация нефтегазовых компаний по сравнению с аналогичными зарубежными компаниями, что снижает их инвестиционные возможности и инвестиционный рейтинг;
- неразвитость рыночной инфраструктуры для нефтегазового бизнеса.

Ясное осознание этих угроз и поиск условий их предотвращения — задача, которая поставлена и в значительной мере ре-

шена в Энергетической стратегии России на период до 2020 г., документе, формирующем направления, приоритеты и механизмы устойчивого развития страны за счет эффективного использования ее богатых природных ресурсов и накопленного энергетического потенциала.

➢ Топливно-энергетический комплекс России — это не только ее внутренний сектор. Для России, являющейся экспортером энергоресурсов на мировой рынок, чрезвычайно важна нынешняя и будущая **конъюнктура** цен на этом рынке. Неустойчивость этой конъюнктуры угрожает энергетической безопасности не только стран-импортеров, но и самой России, заинтересованной не только в сиюминутном наращивании экспортных поставок, а, прежде всего, в долговременной стабильности спроса на наши ресурсы, стабильности доходов страны, стабильности работы самого ТЭК.

Сегодня экономика индустриально развитых стран мира, прежде всего США и Европейского союза, в большей степени приспособилась к возросшим ценам на нефть, ибо возросший поток нефтедолларов стимулирует рост производства и поставок в страны-экспортеры нефти товаров с высокой добавленной стоимостью, производимых в странах-импортерах нефтяного сырья.

Россия не заинтересована в безудержном росте этих цен, ибо они стимулируют необоснованно быстрое наращивание нефтедобычи и стагнацию экономики в целом. Поэтому поиск закономерностей, определяющих чрезмерную волатильность цен, таких как природные, геополитические и макроэкономические факторы, естественный рост издержек производства и рост спроса на ТЭР — задача, требующая коллективных усилий всех стран, также как и поиск методов рыночного, нормативного и государственного воздействия на мировую нефтегазовую конъюнктуру. Россия в условиях примерного «равенства сил» экспортеров и импортеров нефти может и должна сыграть значимую стабилизирующую роль на мировом энергетическом рынке.

➢ Обеспечение энергетического лидерства России невозможно без **создания** на базе наших нефтегазовых компаний **мощных транснациональных корпораций,** работающих не только в России, но и за ее пределами.

В этой связи укрупнение и диверсификация деятельности ОАО «Газпром» представляется крайне важным фактором в создании мощных структур, конкурентоспособных на мировом рынке, пользующихся поддержкой государства. В то же время на внутреннем рынке необходимо содействие развитию мелкого и среднего бизнеса, содействие привлечению «публичного» капитала в структуру активов НГК.

➢ Требуется **развитие транспортной инфраструктуры** как на севере европейской части России, так и в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Принятые решения о строительстве «Северо-Европейского» газопровода, нефтепроводов «Сибирь — Тихий океан», расширении Балтийской трубопроводной системы, нефтепроводов «Дружба», «Адрия» и др. подготавливают основу для создания единой трансконтинентальной нефтегазопроводной системы от Атлантики до Тихого океана. Особое внимание должно быть уделено нашей энергетической интеграции со странами СНГ и, в первую очередь, странами Средней Азии.

➢ Энергетическое лидерство — это **активная роль энергодиалога** Россия — США, Россия — Европейский союз, Россия— страны АТР, активная роль в организации международного энергетического сотрудничества, активная роль нашей энергетической дипломатии. Поддерживая регулярное сотрудничество с МЭА и ОПЕК, МАГАТЭ и МЭФ, Россия заинтересована в создании Энергетического форума Шанхайской организации сотрудничества (ШОС) с последующим его перерастанием в Евро-Азиатское энергетическое агентство. Выступив с инициативой обсуждения проблем глобальной энергетической безопасности в рамках «Группы восьми», Россия заинтересована и готова участвовать в разработке Стратегии обеспечения ГЭБ со всеми заинтересованными странами и организациями.

➢ Значение и роль энергетического сектора в жизни нашей страны, всего мирового сообщества требует не сиюминутных действий, а **долгосрочной энергетической политики.**

Разработка и утверждение Правительством РФ Энергетической стратегии России на период до 2020 г. должно стать не разовой акцией, а постоянной заботой Минпромэнерго России. А сама Стратегия должна быть не догмой, а живым обновляющимся документом, определяющим меняющиеся условия, приоритеты и механизмы нашей энергетической политики, направленной на устойчивое развитие отечественной экономики и поддержание энергетического лидерства России в мировом сообществе.

Еще раз: **энергетическое лидерство — это не удовлетворение чьих-то тщеславных амбиций, а средство, обеспечивающее наше достойное развитие в условиях глобализации мировой экономической системы.**

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ОСНОВНОЙ ПРИОРИТЕТ ЭС-2030*

Слайд 1

Стратегические ориентиры долгосрочной государственной энергетической политики

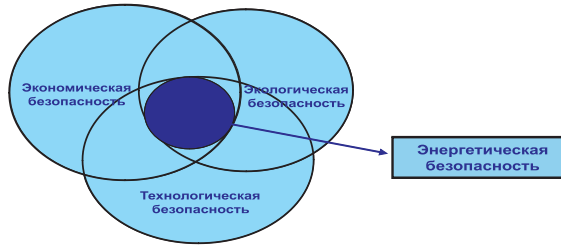
1. Энергетическая безопасность
2. Энергетическая эффективность экономики
3. Бюджетная эффективность энергетики
4. Экологическая безопасность энергетики

Слайд 2

Энергетическая безопасность = «3Д»

- Ресурсная ДОСТАТОЧНОСТЬ
- Экономическая ДОСТУПНОСТЬ
- Эколого-технологическая ДОПУСТИМОСТЬ

Энергетическая безопасность как часть национальной безопасности



* Представлено на круглом столе «Энергетика и стратегия национальной безопасности России» Комитета по науке и наукоемким технологиям Госдумы РФ, 9 февраля 2010 года.

Слайд 3



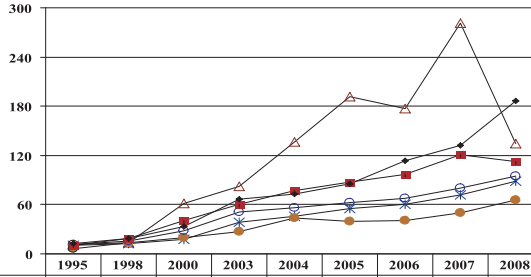
Слайд 4



Слайд 5

Экономическая доступность

Динамика цен на энергоносители и другие товары

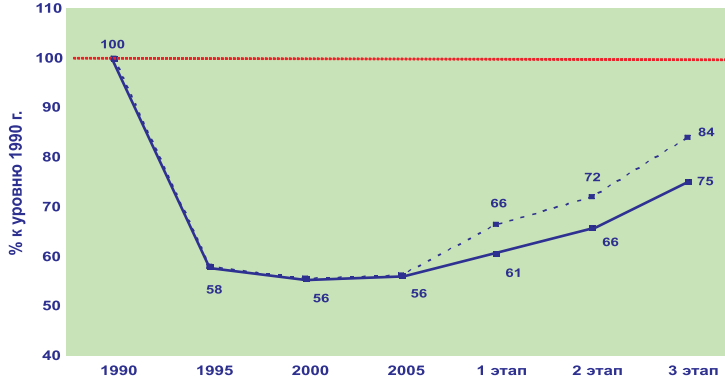


	1995	1998	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Нефть	11,3	13,5	61,6	82,2	136,4	191,6	176,6	281,8	134,5
Газ	9,9	13	18,0	38,8	45,9	55,2	60,8	71,4	88,9
Уголь	6,5	13,6	20,2	26,8	43,2	40,1	41,1	50,2	66,0
Электроэнергия	11	16	27,8	50,9	56,1	62,3	68,2	80,1	95,0
Промышленность	10,6	18,6	40,9	60,0	77,0	87,3	96,4	120,6	112,1
Грузовые перевозки	12,9	18,5	33,2	67,2	73,4	85,6	113,1	132,0	186,6

Слайд 6

Экологическая допустимость

Прогнозная динамика выбросов парниковых газов



Слайд 7

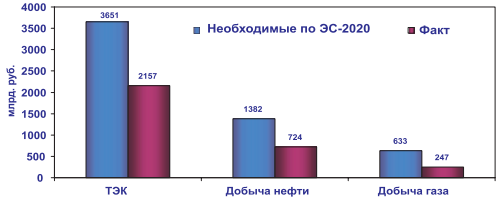
Тенденции энергетической безопасности

Износ основных фондов в энергетике:
- **в электроэнергетике – 60%**
- **в газовой промышленности – 60%**
- **в нефтеперерабатывающей пр-ти – 80%**

Структура внутреннего потребления ТЭР



Необходимые по ЭС-2020 и фактические инвестиции в ТЭК за последние 5 лет (в ценах 2000 г.)



Слайд 8

Тенденции энергетической безопасности

Диверсификация транспортных маршрутов

НЕФТЬ

- **БТС-2 – 50 млн. т/г**

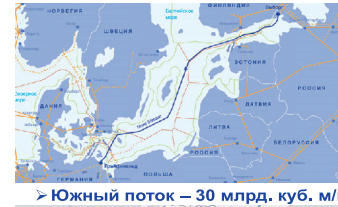


- **Восточная Сибирь–Тихий Океан – 80 млн. т/г**

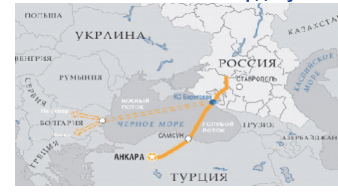


ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

- **Северный поток – 55 млрд. куб. м/г**



- **Южный поток – 30 млрд. куб. м/г**



Слайд 9

Индикаторы энергетической безопасности

Первый этап	Второй этап	Третий этап
Рост душевого энергопотребления, в % к уровню 2005 г.		
не менее 10%	не менее 20%	не менее 40%
Рост душевого электропотребления, в % к уровню 2005 г.		
не менее 13%	не менее 43%	не менее 85%
Рост душевого потребления моторного топлива, в % к уровню 2005 г.		
не менее 23%	не менее 41%	не менее 70%
Снижение среднего износа основных производственных фондов, в % к уровню 2005 г.		
на 10%	на 10%	на 5%
Ликвидация дефицита и поддержание устойчивого резерва электро- и теплогенерирующих мощностей, включающих поддержание резерва мощности электростанций на уровне 17% общей установленной мощности электростанций в ЕЭС России		

Слайд 10

Энергетическая безопасность регионов России



Слайд 11

Механизмы реализации задач энергетической безопасности

- Обеспечение гарантированности и надежности энергообеспечения экономики и населения страны
- Разделение полномочий и ответственности за обеспечение энергетической безопасности
- Обеспечение надежного функционирования и предсказуемого развития энергетической инфраструктуры, последовательное снятие энерготранспортных ограничений
- Своевременность геологоразведки, подготовки и освоения новых месторождений; своевременность подготовки к использованию замещающих инновационных источников энергии
- Недопущение угрожающего энергетической безопасности уровня износа основных производственных фондов и стимулирование привлечения инвестиций для их модернизации
- Максимально возможное использование конкурентоспособного отечественного оборудования
- Стимулирование развития отечественного производства энергоносителей с высокой добавленной стоимостью
- Повышение уровня национальной энергетической безопасности в результате международного энергетического сотрудничества

Слайд 12

Энергетический кодекс России

Энергетический кодекс – важнейший межотраслевой законодательный акт, призванный обеспечить комплексное правовое регулирование в сфере энергетики.

- ❑Особенности действующего законодательства применительно к ТЭК
- ❑Специфичные для ТЭК ФЗ (действующие) и технические регламенты
- ❑Планируемые ФЗ и технические регламенты

Проект

ДОКТРИНА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ
(КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ УТВЕРЖДЕНИЯ)*

А. Определения:

А-1. ***Глобальная энергетическая безопасность*** (ЭнБ) и энергоэкологическая эффективность (ЭЭЭф) – необходимое и достаточное условие инфраструктурного обеспечения устойчивого развития мирового сообщества.

А-2. ***Национальная энергетическая безопасность*** (в широком смысле) – часть национальной безопасности страны, зависящая от энергетического фактора, обеспечение *количества* (объема), *качества* (экономичности и надежности) и *конструктивности* (организованности) энергоснабжения потребителей.

Энергетическая безопасность включает в себя ресурсную *достаточность*, экономическую *доступность*, экологическую *допустимость* и технологическую *достижимость* сбалансированного обеспечения спроса и предложения соответствующих энергоносителей.

А-3. ***Системная энергетическая безопасность*** (живучесть) – способность системы заблаговременно выявлять и предотвращать каскадное развитие аварий с массовым погашением потребителей.

А-4. ***Региональная энергетическая безопасность*** – комплексная характеристика состояния энергообеспечения потребителей на территории субъекта или ФО РФ, определяемая ТЭБ региона (за счет собственных, включая потенциал энергосбережения, и гарантированных

*** Инициативный вариант автора (2011 г.).**

внешних энергопоставок) и самодостаточностью энергетического обеспечения в аварийных ситуациях.

А-5. ***Объектная*** (корпоративная) ***энергетическая безопасность*** – возможность надежного функционирования энергетического хозяйства предприятия в нормальных условиях и при кратковременных перерывах внешнего энергоснабжения без нарушения особо важных социально-производственных функций предприятия, включая отсутствие его вредного влияния для окружающей среды.

А-6. ***Локальная*** (индивидуальная) ***энергетическая безопасность*** – состояние надежного энергообеспечения и функционирования жизненно важных функций отдельного объекта (военного, государственного, социального) и субъекта (человека), а также отсутствие угроз от его деятельности для других субъектов и объектов.

Б. Доктрина энергетической безопасности России – нормативный документ, утверждаемый Президентом РФ по представлению Совбеза и Правительства РФ, закрепляющий административно-правовые принципы, механизмы и ответственность должностных лиц на федеральном и региональном уровне, хозяйствующих субъектов независимо от формы собственности за обеспечение энергетической безопасности объектов и субъектов на территории Российской Федерации, а также соблюдение внешних условий, предотвращающих геополитические, финансово-экономические, технологические и экономические угрозы ЭнБ России.

В. Основные угрозы ЭнБ России (подлежат периодическому уточнению)

Внешние:

- стремление искусственно воспрепятствовать свободному транзиту и доступу российских энергоносителей на

мировой рынок, а также доступу к новым энергетическим технологиям;

- неблагоприятная конъюнктура мирового нефтегазового рынка (ограничение спроса и цены) для российского энергетического экспорта (ЭнБ спроса);
- реальные и искусственно поддерживаемые климатические угрозы глобального потепления, снижающие спрос и накладывающие ограничения на использование российских углеводородных ресурсов;
- стремление под предлогом заботы о развитии энергосбережения в России к расширению сбыта на отечественные объекты энергосберегающего оборудования, не всегда соответствующего нашим возможностям и потребностям.

Внутренние:

- отсутствие мониторинга и прогноза природных катастроф, приводящих к нарушению ЭнБ;
- износ основных производственных фондов, увеличивающий риски возникновения аварий;
- чрезмерная зависимость от импорта технологий, в т.ч. отсутствие достаточного (по объему, качеству, стоимости и сервисному обеспечению) отечественного энергомашиностроения;
- объективный и субъективный (коррупционный) рост стоимости капиталовложений и производственных издержек на поддержание и развитие энергетической базы, приводящий к неприемлемому росту тарифов для потребителей;
- излишняя централизация прав и ответственности у энергопоставщиков за надежность и безопасность энергоснабжения, приводящая к отсутствию необходимых, в т.ч. аварийных источников питания у самих потребителей;
- отсутствие должного контроля за состоянием энергопоставок, в т.ч. за несанкционированным отбором и хищением энергоносителей;

- нескоординированность системы организационно-технологического управления в энергетике на всех уровнях, повышающая риски каскадного развития аварий;
- отсутствие законченной системы нормативно-правового обеспечения безопасного функционирования и развития энергетических установок и систем типа ПУЭ и ПТЭ, обязательных для предприятий всех видов собственности.

Г. Индикаторы состояния и угроз ЭнБ подлежат разработке, обоснованию и утверждению для всех уровней индивидуальной, пообъектной, территориальной, системной и федеральной (национальной) энергетической безопасности.

Д. Основные утверждения Доктрины

Д-1. Обеспечение энергетической безопасности является обязательным требованием для любого уровня организации энергетического хозяйства, начиная от отдельного объекта и заканчивая федеральной энергетической системой страны.

Оценка состояния, возможных угроз и мер по обеспечению ЭнБ осуществляется на регулярной основе, регламентируется утвержденными нормативами и отражается в энергетическом паспорте предприятия и системы.

Минэнерго России совместно с МЧС, Минрегионом и другими федеральными органами государственного управления разрабатывают систему нормативно-правового обеспечения ЭнБ, представляют ее для утверждения в Правительство РФ и ведут мониторинг состояния ЭнБ на всех уровнях. Для этой цели в его составе создается Госэнергонадзор России.

Лица, виновные в нарушении ЭнБ и непринятии надлежащих мер по ее обеспечению, привлекаются к административной либо уголовной ответственности.

Д-2. Основным приоритетом в обеспечении ЭнБ является не борьба с ликвидацией чрезвычайных ситуаций в энергетическом хозяйстве страны и их последствиями для общественной жизни, а меры мониторинга состояния и возможных угроз ЭнБ, включая природные, ресурсные, технологические, организационные, финансово-экономические и геополитические факторы.

Необходимые затраты на обеспечение ЭнБ и предотвращение чрезвычайных ситуаций, связанных с энергетическим фактором, включаются в себестоимость продукции предприятий, как энергоснабжающих, так и энергопотребляющих, за счет возможного снижения затрат на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций.

Д-3. При разработке Энергетической стратегии России, генеральных схем развития и размещения объектов энергетики, федеральных инвестиционных программ, внешнеэкономических договоров и других государственных документов особое внимание должно быть уделено обеспечению ЭнБ в части *расширенного воспроизводства энергетического потенциала* страны (ресурсной базы, состояния основных фондов, развитию импортозамещения энергетического оборудования, технологий и сервиса, модернизации и инновационному обновлению энергетического хозяйства, развитию централизованных и децентрализованных, в т.ч. автономных систем энергоснабжения). При этом энергетический потенциал рассматривается *не как самоцель, а как* необходимое *средство* обеспечения энергетической безопасности страны и энергетической эффективности ее развития.

Д-4. Россия, являясь одной из ведущих энергетических держав мира, обеспечивает свою геополитическую роль как гарантированными поставками необходимых объемов энергоресурсов на мировой рынок и их надежным тран-

зитом от мест добычи к основным центрам потребления по своей территории и территории соседних стран, так и активной организационной и дипломатической деятельностью по обеспечению глобальной энергетической безопасности (ГЭБ).

При этом ГЭБ рассматривается не только как достаточность предложений и транзита, но и как гарантированная надежность спроса, обусловленная долгосрочными контрактами и недискриминационным доступом к распределительным сетям и на розничный спотовый рынок энергетических ресурсов и энергетических продуктов и услуг.

Д-5. Придерживаясь условий свободного доступа к ресурсам, свободной торговли энергоносителями и энергетическими технологиями, Россия в соответствии с законодательно закрепленными нормами оставляет за собой право *ограниченного участия иностранных партнеров* к освоению стратегических запасов энергетического сырья, а также в целях обеспечения собственной ЭнБ поддерживает развитие отечественного энергомашиностроения, особенно в сфере принципиально новых энергетических технологий, и *импортозамещение* оборудования для стратегически важных энергетических объектов (атомных станций, нефте- и газопроводов, информационно-интеллектуальных систем управления).

Д-6. Одним из важнейших принципов обеспечения ЭнБ является рациональное размещение общего достаточного по соображениям надежности резерва энергетических мощностей на генерирующих, распределительных объектах и у потребителей, резервов топлива и технологического сырья, необходимого для бесперебойной

работы энергетических установок, а также ремонтно-восстановительных запасов материалов и оборудования.

Д-7. Инновационное развитие энергетики в целях обеспечения ЭнБ должно быть направлено в т.ч. на создание систем долгосрочного и кратковременного аккумулирования взаимозаменяемых видов энергии (тепла и электроэнергии, моторного нефтяного и газового топлива, угля, торфа и биомассы), а также на создание технологических систем со сбалансированным графиком производства, потребления и совместного управления режимами их работы.

Д-8. Минэнерго РФ и Правительство России в обязательном порядке стимулируют проведение НИР по анализу и прогнозу состояния ЭнБ и мер по ее мониторингу, а также по разработке инновационных организационно-технологических решений по повышению уровня энергетической безопасности страны на государственном уровне.

Д-9. Обеспечение ЭнБ достигается не только за счет создания резервов мощностей и объема энергоносителей, но и за счет развития систем организации и управления энергетическими потоками, в том числе взаимопомощи и взаиморегулирования, а также адаптивных систем противоаварийного управления в целях локализации аварий и недопущения их каскадного развития, а также ускоренного восстановления нормального энергоснабжения всех потребителей.

При этом скоординированная система управления допускает для обеспечения живучести энергетической системы в целом тактическое воздействие и на потребителей,

ограничивая их спрос, но не ниже жизненно необходимого минимума. При этом возможный ущерб у потребителя компенсируется энергоснабжающими компаниями за счет дополнительных услуг в количественном и качественном отношении.

Д-10. В целях обеспечения ЭнБ предприятий, обеспечивающих реализацию жизненно важных социальных и государственных функций (военных, транспортных, информационно-финансовых, политических, медицинских и др.) обязательным является наличие у них собственных автономных источников энергоснабжения и резервного топливообеспечения этих установок.
Ответственность за энергоснабжение в аварийных и чрезвычайных условиях несут как энергоснабжающие компании, так и сами предприятия-потребители.

Д-11. Региональные власти для обеспечения ЭнБ на своих территориях стимулируют развитие местных энергоресурсов, объектов малой (как традиционной, так и нетрадиционной) энергетики, надежности распределительных сетей и подстанций, замену одностороннего питания потребителей на связную систему энергопоставок, накопления достаточного запаса топлива, энергоносителей, оборудования и материалов, а также организацию предупредительных и аварийно-восстановительных работ, особенно в системах ЖКХ.
Показатели ЭнБ являются важными в системе оценок деятельности губернаторов, руководителей муниципалитетов, осуществляемых в т.ч. и органами Госэнергонадзора.

Е. Доктрина энергетической безопасности России, подготовленная Правительством РФ по поручению Совета Безопасности России, рассматривается на заседании Совбеза и утверждается Президентом России сроком на 5 лет.

Ж. Правительство РФ по итогам деятельности федеральных и местных органов власти, а также хозяйствующих субъектов ежегодно подготавливает Государственный доклад о состоянии, возможных угрозах и мерах по обеспечению энергетической безопасности страны и представляет его на утверждение в Совет Безопасности и Президенту России.

При необходимости по поручению Президента РФ вносятся предложения по корректировке нормативно-законодательных актов, а также уточнения в Доктрину энергетической безопасности России.

ДОКТРИНА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПРОЕКТ, 2011 г.*

Слайд 1



* Презентация к обновленному варианту проекта (1998 г.) Доктрины энергетической безопасности РФ, подготовленного в соответствии с решением Совбеза РФ (2011 г.) в инициативном порядке рабочей группой с участием автора, а также Воропая Н.И., Саенко В.В., Сендерова В.М. и представленного в Минэнерго России в ноябре 2011 года.

Слайд 2

Энергетическая безопасность страны и регионов: определение и обеспечение



Исходя из роли энергетики в жизни общества, системы энергетики (СЭ) должны рассматриваться не только как чисто производственные или технические системы, но и как важнейшая часть более сложных экономических и социально-политических систем. В связи с этим энергетическая безопасность является одной из главных составляющих экономической безопасности РФ и ее субъектов.

Слайд 3

Методический подход к оценке текущего состояния и выявления угроз энергетической безопасности регионов



Энергетика должна рассматриваться как ***совокупность энергопотребляющих и энергоснабжающих систем***.

Слайд 4

Вероятные угрозы энергобезопасности регионов

На основании проведенного анализа были выделены следующие основополагающие угрозы энергетической безопасности регионов:

1. Угроза дисбаланса топлива и энергии
2. Нарушение воспроизводственного цикла ТЭК
3. Нарушение экологического равновесия
4. Финансовая необеспеченность предприятий ТЭК
5. Неприемлемый уровень энергоэффективности и энергосбережения
6. Технико-экономическое отставание систем ЖКХ
7. Дополнительные угрозы социально-экономического характера

Оценка угроз включает в себя выделение составляющих, характеризующих воздействие угроз на развитие ТЭК регионов, и подбор индикаторов, отражающих меру данного воздействия.

Слайд 5

Индикативные показатели энергетической безопасности субъектов РФ (1)

Индикативные показатели энергетической безопасности регионов объединяются в следующие блоки:

- Показатели балансов топлива, электрической энергии и мощности.
- Финансово-экономические показатели и показатели инвестиционной обеспеченности энергетики.
- Показатели энергоэффективности и охраны окружающей среды.
- Показатели оценки коммунально-бытового хозяйства территории.

Расчет индикаторов осуществляется на базе данных государственной статистики.

Слайд 6

Индикативные показатели энергетической безопасности субъектов РФ (2)

Показатели балансов топлива, электроэнергии и мощности	• Доля собственных источников в балансе потребления региона • Доля доминирующего топливного ресурса в потреблении КПТ в регионе • Отношение располагаемой мощности электростанций к максимальной нагрузке • Синтетический индикативный показатель степени износа оборудования • Отношение прироста текущих разведанных извлекаемых запасов топлива к его годовой добыче
Финансово-экономические и инвестиционные показатели	• Отношение просроченной кредиторской задолжности к годовому объему производства продукции по отраслям ТЭК • Объем ввода новых ОПФ предприятий ТЭК по отн. к их первоначальной стоимости • Объем привлеченных федеральных финансовых средств в сфере энергетики • Уровень инвестирования по отраслям ТЭК
Показатели энергоэффективности и охраны окружающей среды	• Удельные выбросы в атмосферу станционарными источниками • загрязнения на единицу площади • Удельный расход топлива на производство электро- и топливоэнергии • Относительная величина потерь ТЭР • Уровень энергоемкости ВРП
Показатели оценки коммунально-бытового хозяйства региона	• Уровень газификации региона • Уровень износа коммунальной инфраструктуры • Объем привлеченных федеральных финансовых средств в сфере ЖКХ • Доля затрат на оплату тепла и электроэнергии в доходах населения • Количество ЧС техногенного характера в ТЭК • Уровень травматизма на производстве

Слайд 7

Пороговые значения индикативных показателей и методика их расчета

Структура методики определения пороговых значений индикаторов энергобезопасности выглядит следующим образом:

1. Определяются методы формирования пороговых уровней Индикативных показателей.
2. Производится накопление баз данных по исходным показателям состояния систем энергетики и внешним условиям их развития.
3. Осуществляется районирование территорий в сходные группы по Условиям социально-экономического и энергетического развития.
4. Формируются обучающие выборки по классам состояния для отдельных групп территорий.
5. Определяются ковариационные матрицы для обучающих выборок.
6. Формируются решающие правила для нахождения пороговых значений индикативных показателей.
7. Вычисляются пороговые значения индикативных показателей.
8. Проверяется распознаваемость на контрольных выборках.

Слайд 8

Территориальное районирование условий формирования уровней энергобезопасности

Находясь в различных условиях, ***территории по-разному реагируют на действие угроз энергобезопасности***. Поэтому важно, во-первых, выявить, какие именно условия функционирования и развития регионов определяют степень действия угроз безопасности, а во-вторых, определить те совокупности регионов , которые находятся в сходных условиях относительно действия угроз безопасности.

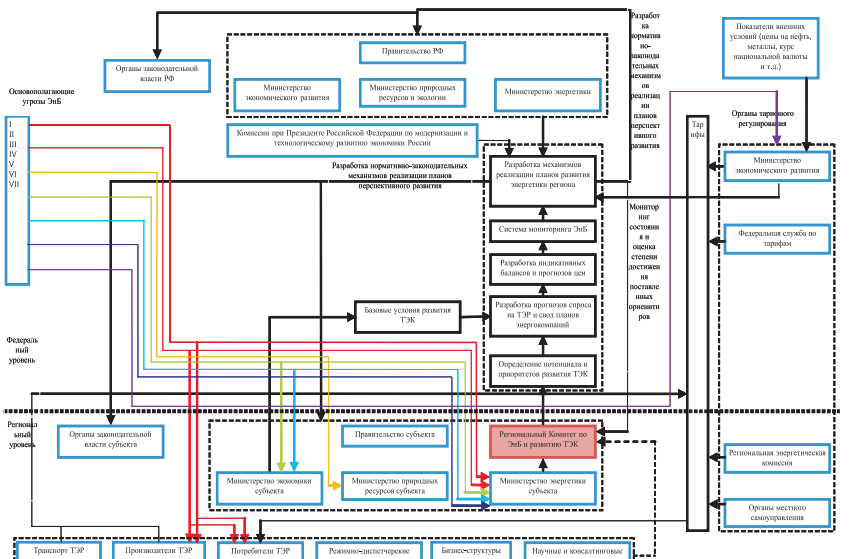
Основные этапы районирования условий формирования уровней энергобезопасности:

1. Определение состава условий районирования индикативного показателя энергетической безопасности.
2. Выделение градаций показателей условий районирования и диапазонов их изменения.
3. Дифференциация территорий по условиям формирования пороговых уровней.

На этапах 2 и 3 применяются методы экспертного и кластерного анализа.

Слайд 9

Схема управления и мониторинга состояния энергетической безопасности регионов



О ДОКТРИНЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ*

Одним из важнейших направлений государственной политики России является обеспечение энергетической безопасности. Актуальность этого направления заметно возросла в течение последних 20 лет в силу действия как внутренних, так и внешних факторов. Завершен переход к рыночной экономической модели, в основном преодолены негативные последствия 1990-х годов. Однако по-прежнему имеют место кризисные явления в отдельных отраслях и регионах. Россия встроилась в международное разделение труда, однако однобокий характер интеграции усилил зависимость ее экономики от конъюнктуры сырьевых рынков. В связи с этим государственными органами и научно-исследовательскими организациями ведется работа по обеспечению повышения энергетической безопасности, являющейся важнейшим компонентом национальной безопасности.

Наиболее важным результатом этой работы на начальном этапе явился первый проект Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации (1997 г., одобрен Межведомственной комиссией при Совете Безопасности РФ), содержавший актуальные на тот момент представления об источнике и характере угроз энергетической безопасности. Результаты научных и практических изысканий были обобщены в монографии «Энергетическая безопасность России» (1998 г.), в которой впервые систематизированы наработки по проблематике энергетической безопасности России. Было показано, что существующие и перспективные проблемы энергетической безопасности России в значительной мере определяются узкими местами в ее экономике и энергетике, также установлена важность региональных аспектов энергетической безопасности. Важную роль в обосновании мер государственного управле-

*** Статья совместно с Н.И. Воропаем, С.М. Сендеровым и В.В. Саенко опубликована в журнале «Экономика региона» №2, 2012, С. 40-50.**

ния сыграл выпуск серии «Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты» (тт. «ТЭК и государство», «Нефтяной комплекс России», «Проблемы функционирования и развития электроэнергетики», «Газовая промышленность России», изданные в 2000-2002 гг.).

В последующем основное внимание уделялось созданию и совершенствованию нормативной правовой базы в сфере обеспечения энергетической безопасности страны и ее регионов. Проблема энергетической безопасности как один из важнейших векторов развития ТЭК была поставлена Энергетической стратегией России на период до 2020 г. (принята в 2003 г.), а затем конкретизирована пришедшей ей на смену Энергетической стратегией России на период до 2030 г. (действует с 2009 г.). В 2009 г. указом Президента РФ была утверждена Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г., провозгласившая переход к новой государственной политике в области национальной безопасности. В 2011 г. был принят Федеральный закон «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса», установивший организационные и правовые основы обеспечения безопасности объектов ТЭК в целях предотвращения актов незаконного вмешательства в их деятельность.

С учетом положений Стратегии национальной безопасности была продолжена работа по актуализации и разработке стратегических документов, определяющих идеологию и стратегию действий государства в вопросах, касающихся обеспечения отдельных аспектов безопасности. В энергетической сфере таким документом призвана стать Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации (далее – Доктрина), разработка которой осуществляется Министерством энергетики РФ при участии учреждений Российской академии наук с учетом предложений заинтересованных министерств и ведомств, компаний и научных организаций. В данной работе деятельное участие

приняли коллективы Института энергетической стратегии и Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН.

Разрабатываемая Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации призвана определять стратегию действий органов государственного управления и общества в вопросах обеспечения энергетической безопасности России и ее регионов на перспективу, которое признано первостепенной задачей российского общества и государства. Доктрина представляет собой официально признанную систему принципов, целей и мер в сфере обеспечения энергетической безопасности, на основании которых будет формироваться и осуществляться государственная политика в указанной области. В Доктрине энергетической безопасности были даны следующие определения используемых понятий:

Энергетическая безопасность – состояние защищенности граждан, общества, государства, экономики от угроз различного рода в обеспечении их потребностей в энергии экономически доступными энергетическими ресурсами приемлемого качества, а также от угроз нарушений бесперебойности энергоснабжения. Энергетическая безопасность включает в себя ресурсную достаточность, экономическую доступность, экологическую допустимость и технологическую достижимость сбалансированного обеспечения спроса и предложения соответствующих энергоносителей.

Глобальная энергетическая безопасность – необходимое условие инфраструктурного обеспечения устойчивого развития мирового сообщества.

Национальная энергетическая безопасность – часть национальной безопасности страны, зависящая от энергетического фактора, обеспечения количества (объема), качества (экономичности и надежности) и конструктивности (организованности) энергоснабжения потребителей.

Региональная энергетическая безопасность – комплексная характеристика состояния энергообеспечения потребителей на территории субъекта Российской Федерации или фе-

дерального округа, определяемая топливно-энергетическим балансом (ТЭБ) региона (с учетом собственных, включая потенциал энергосбережения, и гарантированных внешних энергопоставок) и самодостаточностью энергетического обеспечения в аварийных ситуациях.

Угрозы энергетической безопасности страны (региона) – внутренние экономические, социально-политические, техногенные, природные, а также внешнеполитические и внешнеэкономические условия и факторы, создающие опасность ослабления энергетической безопасности как в результате совокупного действия, так и по отдельности.

Внутренние экономические угрозы энергетической безопасности – угрозы, обусловленные организационным и финансово-экономическим состоянием ТЭК страны, состоянием хозяйственных отношений, включая сферу государственного и корпоративного управления, и экономической политикой государства.

Социально-политические угрозы энергетической безопасности – угрозы, обусловленные состоянием политических институтов и общественных отношений, противоречиями интересов политических сил, социальных слоев и различных групп населения и вытекающими из этих противоречий конфликтами, включая угрозу совершения террористических актов (диверсий) на объектах энергетики.

Техногенные угрозы энергетической безопасности – угрозы, обусловленные состоянием производственного аппарата энергетического сектора экономики и хозяйственной деятельностью в этом секторе (в т.ч. ошибочными действиями управленческого персонала и неэффективностью технологического управления).

Природные угрозы энергетической безопасности – угрозы, обусловленные причинами природного характера, неблагоприятными для нормального функционирования систем энергетики и полного удовлетворения спроса на ресурсы.

Внешнеполитические и внешнеэкономические угрозы энергетической безопасности – угрозы, обусловленные возможными односторонними, дискриминационными или враждебными действиями иностранных государств, их сообществ, национальных и транснациональных компаний в отношении российской энергетики и энергетических интересов России.

Обеспечение энергетической безопасности – деятельность, имеющая своим результатом предотвращение угроз энергетической безопасности, снижение восприимчивости экономики или энергетики к этим угрозам либо смягчение последствий от их реализации и тем самым способствующая сохранению или повышению уровня энергетической безопасности, снижению риска ее ослабления.

Мониторинг энергетической безопасности – систематические наблюдения, регистрация и анализ процессов в энергетике и экономике, влияющих на энергетическую безопасность, с целью идентификации угроз, оценки существующего и ожидаемого уровней энергетической безопасности, подготовки информации для решения задач функционирования и развития энергетики с учетом фактора энергетической безопасности и для выбора мер и механизмов ее обеспечения.

Индикаторы энергетической безопасности – показатели развития и функционирования топливно-энергетического комплекса (ТЭК), его подсистем и объектов, а также потребителей энергии, в совокупности достаточно полно характеризующие состав, глубину и территориальные рамки реализации угроз энергетической безопасности и ее уровень.

При подготовке проекта Доктрины разработчики исходили из того, что топливно-энергетический комплекс является важнейшей составляющей экономики России, обеспечивающей жизнедеятельность населения страны, функционирование ее производительных сил, консолидацию регионов, формирование значительной части бюджетных доходов и валютных поступлений. В частности, по итогам 2011 г. доля добавленной стоимости, созданной в отраслях ТЭК, в ВВП страны состави-

ла более 31%, в объеме экспорта – 67%, в налоговых поступлениях в бюджетную систему РФ – более 49%. Уникален и ресурсный потенциал комплекса, являющийся национальным достоянием России. По нашим оценкам, в недрах страны сосредоточено около 6% разведанных мировых запасов нефти, 18% — угля, 24% — природного газа. Кроме того, ТЭК является крупнейшим потребителем продукции других секторов экономики и должен сыграть ведущую роль в ее технологическом развитии и модернизации.

Для России как крупнейшего экспортера энергоресурсов (более 10% объемов их мирового экспорта) энергетическая безопасность включает также поддержание энергетического суверенитета и обеспечение условий для недискриминационного доступа на внешние рынки, которое позволило бы минимизировать воздействие неэкономических факторов на деятельность российских компаний.

С целью идентификации угроз энергетической безопасности был проведен комплексный анализ современного состояния ТЭК России и ее регионов. Несмотря на определенные успехи, выразившиеся сначала в стабилизации, а затем и в наращивании валовых показателей, в настоящее время в развитии энергетики страны и ее регионов имеют место следующие негативные тенденции. Качество вовлеченных в оборот ресурсов неуклонно ухудшается. Эффективность геологоразведочных работ в целом недостаточна, растет доля трудноизвлекаемых запасов. Имеет место недопустимо высокий износ основных производственных фондов энергетики при низких темпах их обновления и создания строительных заделов, заканчивается технический ресурс значительной части оборудования, сформировалось отставание отечественного ТЭК от мирового научно-технического уровня. Возникают чрезвычайные ситуации в системах топливо- и энергоснабжения страны и ее регионов. По-прежнему отсутствуют серьезные сдвиги в сфере энергосбережения. Имеет место дефицит инвестиций в газовой отрасли и в электроэнергетике (на их развитие направляется не

более 70% от объемов, предусмотренных Энергетической стратегией России на период до 2030 г.). Сохраняется недостаточная диверсификация структуры ТЭБ (доля природного газа в балансе первичных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) превысила 50%, а в балансе котельно-печного топлива составила около 70%). Характерна региональная асимметрия в обеспеченности территорий собственными первичными энергоресурсами (от 14% по Центральному ФО до 800% по Уральскому ФО). Сохраняется негибкость ценовой и налоговой политики, приводящие к значительному росту цен на энергоносители для конечных потребителей. Высокие цены на ТЭР при низкой эффективности их использования снижают конкурентоспособность продукции российских предприятий и ложатся тяжелым бременем на бюджеты всех уровней.

Выявленные угрозы энергетической безопасности России и ее регионов по характеру возникновения и действия разделены на группы внутренних экономических, социально-политических, техногенных, природных, внешнеэкономических и внешнеполитических угроз. В частности, к внутренним экономическим угрозам, оказывающим определяющее влияние на современную ситуацию в ТЭК, в первую очередь относятся:

- дефицит инвестиций, способный привести к некомпенсируемому выбытию производственных мощностей объектов энергетического производства в условиях высокой изношенности оборудования и его низкого технического уровня;
- объективное ухудшение состояния сырьевой базы ТЭК и атомной энергетики;
- низкая инновационная активность в энергетике и в смежных отраслях (в особенности в энергетическом машиностроении), приводящая к отставанию в освоении критически важных технологий;

- недостаточная конкурентоспособность отдельных видов ТЭР, что не обеспечивает необходимой диверсификации структуры ТЭБ регионов и страны в целом;
- дефицит энергоресурсов и срывы энергоснабжения в отдельных регионах России (Дальний Восток и районы Крайнего Севера);
- недостаточное внимание к освоению местных, в том числе нетрадиционных возобновляемых источников энергии;
- неудовлетворительное формирование необходимых сезонных запасов топлива, особенно в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях;
- зависимость предприятий ТЭК от импорта оборудования, сервисных и инжиниринговых услуг;
- высокая энергоемкость отечественной продукции, отсутствие либо незавершенность отраслевых и региональных программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

В числе внутренних экономических угроз особое место занимают угрозы ресурсного характера, в т.ч. проблемы истощения ископаемых энергетических ресурсов и формирования их резервов.

К социально-политическим угрозам отнесены:

- национально-этнические конфликты, проявления сепаратизма в отдельных регионах страны;
- забастовки и трудовые конфликты на предприятиях отраслей ТЭК;
- диверсии и террористические акты на объектах энергетики (наиболее остро проявляется на территории Северо-Кавказского федерального округа);
- общественные движения антиэнергетической направленности (например, против строительства атомных электростанций (АЭС);
- конфликты в сопредельных государствах.

Социальные и политические конфликты в топливодобывающих регионах и на территориях, через которые транспортируются энергоносители, могут привести к перекрытию поставок, жизненно важных для энергоснабжения как внутренних, так и внешних потребителей.

В числе социально-политических угроз особое место занимают угрозы, связанные с актами незаконного вмешательства в деятельность объектов ТЭК.

Основными угрозами техногенного характера являются:

- нарастающий из-за недостатка инвестиций удельный вес морально устаревшего и физически изношенного оборудования в отраслях ТЭК;
- прогрессирующее ухудшение возрастной структуры ОПФ в условиях некачественного или несвоевременного выполнением работ по их ремонту;
- низкий уровень природоохранной деятельности в отраслях ТЭК;
- нерешенность проблемы переработки и утилизации отработанного ядерного топлива АЭС и радиоактивных отходов;
- снижение технического уровня объектов энергетики из-за недостаточного финансирования научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (НИОКР) и слабой реализации их результатов (особенно в области разработки новой техники и технологий);
- сокращение подготовки высококвалифицированных кадров для ТЭК в условиях роста потребностей в них.

Техногенные угрозы реализуются в виде аварий на объектах энергоснабжения с негативными последствиями для персонала энергообъектов, населения, окружающей среды и для самого процесса топливо- и энергоснабжения.

К природным угрозам относятся:

- стихийные бедствия (землетрясения, наводнения, ураганы, гололед, сели и др.);

- аномальные проявления природных процессов (критически низкие или критически высокие температуры, длительная маловодность речного стока, внешние электромагнитные аномалии и др.).

К числу внешнеэкономических и внешнеполитических угроз относятся:

- недостаточная географическая диверсификация экспортных поставок ТЭР из России и ограниченность товарной номенклатуры;
- высокая политизированность отношений в энергетической сфере и обусловленные этим фактором дискриминационные действия отдельных зарубежных стран, их сообществ (в т.ч. направленные на ограничение доступа на рынки ТЭР и формирование антироссийского пула стран-импортеров ТЭР) и компаний по отношению к России, российским импортерам и экспортерам энергоресурсов, оборудования, услуг и интеллектуальной собственности;
- неустойчивая конъюнктура (волатильность) мировых финансовых и энергетических рынков в сочетании с нестабильностью (в т.ч. управляемой) военно-политической обстановки в основных регионах добычи энергоресурсов;
- активное освоение нетрадиционных энергоносителей (сланцевый газ, угольный метан, тяжелая нефть и нефтяные пески, газогидраты и пр.), которое может привести к возникновению рисков для российского экспорта ТЭР;
- ограничения по транспортировке экспортируемых из России энергоресурсов в связи с блокированием нефте- и газопроводов на территориях транзитных государств, несанкционированным отбором ими российских энергоресурсов, невыполнением конвенции по свободе судоходства в проливах и каналах и др.;

- необоснованно высокие тарифы на транзит российских энергоресурсов через территорию других государств;
- противодействие участию российских компаний в освоении месторождений, приобретении либо строительстве энергетических объектов за рубежом;
- сохраняющаяся возможность военных конфликтов.

Полное или частичное осуществление указанных выше угроз неизбежно приведет к нарушению стабильности функционирования систем топливо- и энергоснабжения, что может вызвать замедление развития национального хозяйства, а также усугубить проблемы социальной и экологической защиты населения страны.

В проекте Доктрины отмечается, что предотвращение и преодоление указанных существующих и потенциальных угроз внутреннего и внешнего характера энергетической безопасности должно быть предметом постоянного внимания федеральных органов государственной власти, органов власти субъектов РФ и органов местного самоуправления.

При разработке Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации были определены основные принципы обеспечения энергетической безопасности, на основании которых формируется система мер, адекватная выявленным угрозам энергетической безопасности. К числу таковых принципов были отнесены:

1. Надежность функционирования систем топливо- и энергоснабжения, позволяющая снабжать потребителей всех видов на всей территории страны в достаточном объеме экономически доступными ТЭР приемлемого качества;
2. Энергетическая эффективность работы национального хозяйства в части затрат на энергообеспечение и предотвращения нерационального расходования ТЭР;
3. Сбалансированность производства и потребления ТЭР с учетом необходимости воспроизводства минерально-сырьевой базы и внешнеэкономических обязательств;

4. Устойчивость энергетического сектора экономики к экономическим, социально-политическим, техногенным, природным и другим угрозам, его способность минимизировать ущерб, вызванный проявлениями угроз различного характера;
5. Технологичность и экономичность работы отраслей ТЭК;
6. Соблюдение баланса между интересами личности, общества и государства в сфере ТЭК (включая баланс между традиционными и альтернативными источниками энергии, экспортом и внутренним потреблением ТЭР, интересами поставщиков и потребителей энергоресурсов, государственным планированием и самостоятельностью компаний ТЭК, экономической эффективностью и экологической безопасностью функционирования энергетики и пр.);
7. Разделение рисков и доходов в сфере ТЭК, полномочий и ответственности государства, муниципальных образований и хозяйствующих субъектов в сфере обеспечения энергетической безопасности, в т.ч. с использованием механизма государственно-частного партнерства (ГЧП).

С учетом выявленных угроз и приоритетов был сформирован перечень основных задач, решения которых требует обеспечение энергетической безопасности страны и ее регионов. Таковыми задачами являются:

- модернизация и инновационное развитие ТЭК, осуществляемые через техническое перевооружение отраслей ТЭК в рамках сооружения энергетических объектов и их реконструкции и омоложение производственного аппарата (инфраструктуры);
- повышение энергетической эффективности всех отраслей экономики страны (в особенности жилищно-коммунального хозяйства и транспорта), в том числе посредством разработки и реализации отраслевых и ре-

гиональных программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, снижение энергетической составляющей затрат на производство товаров и услуг;

- своевременное проведение геологоразведки и работ по подготовке и освоению месторождений, обеспечивающее воспроизводство и рациональное использование минерально-сырьевой базы страны, повышение эффективности недропользования (в т.ч. повышение коэффициента извлечения нефти);
- диверсификация (технологическая и пространственная) источников и каналов энергоснабжения;
- повышение степени самообеспечения ТЭР каждого из регионов, муниципальных образований (городов, районов) и отдельных потребителей посредством освоения местных топливных баз и развития малой энергетики (в т.ч. на базе возобновляемых источников энергии);
- достижение рационального уровня централизации энергоснабжения, рационального соотношения централизованного и децентрализованного энергоснабжения;
- обеспечение надежной работы и своевременного развития энергетической инфраструктуры, включая обеспечение достаточности резервов производственной мощности ТЭК и пропускной способности энергетических коммуникаций;
- укрепление, на основе межрегиональных и межгосударственных поставок ТЭР, оборудования, услуг и энергетических технологий, позиций России и российских производителей на мировых рынках и интеграционных связей в рамках РФ, а также СНГ, Европы, АТР, мировой экономики в целом.

Последовательное решение указанных задач должно создать благоприятные условия для слаженной и ответственной работы всех организаций по обеспечению энергетической безопасности страны.

По результатам проведенного анализа и работы по выявлению угроз, основных приоритетов и задач в сфере обеспечения энергетической безопасности была решена сложнейшая в методическом отношении задача выстраивания комплекса мер и механизмов обеспечения энергетической безопасности страны и ее регионов. Конкретные меры связаны, с одной стороны, со снижением или устранением возможностей возникновения и реализации угроз, а с другой стороны – с повышением безопасности и надежности систем топливо- и энергоснабжения, а также снижением их уязвимости и восприимчивости к угрозам различного происхождения.

Предлагаемые меры были сгруппированы аналогично угрозам, на устранение действия которых они направлены. В частности, для предотвращения внутренних экономических угроз энергетической безопасности страны и ее регионов предусматривается использование следующих мер и механизмов их реализации:

- инициирование и поддержка реализации пилотных проектов и стратегических инициатив хозяйствующих субъектов (включая прямое финансирование и предоставление государственных гарантий) в инвестиционной, инновационной, энергосберегающей, экологической и других приоритетных сферах;
- повышение эффективности управления государственной собственностью в ТЭК, предусматривающее возможность дальнейшей приватизации предприятий энергетики при обязательном соблюдении условий гарантированной надежности энергоснабжения населения, социальной сферы и других особо важных потребителей, а также при выполнении требований технологической и экологической безопасности;
- совершенствование корпоративного управления в энергетическом секторе на основе внедрения передовых принципов и стандартов управления в сочетании с обеспечением действенного контроля за деятельностью энергетических компаний;

- создание организационных и финансово-экономических условий для формирования механизма возврата частных инвестиций в энергосбережение;
- предотвращение недобросовестного банкротства и рейдерских действий в отношении предприятий ТЭК;
- изменение налогового законодательства с целью рационализации налоговой нагрузки на предприятия энергетики и внедрения в практику дифференцированного подхода к налогообложению, основанного на учете объективно существующих геологических и технико-экономических условий, определяющих качество и себестоимость добываемого сырья (производимой продукции и услуг);
- продолжение управляемой либерализации внутренних цен на энергоресурсы, отвечающих интересам производителей, поставщиков и потребителей, на условиях недопущения необоснованного роста цен на продукцию ТЭК;
- стимулирование энергетических компаний к участию в биржевой торговле энергоносителями и разработка правил, предусматривающих использование результатов биржевых торгов в качестве индикаторов ценообразования на ТЭР;
- стимулирование потребителей к участию в развитии систем собственного и внешнего энергоснабжения;
- стимулирование проведения геологоразведочных работ (посредством прямого участия, обеспечивающего усиление роли государства в управлении недрами, и предоставления льгот и преференций) с целью доведения их объемов до уровня, при котором будет достигнуто устойчивое превышение ежегодных приростов балансовых запасов энергоресурсов над ежегодными объемами их добычи;
- совершенствование лицензионной и кадровой политики, оптимизация контрольно-надзорных функций и устранение административных барьеров;

- формирование инструментов ГЧП в ТЭК и стимулирование их использования;
- финансовая поддержка проведения фундаментальных и прикладных работ по основным направлениям развития перспективных энергетических технологий, в том числе в сфере атомной и возобновляемой энергетики;
- стимулирование развития отечественного производства оборудования и поставщиков услуг посредством предоставления преференций (в том числе при размещении государственного заказа) компаниям, обеспечивающим использование отечественного оборудования и максимальную локализацию его производства;
- формирование механизмов реализации долгосрочной политики, обеспечивающей рационализацию ТЭБ страны и регионов на основе нормализации условий межтопливной конкуренции и комплексное развитие региональной энергетики, включая освоение возобновляемых источников энергии и местных видов топлива;
- совершенствование системы программных документов в сфере энергетики и повышение их обоснованности – от Энергетической стратегии России до инвестиционных программ компаний ТЭК, а также программ по энергосбережению.
- Вышеуказанные меры дополняются разработкой и принятием комплекса мер, направленных на предотвращение социально-политических угроз. В частности, предусматриваются следующие меры и механизмы их реализации:
- законодательное и организационное обеспечение сохранения национального контроля за деятельностью компаний в стратегически важных сферах энергетики;
- разработка и проведение мероприятий по профилактике и предотвращению преступлений, в том числе диверсионно-террористического характера, в отношении наиболее важных и характеризующихся повы-

шенной опасностью объектов энергетики (АЭС и предприятия ядерного топливного цикла, газо-, нефте- и нефтепродуктопроводы, емкости по хранению топлива, НПЗ, плотины ГЭС и др.);

- совершенствование методов сбора и анализа упреждающей информации о готовящихся преступлениях в отношении объектов энергетики, в том числе террористической и экстремистской направленности;
- проведение мероприятий по проверке лиц, привлекаемых к трудовой деятельности на объектах ТЭК, в том числе иностранных граждан, на предмет их причастности к деятельности террористических и экстремистских организаций;
- контроль за финансово-экономическим состоянием предприятий ТЭК (компетентными органами в пределах полномочий, предусмотренных действующим законодательством) с целью предотвращения забастовок и конфликтов, в том числе на почве межнациональной напряженности;
- совершенствование системы контроля и надзора за безопасностью условий труда на предприятиях ТЭК, обеспечивающее снижение аварийности и травматизма;
- повышение эффективности системы социальной поддержки населения, оказываемой государством и компаниями ТЭК.

Меры, направленные на предотвращение техногенных и природных угроз, и механизмы их реализации включают в себя:

- разработку и внедрение новых технических регламентов и национальных стандартов, стимулирующих развитие и переход предприятий ТЭК и экономики в целом на современные энергетические технологии;
- обеспечение максимально широкого внедрения средств учета добываемых (вырабатываемых) и используемых ТЭР, а также совершенствования систем контроля за их расходом и их хранения;

- совершенствование процедур декларирования, лицензирования и сертификации и паспортизации в технологической сфере;
- совершенствование структуры управления энергетическими системами государственного значения (Единой энергетической системой, Единой системой газоснабжения, магистральными нефте- и продуктопроводами) в целях обеспечения требуемой надежности и безопасности их функционирования;
- усиление государственного, ведомственного, производственного и общественного контроля и надзора за соблюдением установленных требований в сфере безопасности и энергоэффективности;
- разработку и установление обязательных требований к безопасности и энергоэффективности объектов энергетики на всех этапах их жизненного цикла;
- создание комплексной системы прогнозирования, выявления, анализа и оценки рисков аварий и опасных природных явлений на объектах ТЭК;
- разработку классификатора опасности объектов ТЭК, основанного на расчетах риска их эксплуатации и учитывающего масштабы последствий аварий;
- совершенствование методики расчета и практики компенсации ущерба в результате аварий на объектах ТЭК;
- введение персональной ответственности руководителей предприятий ТЭК за техническую укрепленность и оснащенность на возглавляемых ими объектах, а также за своевременное и полное техническое обслуживание, ремонт и реконструкцию основных фондов;
- разработку и утверждение нормативов экономически обоснованных резервных запасов топлив, в том числе у потребителей ТЭР, нормативных резервных производственных мощностей и ремонтно-восстановительных запасов, а также нормативов, предусматривающих обя-

зательства по диверсификации топливо- и энергообеспечения важнейших объектов;

- поддержку технического перевооружения и модернизации АЭС, повышения безопасности существующих и строящихся объектов атомной энергетики, а также перехода на новую технологическую платформу (замкнутый ядерно-топливный цикл с использованием реакторов на быстрых нейтронах);
- поддержку модернизации и развития существующей инфраструктуры ЕЭС, включая внедрение элементов активно-адаптивных сетей и систем хранения электроэнергии;
- обеспечение реализации маневренных и мобилизационных возможностей отраслей ТЭК в чрезвычайных ситуациях (включая создание механизма компенсации за выполнение обязательств по созданию и поддержанию мобилизационных резервов);
- совершенствование системы функционирования топливо- и энергоснабжения страны и ее регионов в период чрезвычайных ситуаций для гарантированного обеспечения жизненно важных потребителей, в т.ч. проведение мероприятий по реализации маневренных и мобилизационных возможностей отраслей ТЭК;
- предотвращение поставки из-за рубежа экологически небезопасных технологий и ввоза морально устаревшего и непроверенного оборудования.

Меры противодействия внешнеэкономическим и внешнеполитическим угрозам и механизмы их реализации, по замыслу разработчиков Доктрины, включают в себя:

- оказание дипломатической и иных видов поддержки (включая софинансирование проведения международных мероприятий) в соблюдении экономических интересов России, сохранении и расширении надежных рынков сбыта энергоресурсов, энергетического оборудования,

услуг и объектов интеллектуальной собственности и оптимизации условий реализации соответствующих товаров и услуг российскими компаниями, исключающей их дискриминацию;

- оказание дипломатической и законодательной поддержки и создание экономических механизмов, стимулирующих диверсификацию и качественную реструктуризацию экспорта энергоносителей, направленную на увеличение доли конечных энергоносителей в общем объеме экспорта;
- дипломатическую поддержку и стимулирование участия российского капитала в энергетическом секторе зарубежных стран, а также в обеспечении транзитных потоков энергоресурсов через территорию России;
- совершенствование системы контроля и обеспечения бесперебойной работы транспортных артерий, соединяющих Россию с внешними энергетическими рынками, с учетом интересов дальнейшего развития инфраструктуры экспорта ТЭР и обеспечения реализации выгодных России трубопроводных и иных проектов;
- создание благоприятных условий для международной научно-технологической кооперации на равноправной основе, содействие трансферу из-за рубежа и локализации в России передовых энергетических производств (в т.ч. с целью замещения импорта), технологий и стандартов подготовки и переподготовки кадров для ТЭК посредством предоставления участникам соответствующей деятельности льгот и преференций, предусмотренных действующим законодательством, с учетом правил и требований Всемирной торговой организации (ВТО);
- проведение комплекса мероприятий, обеспечивающих защищенность объектов и систем ТЭК в условиях возникновения и действия военных угроз.

В целях обеспечения энергетической безопасности Россия будет защищать дипломатическими и экономическими мерами

свои стратегические и геополитические интересы на ряде территорий за ее пределами. Это, в первую очередь, страны СНГ, Европы, государства Южной и Юго-Восточной Азии, Дальнего Востока.

В стратегическом плане энергетическая дипломатия в рамках Евразийского экономического союза и в странах СНГ будет направлена на:

- сохранение ведущей роли России в снабжении стран, недостаточно обеспеченных собственными энергоресурсами;
- активизацию участия в освоении и обеспечении экспорта энергетических ресурсов Каспийского региона, включающего в себя развитие сотрудничества со странами региона в рамках Организации каспийского экономического сотрудничества (ОКЭС), создание которой соответствует национальным интересам России;
- обеспечение выполнения международных обязательств по транзитным перевозкам и установление согласованных тарифов на транспортные услуги.

В целях максимизации выгоды от экспортных поставок ТЭР Россия:

- наращивает поставки ТЭР в страны Азиатско-Тихоокеанского региона (Китай, Японию и др.) с целью диверсификации географии экспортных связей и снижения зависимости от европейского направления;
- активизирует свое взаимодействие с другими экспортерами нефти (как входящими в ОПЕК, так и независимыми) и с потребителями нефти (по линии МЭА);
- организует координацию своих действий с другими экспортерами природного газа, в т.ч. в рамках Форума стран-экспортеров газа;
- стремится к максимальному использованию потенциала интеграционных объединений (АТЭС, СНГ, ШОС, ЕврАзЭС, Евразийского экономического союза и др.) в целях обеспечения энергетической безопасности путем

совместного участия в создании и надежном функционировании энергетической инфраструктуры;
- сочетает механизмы жесткого отстаивания своих интересов (предпочтительность долгосрочных контрактов, инвестиции в системы транспортировки) с адаптацией к новым (с учетом имплементации положений Третьего энергетического пакета) реалиям газового и электроэнергетического рынков Европы.

Также в Доктрине энергетической безопасности Российской Федерации определены задачи и пределы ответственности органов государственной власти различного иерархического уровня. Общими для них являются следующие задачи:

- совершенствование нормативной правовой базы функционирования ТЭК (в т.ч. с учетом положений разрабатываемой Доктрины);
- осуществление мониторинга и контроля состояния энергетической безопасности;
- оценка устойчивости энергетики страны и ее регионов к изменениям конъюнктуры внутреннего и внешних рынков ТЭР;
- формирование государственных информационных ресурсов в сфере обеспечения энергетической безопасности.

Реализация положений Доктрины энергетической безопасности России позволит обеспечить энергетическую безопасность как важнейшую часть национальной безопасности, предотвратить возникающие угрозы для экономики страны и ее регионов, повысить ее устойчивость, создать условия для динамичного развития энергетики и улучшения благосостояния населения.

В перспективе целесообразно осуществление научно-методических работ с целью формирования системы мониторинга и прогнозирования энергетической безопасности России и ее регионов. Данная система должна включать в себя единый

перечень индикаторов энергетической безопасности и может быть реализована в виде программно-аппаратного комплекса, обеспечивающего автоматизированный расчет индикаторов с требуемыми уровнями агрегирования (регион, федеральный округ, страна в целом) и визуализацию полученных результатов. Вместе с создаваемой Государственной информационной системой топливно-энергетического комплекса (ГИС ТЭК) это позволит укрепить энергетическую безопасность России, а также обеспечить эффективность государственного управления за счет повышения обоснованности и оперативности принимаемых решений.

Раздел 2
Энергоэффективность

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ПРИБЫЛЬНОЕ ДЕЛО*

Поговорка «Мы нищенствуем потому, что сказочно богаты» применима, к сожалению, к российскому топливно-энергетическому комплексу (ТЭК).

Россия обладает уникальными запасами энергоресурсов (40 % мировых запасов газа, 16 % – нефти, 12 % – угля) и интенсивно их использует, наращивая до последнего времени и внутреннее потребление и экспорт топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Недопустимо низкие внутренние цены на энергоносители, установленные без учета платы за недра, привели к разбазариванию национального достояния, закрепив за Россией в целом и особенно за Северо-Западной частью Сибири роль сырьевой полуколонии. Искусственная дешевизна энергоресурсов, в первую очередь нефти, привела к тому, что прямые энергозатраты составляют лишь 2...3 % стоимости конечного продукта большинства промышленных предприятий.

Гипертрофированная индустриализация превратилась в самоцель. Не приводя к увеличению конечного потребительского продукта, она стимулировала неоправданный рост металлургии, крупнотоннажной химии, тяжелого машиностроения, производства строительных материалов – наиболее энергоемких производств. В США структура промышленности наиболее близка к нашей, энергоемкость которой в 3 раза ниже российской. На долю базовых отраслей (промышленности, строительства и сельского хозяйства) в России приходится более половины подведенной энергии, тогда как в США эта доля составляет около 30 %. Доля транспорта и коммунально-бытовой сферы, ориентированных

*** Опубликовано в журнале «Экономика топливно-энергетического комплекса России» №4 – 1992 г. С. 23-27.**

на человека, составляет в структуре энергоемкости половину национального дохода США и 25 % — в России. Однако не только структурные особенности энергопотребления объясняют тот факт, что энергоемкость национального дохода в России на 1/3 выше, чем в США, и в 2 раза выше, чем в странах Западной Европы, но и та расточительность, которая характерна для российских энергопотребителей. Так, эффективность использования энергии в сельском хозяйстве у нас в 2 раза ниже, чем в США, хотя электровооруженность труда сельскохозяйственного рабочего в России также значительно отстает от индустриально развитых стран. Наряду с этим вместо повышения ответственности у сельхозпотребителя за рациональное использование энергоносителей, в первую очередь централизованно производимой электрической энергии, повсеместно в России стоимость отпущенного киловатт-часа на село ниже себестоимости его производства, что не способствует нормализации отношений между энергосистемами и сельхозпотребителями.

В целом за счет несовершенства структуры энергопотребления, технологического перерасхода энергии и элементарной бесхозяйственности потенциал энергосбережения оценивается в 1/3 всего объема энергопроизводства, что составляет 450...500 млн т условного топлива в год. Причем под потенциалом энергосбережения понимается разница между текущим энергопотреблением и той его величиной, которая позволила бы реализовать тот же объем продукции либо те же условия жизни населения при массовом использовании технически уже освоенных образцов энергоэффективного оборудования и производственных процессов.

Разумеется, полностью реализовать этот потенциал в ближайшие годы затруднительно, ибо для широкого освоения нового энергосберегающего оборудования и новых технологий, тем более для структурной перестройки промышленной сферы потребления, требуются время и средства.

К сожалению, нередко бытует упрощенное представление об энергосбережении как о совершенно «дармовом» средстве. Однако по принципу «уходя — гасите свет», т. е. за счет устранения элементарной безответственности, удается сэкономить не более 3...5 % возможного. Реализация же большей величины требует дополнительных затрат на технологическую реконструкцию энергопотребляющих производств. Эта реконструкция за счет последующего снижения издержек производства у потребителя в 2...3 раза экономичнее, чем соответствующее наращивание объема дополнительного производства энергоносителей. Однако этот эффект проявится не скоро (через 5...7лет), а в первые два года потребуются стартовые капиталовложения, которые могут быть не только не ниже ежегодных затрат на обычное наращивание энергопроизводства, но и часто превышают их. Игнорирование этого факта дискредитирует саму идею энергосбережения.

Возникает естественный вопрос: кто и где должен изыскать эти средства? Наиболее естественным является ответ: «Если конечный эффект получается у потребителя, он и должен вложить необходимый капитал». К сожалению, отсутствие свободных средств как раз у тех потребителей, где энергосбережение необходимее всего, не позволяет реализовать имеющийся резерв. Потребитель продолжает платить и за расходуемый энергоресурс и за надбавку к тарифу, направляемую в централизованный инвестиционный фонд на развитие энергоисточников.

Можно было бы использовать часть именно этого фонда на энергосбережение, однако его излишняя централизация обезличивает средства, идущие конкретному абоненту. Возникает естественное и трудно преодолимое желание меньше отдать средств в этот фонд и больше из него получить. Кроме того, и на уровне распределения фонда трудно определить, кому (энергопоставщику или энергопотребителю), в каких размерах и в какой адрес целесообразно делегировать средства. Поэтому необходимы прямая «канализация» средств, идущих на реализацию энергосберегающих мероприятий, и максимально укороченная цепочка сбора и расходования этих средств.

Именно этой цели служат создаваемые в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 371 от 1 июня 1992 г. региональные и федеральный фонды энергосбережения. На первое место поставлены именно региональные фонды, так как энергосбережение и аккумулируемые для этого средства должны быть максимально приближены к тем предприятиям-потребителям энергоресурсов, которые наиболее эффективно могут использовать возможности фонда.

Бытует мнение, что вообще не надо никаких фондов, а само повышение цен на энергоносители заставит предприятия экономить дорогие ресурсы. Это заблуждение. В любой самой развитой рыночной системе ценовой фактор не действует автоматически, хотя его огромная роль как необходимой предпосылки энергосбережения несомненна.

В наших же условиях дефицита любой продукции и монополизма производителей львиная доля повышения цены на энергоносители будет перенесена на повышение стоимости производимого на данном предприятии продукта. Недаром все предыдущие решения о новых ценах на энергоресурсы приводили лишь к еще большему удорожанию строительных материалов, машин и оборудования, необходимых энергетикам, и к общему кратному росту индекса цен. Амортизаторы, препятствующие этому росту, пока не действуют. Можно ожидать, что конвертируемость рубля, к которой стремится правительство, поможет преодолеть монополизм наших производителей и будет стабилизировать ценовой индекс. Но, как показывает мировой опыт, важна не сама цена на энергию, а соотношение цен на затраченные энергоресурсы и произведенные с их помощью товары. Только когда доля затрат с нынешних 2...3 % поднимется до уровня 10... 15 %, можно надеяться, что появится экономический стимул для энергосбережения. Но идти к этому нужно постепенно. Попытка же шокового удорожания энергоносителей приведет к тому, что продукция предприятий-потребителей также резко вздорожает и будет «не по карману»

покупателю. В результате это предприятие вместо снижения своих издержек производства уменьшит объем выпуска или просто обанкротится.

Столь же опасно уповать и на директивные методы энергоснабжения. По-видимому, лишь на наиболее энергоемкие технологические процессы и оборудование (производство алюминия и иных цветных металлов, цемента, автотранспортные средства, жилые здания общего пользования) можно установить стандарты по энергопотреблению, за превышение которых местные налоговые инспекции совместно с энергонадзором могут назначать штрафные санкции, если это право будет зафиксировано в подготавливаемом сейчас законопроекте «Об энергосбережении». Разумеется, можно и нужно вводить систему сертификации на выпускаемое промышленностью оборудование с фиксацией гарантированного заводами-изготовителями расхода энергии. При этом покупатель-пользователь должен иметь предусмотренное законом право предъявлять претензии к поставщикам за нарушение договорных обязательств, если оборудование окажется более расточительным.

Главное в механизмах энергоснабжения — это информационная и материальная поддержка тех потребителей, кто готов нести дополнительные расходы по оснащению своего производства, своего жилья более эффективным оборудованием, использовать новые энергосберегающие конструкции и материалы, применять нетрадиционные энергоисточники. Именно эту задачу и призваны решать региональные фонды энергосбережения. Разумеется, нельзя и неправильно было бы надеяться на то, что средства фонда полностью компенсируют необходимые затраты на приобретение и установку энергосберегающего оборудования. Потребитель должен часть затрат взять на себя, так как ценится лишь то, во что вложен и свой труд, и свой капитал. Использовать же средства фонда можно либо на льготное кредитование для установки энергоэффективного оборудования, либо на погашение части стоимости новых источников. Решать

эти вопросы должны местные органы, используя региональные фонды.

Конечно, каждому региону не под силу будет разработать и организовать производство энергосберегающей техники. Для стимулирования достаточно наукоемкого и высокотехнологического производства этой техники целесообразно часть средств региональных фондов аккумулировать на федеральном уровне, чтобы привлечь к разработке и широкому промышленному выпуску энергоэффективного оборудования конверсируемые предприятия. Размер этих аккумулируемых средств должен оговариваться с регионами, чтобы они имели возможность влиять на их целенаправленное использование. По сути дела федеральный фонд должен действовать как акционерное общество, участниками которого станут регионы. Возможно, более рациональным окажется путь параллельной «канализации» средств: 70 % — в региональные фонды, а 30 % — в федеральный. Но для этого надо представить территориям веские аргументы о том, что это и в их интересах.

Главным аргументом могла бы стать программа организации производства энергосберегающего оборудования и технологий. Такое производство необходимо как для самого ТЭК, так и для энергопотребляющих предприятий. Во всех отраслях ТЭК на стадии от добычи природных энергоресурсов до конечного использования энергии тоже немало резервов экономии.

Например, технологические потери и аварийные разливы нефти составляют ежегодно до 10 млн т; повышение глубины переработки нефти с нынешних 63 до 70 % для получения более высококачественного моторного топлива вместо мазута даст экономию 10...12 млн т нефти. Разумеется, затраты на эти цели должны нести в первую очередь сами нефтяники и нефтепереработчики, но эффект экономии получается в конечном счете не у них, а у государства в целом. Направляя сэкономленные ресурсы на экспорт, государство пополнит свой бюджет, идущий на социальные цели всего населения, либо сможет сохранить эти ресурсы для будущих поколений.

Сокращение доли мазута на электростанциях приведет к необходимости более широкого использования угля и газа. Особенно целесообразно использование газа на городских котельных и ТЭЦ по условиям экологии, не говоря уже о том, что газ — ценнейшее химическое сырье. Поэтому в электроэнергетике рациональным путем экономии газа является использование парогазовых установок и газотурбинных надстроек к обычным паровым турбинам. Применение таких установок малой и средней мощности, а также экологически чистых паротурбинных ТЭЦ средней мощности позволит сэкономить 50...70 млн т условного топлива.

Велики резервы снижения расхода электроэнергии на привод силовых процессов. За счет создания регулируемого электропривода имеется возможность сберечь 100... 120 млрд кВт·ч электроэнергии.

Однако основные объекты энергосбережения — это предприятия-потребители.

В промышленности особенно большими резервами обладает металлургия, как цветная, так и черная. Кроме того, мы производим несопоставимо много низкосортного металла, в котором скрыты дополнительные энергозатраты, сами технологические процессы выплавки стали и производства слябов обладают значительным потенциалом энергосбережения. Только в странах СНГ малоэкономичный мартеновский способ дает более половины всей выплавки стали, тогда как в Японии и некоторых странах Западной Европы сталелитейная промышленность почти полностью перешла на кислородно-конвертерный и электроплавильный способы производства.

Более широкое использование металлолома в сталеплавильном производстве позволит уменьшить энергопотребление в черной металлургии на 5...6 млн т условного топлива. Значительные резервы экономии энергии заключены в совершенствовании структуры производимой металлопродукции. За счет этого экономия металла в машиностроении привела бы к экономии 3,5...4 млн т условного топлива.

При переработке медных руд и выплавке рафинированной меди удельный расход электроэнергии на 20...30 % превышает уровень зарубежных заводов. Более чем на 30 % может быть снижена энергоемкость химических и нефтехимических производств, не менее чем на 40 % — в целлюлозно-бумажной, промышленности, почти в 2 раза — в машиностроении. Возможная экономия моторных топлив на транспорте также превышает 30 млн т условного топлива.

Общей тенденцией в промышленном потреблении должна стать на первых порах стабилизация абсолютного потребления энергии, а по мере технического переоснащения производств — снижение суммарного расхода энергоносителей.

В сельскохозяйственном производстве и коммунально-бытовой сфере должна возрасти доля высококачественных видов электроэнергии и газа. Однако и здесь более рациональное использование энергоносителей — актуальная проблема, особенно в жилом строительстве, как общественном, так и индивидуальном. Даже с учетом различий в структуре жилого фонда удельные расходы энергии в этом секторе США в 2 раза ниже наших.

Сегодня и в России начаты производство нового энергосберегающего оборудования и использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии, в основном для децентрализованных потребителей. Актуальность этой задачи объясняется и тем, что при отсутствии крупных централизованных капиталовложений техническая реконструкция и развитие предприятий вынуждены будут идти по укороченному инвестиционному циклу, основываясь на реализации малых проектов.

Одной из новых форм реализации таких инвестиционных проектов становятся малые акционерные общества, объединяющие разработчиков, изготовителей и потребителей новой продукции. Появление свободных мощностей у конверсируемых предприятий создает хорошие возможности для реали-

зации энергосберегающей политики. Этому же способствует и вынужденная стагнация производства на тех предприятиях, которые нуждаются в реконструкции и могут использовать эту паузу для обновления своего технического парка энергоэффективным оборудованием.

В настоящее время такие малые фирмы уже заняты производством тепловых насосов, солнечных коллекторов, котлов-утилизаторов малой мощности, выпуском более эффективных светильников и многого другого. Главное — помочь им на первом этапе стартовым капиталом, что и является одной из задач фонда энергосбережения.

Новые коммерческие структуры, фонды энергосбережения, создаваемые сейчас в регионах под эгидой региональных энергетических комиссий, центры энергосбережения вместе с предприятиями энергонадзора, газового надзора и инспекцией по рациональному использованию нефтепродуктов — все это элементы новой системы управления энергосбережением. Роль координирующего центра этой системы, разрабатывающего государственную политику в этой области и организующего ее проведение, призвано сыграть Министерство топлива и энергетики Российской Федерации. В отличие от старых планово-директивных структур Комитет по энергоресурсосбережению в составе Минтопэнерго России должен создавать условия для поддержки тех предприятий и физических лиц, которые готовы участвовать в новом, важном для общества, и прибыльном деле.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ – ПУТЬ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ РОССИИ И ЕЕ РЕГИОНОВ*

Энергетический сектор был и остается ведущим звеном в социально-экономической жизни страны. В топливно-энергетическом комплексе России производится четвертая часть всей промышленной продукции, формируется почти 40 % доходной части бюджета. За счет экспорта энергоресурсов обеспечивается почти половина всех валютных поступлений в страну. В то же время ТЭК остается крупнейшим загрязнителем окружающей среды, выбрасывающим в атмосферу до 70 % всех парниковых газов и 50 % общих выбросов вредных веществ.

С одной стороны, все последнее десятилетие ТЭК был «донором» российской экономики, поддерживая ее физическое и финансовое существование пониженными ценами на энергоносители. При этом общий уровень оплаты всеми видами платежей со стороны отечественных потребителей за поставленные ресурсы не превышал 50 %. Это привело к тому, что для обеспечения своего самосуществования предприятия ТЭК все больше ориентируются на экспорт ТЭР, чему содействует и нынешняя конъюнктура мировых цен на нефть. Да и сама страна сегодня в значительной степени существует за счет экспорта энергоносителей.

С другой стороны, однобокая специализация России на моносырьевом экспорте на долгосрочную перспективу недопустима, ибо страна не просто «проедает» свои невосполнимые ресурсы, но и, таким образом, закрепляется наше экономическое отставание от индустриально развитых стран, вступающих в эру новых наукоемких, экологически безопасных промышленных и информационных технологий, ориентированных на человека.

*** Опубликовано совместно с В.Е. Фортовым в журнале «Энергетическая политика» №5 – 2001 г. С. 3-11.**

Учитывая эти обстоятельства, очень важно правильно сформировать направления и траекторию развития России на перспективу, определить, исходя из глобальных задач и реальных возможностей общества, отношение к энергетическому сектору, предложить стратегию его развития и систему взаимоотношений государства, ТЭК и всех субъектов энергетического рынка.

Минэнерго России совместно с РАН, другими ведомствами, компаниями и представителями регионов разработан проект *Энергетической стратегии России на период до 2020 г. (ЭС-2020)*, проходящий сейчас широкое публичное обсуждение. В этом документе вполне обоснованно ставится задача эффективного использования энергетического потенциала (природных топливно-энергетических ресурсов и производственно-экономических возможностей ТЭК) для повышения качества жизни населения страны и подъема ее экономики. Для достижения этой цели потребуется более широкое рассмотрение энергетических проблем в тесной взаимосвязи с макроэкономикой и геополитикой, экологией и научно-техническими перспективами, социальными задачами государства и общества.

В развитие тех идей, которые заложены в Стратегии на ближайшее 20-летие, представляется необходимым акцентировать внимание научной общественности, представителей бизнеса и политики на некоторых ключевых моментах, которые будут определять развитие страны в первой половине XXI века. При этом необходимо исходить из общих тенденций устойчивого развития постиндустриальной цивилизации, геополитического статуса России и будущей роли энергетического сектора в жизни страны.

Важно осознать, что сегодня и в будущем общество ждет, что оно готово сделать и на что оно может рассчитывать от энергетической реализации природного потенциала страны, и, конкретно, от ее топливно-энергетического комплекса. Ибо главная цель Энергетической стратегии — обеспечить повышение качества жизни населения страны за счет эффективно-

го использования природного потенциала России и, в первую очередь, ее топливно-энергетических ресурсов.

Реалии сегодня таковы, что **энергетический сектор** России успешно решал и пока **решает задачу жизнеобеспечения общества** — энергоснабжение потребителей, стимулирование промышленного производства дешевизной поставляемых энергоносителей и заказами для ТЭК, привлечение инвестиций, преимущественно на условиях соглашений о разделе продукции (СРП), пополнение бюджета, межрегиональную интеграцию и геополитическую стабильность, — **но в долгосрочной перспективе не сможет быть доминирующим фактором устойчивого развития страны.**

В последнее десятилетие энергетический сектор страны столкнулся с большими трудностями, вызванными общеструктурным кризисом переходного периода. Одну из главных опасностей представляет несоответствие намечаемых целей социально-экономического возрождения России и применяемых средств. Действующие хозяйственные механизмы (ценовая, налоговая, инвестиционная и институциональная политика государства) поощряют энергорасточительство и неэффективное использование наших природных ресурсов. Живя за счет ТЭК, страна «проедает» имеющийся потенциал, не озаботившись созданием условий для его восполнения, а также для структурной перестройки экономики, основанной на поддержке отечественного наукоемкого производства.

Характерными являются результаты реализации Энергетической стратегии России, принятой Правительством РФ в 1995 г. (ЭСР-95) (табл.1).

Из табл. 1 видно, что объемные показатели, характеризующие потребление и производство ТЭР и электроэнергии, в целом, близки к намеченным значениям. В то же время, экономические показатели производства ВВП и промышленной продукции оказались значительно ниже, что привело к существенному росту (по сравнению с намеченными) энерго- и электроемкости экономики.

Таблица 1

в процентах

Показатели	1990 г.	1995 г.	2000 г.	
			ЭСР-95	оценка
1	2	3	4	5
ВВП, в % к 1990 г.	100	62	70	62
Промышленное пр-во	100	50	60	53
Потребление ТЭР	100	74	75	73
Потребление эл. энергии	100	78	80	80
Экспорт ТЭР	100	69	63	72
Производство ТЭР	100	76	78	75
Производство эл. энергии	100	80	81	80
Энергоемкость ВВП	100	119	107	117
Электроемкость ВВП	100	127	116	129
Выбросы теплич. газов	100	68	62	65
Глубина перераб. нефти	65	63	73	67
Износ оборудования (в газ. пром-ти)	50	60	55	70
Прирост запасов газа (% от добычи)	72	30	140	35
Инвестиции, всего	100	31	50	25
Инвестиции в ТЭК	100	47	75	30
Цены:				
• промышленности, индекс	1,0	11,0	–	31*
• эл. энергия, индекс,	1,0	12,0	–	18*
цент/кВт·ч	4,3	3,5	3,5	1,0
• газ, индекс, долл./тыс. $м^3$	1,0 14,3	9,0 3,8	– 46	14* 13
• нефть, индекс, долл./т	1,0 100	11,5 64,6	– 75	40* 115

* 1999 г.

Проводимая макроэкономическая политика привела к тому, что и сам ТЭК оказался на грани выживаемости, не имея средств не только для расширенного, но и для простого воспроизводства энергетического потенциала, продолжая существовать лишь за счет эксплуатации того, что было создано ранее.

Отсутствие средств во многом объясняется тем, что государство пытается искусственно сдерживать цены на продукцию «естественных» энергетических монополий, в то время как во всех других отраслях, где они либерализованы (в том числе и в нефтяной промышленности), раскручивается инфляционная спираль.

Так, цены потребителей на газ и тарифы на электроэнергию в 2000 г. оказались в 3...4 раза ниже намечаемых, необходимых для воспроизводства и соответствующего развития ТЭК. Поэтому за 5 лет общий объем инвестиций в ТЭК составил лишь около 60 млрд долл., что в 2 раза меньше требуемого. Отсюда при существенном удорожании стоимости новых запасов углеводородного сырья прирост запасов по нефти составил 1,2 млрд т (в 3,5 раза меньше намеченного), а по газу — 1,5 трлн $м^3$ — в 5 раз меньше. Отсутствие инвестиций сказывается и на быстром старении основных производственных фондов, износ которых превышает в целом по ТЭК 60 %, а в нефтепереработке — 80 %.

Энергетические компании и, в первую очередь, ОАО «Газпром» и РАО «ЕЭС России» становятся экономически несостоятельными хозяйствующими субъектами. Мало того, что низкие (регулируемые государством) цены не позволяют обеспечить инвестиционные потребности электроэнергетики и газовой промышленности, неплатежи в этих отраслях превысили годовой объем оборота компаний.

В то же время эти цены не стимулируют энергосбережение, поэтому ссылки на то, что ТЭК «душит» потребителя, несостоятельны, ибо суммарная доля затрат на топливо и энергию в цене производства по промышленности в целом снизилась за последние годы с 16 до 11,5 %.

Скорее, экономика требует от ТЭК решения непосильных задач. Отсутствие инвестиций неизбежно приведет к тому, что уже к 2003-2004 гг. ТЭК будет не в состоянии обеспечить реальные потребности страны в энергоносителях, в первую очередь, в газе для электроэнергетики.

Эти факторы создают реальную угрозу для обеспечения энергетической безопасности страны. Для предотвращения угрозы необходимы как меры по поддержанию и наращиванию энергетического потенциала, так и меры по радикальному реформированию всей экономики, с переходом от моносырьевой специализации страны и развития энергоемких производств к более эффективному использованию природных ресурсов с их глубокой переработкой и диверсификацией получаемых наукоемких продуктов нефте-, газо- и углехимии.

Экономическая стратегия России ориентирована на достижение нашей страной к 2020 г. роста ВВП по отношению к 1990 г. в 1,65 раза (3 раза по отношению к 1998 г.) среднего-довыми темпами 4,5...5 %, что соответствует современным показателям качества жизни населения среднеразвитых европейских стран (рис. 1).

Достижение этих целей при сохранении нынешней энергоемкости ВВП потребовало бы аналогичного увеличения внутреннего потребления и, соответственно, производства энергоносителей, что практически недостижимо по ресурсным, экономическим и технологическим возможностям. Исходя из этих возможностей, реально можно говорить о росте внутреннего потребления ТЭР к 2020 г. до 1160 млн т у. т., что ниже уровня 1990 года. Потребление электроэнергии будет расти более быстрыми темпами и превысит уровень 1990 г. в 1,43 раза. В итоге за счет дополнительного развития ТЭК удастся обеспечить лишь 20% ожидаемого прироста потребностей в энергии, а 80% ожидаемого прироста должно быть обеспечено за счет активного энергосбережения, включая организационные и технологические меры, реверс и структурную перестройку

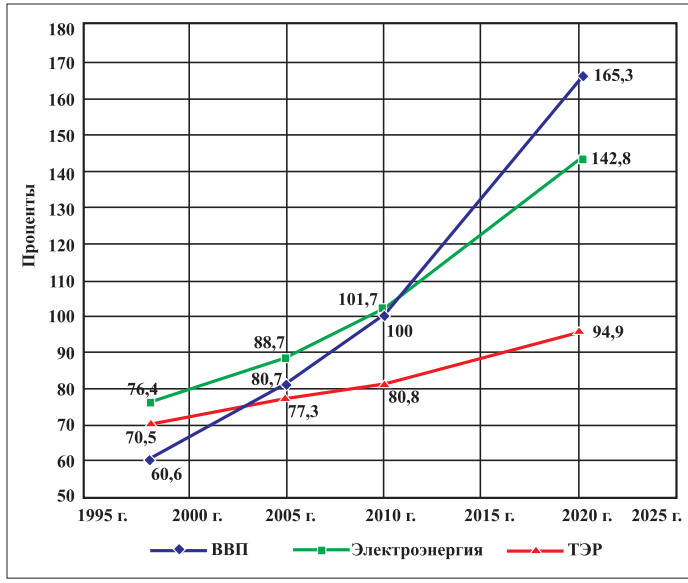


Рис. 1. Динамика производства ВВП, электроэнергии и ТЭР (в% к 1990 г.)

экономик. Такие меры, хотя и гораздо (в 2...2,5 раза) менее капиталоемки по сравнению с развитием энергопроизводства, также требуют усилий, времени, правового, экономического, организационного и технологического обеспечения.

В целом, без энергосбережения решение любых экономических задач в стране невозможно.

В современном мире **общая траектория развития энергетического сектора включает в себя, как минимум, 3 направления:** энергодоминирующее, энергоэффективное и экологически ориентированное.

На первом этапе — до 2005-2007 гг. для России наиболее рационален энергодоминирующий путь развития — поддержание и последовательное наращивание энергетического сектора. С одной стороны, сегодня в масштабе страны нет другой реальной возможности поддержать бюджет кроме как за счет

экспорта энергоносителей и энергоемкой полусырьевой продукции, с другой — ТЭК сегодня представляет значительный интерес для крупномасштабного привлечения инвестиций в страну. А через заказы ТЭК не только для добычи, но и для глубокой переработки ТЭР можно стимулировать и подъем промышленного производства. Для качественного обновления энергетики как в сфере энергопроизводства, так и энергопотребления может многое дать наукоемкий ВПК. Именно в этот период — до 2008-2010 гг. должны быть созданы условия для перехода на путь крупномасштабного энергосбережения, без чего невозможно обеспечить намечаемые цели экономического развития страны.

Современный уровень энергоемкости промышленной продукции в 3...5 раз выше, чем в других индустриально развитых странах. Это не только требует дополнительного, неоправданного объема энергоносителей, но и приводит производителей оборудования к выпуску чрезвычайно энергоемкой продукции, что делает ее неконкурентоспособной не только на мировом, но и на внутреннем рынке.

Потенциал энергосбережения в России достигает 300... 400 млн т у. т. — до 40 % нынешнего объема энергопотребления. Он действительно велик, ибо прежняя политика «дешевых» энергоносителей привела страну к энергорасточительству своего национального богатства. По оценкам академика Львова Д.С., стоимость ВВП на 80% состоит из стоимости природных ресурсов, а весь процесс их преобразования в конечный потребительский продукт (суммарный энергетический эффект) добавляет к этой стоимости лишь 20%.

Поэтому остро **стоит проблема не просто платного недропользования, а экономически эффективной переработки природного ресурса в продукты высокой потребительской стоимости, которая становится одной из центральных при формировании Энергетической стратегии.** И если пока мы

не можем не вмешиваться в природные процессы, то обязаны включать рентную составляющую в цены на все топливно-энергетические ресурсы (ТЭР). Эта рента должна идти не только на восстановление запасов ТЭР, но и на компенсацию того недополученного обществом общеэнергетического (как материального, так и нематериального) эффекта, связанного и с истощением остающихся потомкам возобновляемых природных ресурсов и с обратным техногенным воздействием на природу, нарушая ее естественные циклы, к которым человек привык за века и тысячелетия своего существования на Земле.

Естественно, это приведет к некоторому росту цен на энергоносители, но ... **время дешевых энергоресурсов безвозвратно закончилось.** Себестоимость добычи на новых месторождениях нефти и газа вблизи Ледовитого океана в 3...4 раза выше, чем на Самотлоре, а освоение Восточно-Сибирского ТЭК в связи с неразвитостью транспортной и социальной инфраструктуры в этом регионе значительно дороже, чем в Западной Сибири. Сегодня на повестке дня — **проблема эффективного недропользования.**

После 2015-2020 гг. нам предстоит перейти на путь устойчивого экологически безопасного развития, на путь гуманизации энергетики, энергетики — для человека, что будет рассмотрено особо.

Если же вернуться собственно к масштабам и направлениям развития самого ТЭК, то необходимо отметить, что современная структура топливно-энергетического баланса имеет явный перекос в сторону использования газа, что нерационально, и таит в себе дополнительные угрозы энергетической безопасности при чрезмерном доминировании одного из энергоносителей. Сегодня до 40% всего объема газопотребления в стране приходится на долю электроэнергетики. В топливном балансе электростанций европейской части страны доля газа составляет свыше 80%, чего нет ни в одной стране мира. И хотя доля газа в ТЭБ Европы растет, она даже в перспективе не пре-

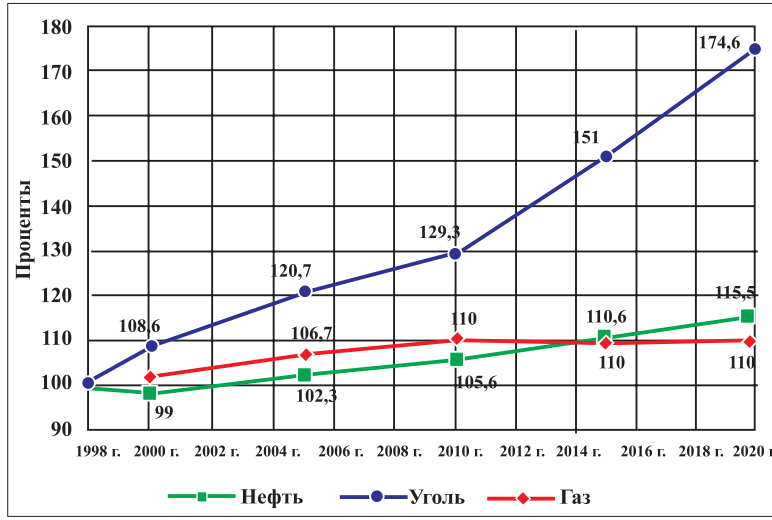


Рис. 2. Динамика прироста добычи и производства ТЭР

высит 40...50%. И дело не в том, что у них нет собственного газа — они импортируют все виды ТЭР. Несмотря на экологическую привлекательность и низкую стоимость этого ресурса, топить газом, ценным химическим сырьем, не менее предосудительно, чем топить нефтью или «ассигнациями». Сегодня, когда себестоимость добычи газа в условиях Севера и северного шельфа резко возрастает, необходим переход от «газовой паузы» к развитию атомной энергетики и «новой угольной волне».

На рис. 2 представлена намечаемая динамика развития всех добывающих отраслей ТЭК, откуда видно, что наиболее интенсивно должна развиваться угольная промышленность, имеющая и необходимые запасы, и приемлемые условия для развития.

Инвестиционные оценки показывают неоспоримый приоритет такого развития по сравнению с газовой отраслью. И поэтому, хотя абсолютные значения всех видов ТЭР растут, доля газа будет неуклонно снижаться. Многие считают, что этот перелом в тенденциях мог бы быть более резким, однако экологическая

мотивация и сложность перевода действующих электростанций с газа на уголь определяет достаточно осторожный подход к изменению структуры топливно-энергетического баланса. В противном случае реальной становится угроза нарушения топливного баланса электростанций и в целом энергетической безопасности.

Ясно, что структура топливно-энергетического баланса должна обеспечивать диверсификацию энергоносителей с учетом экономической и экологической приемлемости затрат на их добычу (производство) и использование. При этом объемы потребления газа (в абсолютных размерах) сохраняются, а его доля снижается, тогда как уголь и атомная энергетика развиваются более высокими темпами.

Диверсификация топливно-энергетического баланса обеспечивается соответствующей ценовой политикой государства. Недопустимо высокая доля газа в электроэнергетике сложилась из-за того, что искусственно сдерживаемые государством (Федеральной энергетической комиссией) цены на газ как продукт естественной монополии вытеснили из топливного баланса уголь и другие ТЭР. В настоящее время соотношение цен на уголь и газ составляет 1 : 0,5, тогда как в мире сохраняется обратное соотношение 1 : 2 (с прогнозом повышения до 1 : 3).

Стратегия предусматривает постепенное повышение цен в России на газ с переходом к 2005 г. к соотношению цен «уголь — газ» 1 : 1,2, а затем к 2010 г. — к соотношению 1 : 1,8.

При этом в газовой промышленности накапливаются необходимые средства для развития Ямала и Штокмана. А привлекательность внутреннего рынка газа сближается с мировым рынком (с учетом транспортной составляющей), что гарантирует необходимое развитие этой отрасли с учетом появления в ней и частных компаний по добыче газа, в рамках которых уже сегодня имеется до 30 % всех лицензий на освоение газовых месторождений.

Обеспечение намечаемых объемов производства энергоносителей потребует громадных инвестиций, которые за 20 лет составят более 500 млрд долл. США (табл. 2).

Однако общий объем инвестиций в ТЭК составит всего 5...6 % от ВВП, что представляется вполне реальным.

Особенно велики необходимые вложения в электроэнергетику и газовую отрасль. Предлагаемый ТЭБ и средства для его реализации оценены по характерным точкам перегиба в системе «цены (объемы инвестиций) — объемы производства», за которыми себестоимость энергетического производства круто возрастает.

Разумеется, возрождение угольной промышленности и атомной энергетики должно осуществляться на качественно новой технологической базе: с учетом осваиваемого оборудования экологически чистой тепловой энергетики и атомных реакторов нового поколения повышенной безопасности.

В предстоящие 20 лет трудно ожидать качественного изменения структуры и технологий энергетического производства. Пока не ясны реальные возможности и перспективы термоядерной энергетики, крупномасштабной солнечной, приливной, водородной энергетики, химических топливных элементов, использования газогидратов, шахтного метана и других нетрадиционных энергоносителей. Над реализацией этой новой энергетики необходимо трудиться и в институтах РАН и в энергетических компаниях. И, тем не менее, во всех отраслях ТЭК имеется немало новых высоких технологий, скорейшая реализация которых необходима для повышения КПД энергоустановок и коэффициента полезного и экологически безопасного использования природных ТЭР. Это ПТУ и ГТУ в электроэнергетике, горизонтальное бурение и повышение нефтеотдачи скважин, ледостойкие платформы для нефтегазового освоения шельфов, новые катализаторы в нефтепереработке, технологии брикетирования и облагораживания угля, переработки ядерного топлива, использования попутного нефтяного газа и многое другое.

Таблица 2

Оценка инвестиционной потребности ТЭК

(миллиардов долларов)

Отрасль ТЭК	2000 г.	2001-2005 гг.	2006-2010 гг.	2011-2015 гг.	2016-2020 гг.	Всего 2001-2020 гг.
Нефтедобыча	2,2	15,0	27,0	40,0	43,0	125
Нефтепереработка	0,2	1,5	2,5	2,8	3,2	10
Транспорт нефти и нефтепродуктов	0,6	3,5	4,0	5,0	5,5	18
Угольная промышленность	0,4	2,3	4,5	5,0	6,2	18
Газовая промышленность	3,5	23	35	42	50	150
Электроэнергетика	1,2	10	20	55	65	150
Атомная энергетика	0,2	6,0	7	10	7	30
Всего по ТЭК	8,3	61,3	100,0	159,8	179,9	501

Источник: ТЭК: вчера — сегодня — завтра. Взгляд из 2000 г. — М: ГУ ИЭС, 2000 г.

Важно подчеркнуть, что энергетика **может эффективно развиваться только на основе массового применения качественно новых технологий добычи, производства, транспорта, переработки и использования всех видов энергоносителей.**

Особо важное значение приобретают технологии использования энергии во всех энергоемких и наукоемких производствах. Именно в потребительском секторе и, в первую очередь в промышленности, наибольший потенциал энергосбережения.

Точнее говоря, сегодня в условиях нашей страны необходимо говорить не только и не столько об энергосбережении, а в целом — об энергоэффективности.

Энергоэффективность включает в себя энергосбережение как сокращение потерь, но, главное, пользуясь определением Г.М. Кржижановского, это — энергификация, расширение сферы применения различных видов энергии для повышения качества жизни населения (повышение производительности труда и комфорта в быту).

Одному из авторов довелось присутствовать на международном симпозиуме по энергосбережению (energy saving) в Норвегии, где в ясный летний день в зале заседаний ярко светилась люстра. На наш недоуменный вопрос, почему же никто из хозяев не остановит это энергорасточительство, последовал удивительный ответ: так ведь это красиво! А в этом кроется свой смысл: энергия должна приносить людям радость, и не только от материального применения, но и от энергетической красоты.

В этом, наверное, и заключается путь гуманизации энергетики, направленной не на валовое производство тонн, кубометров и киловатт-часов, а на оказание энергетических услуг человеку, которые ему нужны и за которые он готов платить.

Путь гуманизации энергетики включает в себя на первом этапе снижение общественных затрат на производство ВВП, в

первую очередь, энергоемкости ВВП (рис. 3), как за счет оргтехмероприятий по энергосбережению, так и за счет структурной перестройки экономики с ориентацией на развитие отраслей с меньшей долей природного ресурса и большей долей глубокого наукоемкого передела и с производством конечных потребительских продуктов и услуг. Сегодня доля добываемых ТЭР, превращенная в конечные услуги (с прямой и скрытой энергией) составляет всего 28 %, а остальная доля расходуется в виде потерь в экономике, работающей на себя (энергия — для производства машин, машины — для производства энергии), и, в лучшем случае — на экспорт. Необходимо, как минимум, довести эту долю до 50%. Энергосбережение — не самоцель, а средство высвобождения ресурсов для ассортимента и качества сферы энергетических и других услуг человеку.

Повышение энергоэффективности — главное направление и главное средство экономически необходимого и экологически допустимого развития страны.

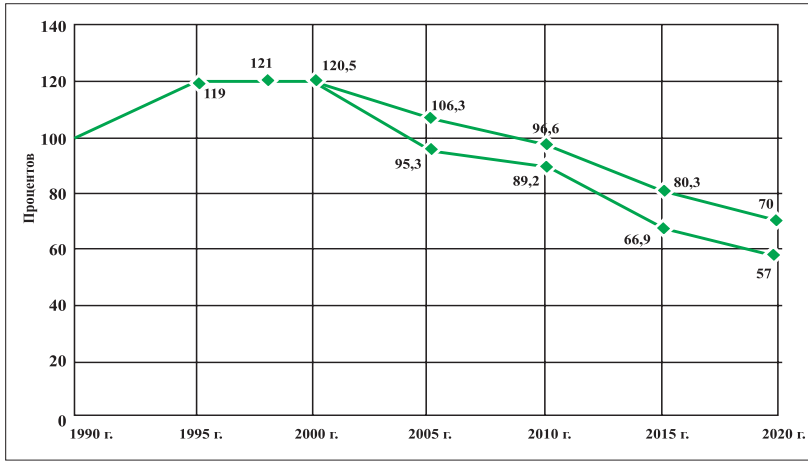


Рис. 3. Динамика энергоемкости ВВП России

За последние 10 лет промышленное производство в стране сократилось вдвое, хотя потребление энергоресурсов и, особенно, электроэнергии снизилось гораздо меньше. Это привело в 1998 г. к дополнительному росту электроемкости ВВП почти на 30% по сравнению с 1990 годам. В то время как в США и во многих индустриально развитых странах Европы и Азии этот показатель после энергетического кризиса 70-х гг. снизился на 20...50%. На единицу выпускаемой продукции в России расходуется энергии в 2,5 раза больше, чем в США. Так, в развитых странах на производство 1 т стали затрачивается в 1,5 раза, на производство аммиака — в 1,7 раза, на производство мяса — в 2,5 раза меньше энергии, чем в России благодаря применению нового эффективного оборудования. КПД установленных газоперекачивающих агрегатов в России составляет около 23 %, в то время как за рубежом — 35 %. Наши лампы накаливания для получения одного и того же светового эффекта потребляют в 5...10 раз больше электроэнергии, чем широко используемые на западе натриевые лампы.

При неизбежном переходе к более высоким ценам на энергоносители наши затраты, вызванные энергорасточительством, существенно вырастут. Поэтому задача — больше энергетических услуг за ту же или меньшую плату — должна решаться не искусственным снижением цен на энергоносители, а повышением эффективности их использования.

Энергосбережение является главным средством решения и экологических проблем.

Россия подписала Киотские соглашения, согласно которым предотвращенные выбросы CO_2 при снижении объема сжигаемого топлива могут быть проданы другим странам в виде дополнительной разрешенной квоты на выбросы. По сути дела, сэкономленная энергия не просто становится дополнительным ресурсом, но и новым товаром для международной торговли. Ожидаемая стоимость этого товара — 10...15 долл. США/т. Намечаемый объем предотвращенного выброса — 2 млрд т

CO_2 за 5 лет (2008-2012 гг.) при снижении реального объема сжигания топлива (свыше 1 млрд т, см. рис. 3) за счет реализации мер по энергосбережению может дать дополнительно до 30 млрд долл. США.

В качестве первоочередных мер по реализации программы энергосбережения, корректируемой сейчас в свете Основных положений новой редакции Энергетической стратегии России, представляется необходимым разработать набор экономических механизмов, стимулирующих эффективное использование природных ТЭР. Одной из таких мер является привлечение инвестиций в энергосбережение на условиях соглашений о разделе продукции, в качестве которой могут выступать сэкономленные энергоресурсы и квоты на выбросы CO_2, дополнительно образуемые при снижении объемов сжигаемого топлива по сравнению с базовым уровнем 1990 года.

Стратегическим направлением развития энергетики становится разумное сочетание централизованного и децентрализованного энергоснабжения. Это позволяет обеспечить реальное привлечение инвестиций для реализации быстро окупаемых проектов энергосбережения и малой энергетики, в то время как сооружение новых больших ГЭС, ТЭС и АЭС требует огромных средств.

Другой важной причиной такого «альянса» является необходимость развития конкурентных начал в энергетике. Действительная конкуренция образуется не путем деления ОАО «Газпром» и РАО «ЕЭС России» на части, а путем поддержки независимых энергопроизводителей при сохранении крупных естественных монополий.

Например, одной из причин реконструкции собственной котельной в Челябинской областной больнице стала обеспокоенность чрезмерной зависимостью от внешнего энергоснабжения: в то время как пик операций в больнице приходится на сентябрь месяц, у энергетиков еще не кончился ремонтный период. А страдают люди.

В будущем энергетика должна все больше и больше «встраиваться» в территориально-производственные комплексы, ориентированные на производство конечного потребительского продукта. И важной задачей НТП в энергетическом секторе является не просто обновление систем энергопроизводства, но и развитие новых технологий эффективного использования энергии у потребителей. Необходимо учитывать, что для производства различной продукции нужны не универсальные энергоносители типа электроэнергии, а соответствующие виды энергии: тепло в производстве строительных материалов, солнце для обогрева и освещения жилищ, газ для производства химической продукции и т.д.

Спрос — дифференцирован, и нельзя все мерить киловатт-часами, килокалориями и тоннами условного топлива. Энергетические услуги — конкретны и требуют энергии соответствующего качества, а необязательно производства электроэнергии с ее последующим неэффективным использованием для отопления.

Это еще одно направление повышения эффективного использования природных ТЭР.

Разумеется, направления и механизмы Энергетической стратегии России весьма разнообразны и в новых условиях сочетания рыночного и государственного регулирования требуют соответствующего правового обеспечения, закрепляющего налоговые, инвестиционные, институциональные меры, обеспечивающие реализацию ЭС—2020. **Представляется целесообразным, чтобы законодательные и нормативные акты были оформлены в виде общего Энергетического кодекса России, определяющего как действующие, так и новые формируемые «правила» взаимоотношения государства и всех субъектов энергетического рынка.**

Этот Кодекс должен учитывать как интересы хозяйственно самостоятельных энергетических компаний, так и интересы общества в надежном, экономичном и безопасном энергообеспечении своего функционирования и развития.

Особой проблемой Энергетической стратегии России должно стать активное участие общества (его властных структур и общественных организаций) в соответствующем формировании общественного имиджа энергетики не как чего-то внешнего, а как внутреннего ядра его жизнеобеспечения.

Усилия ученых и практиков, государственных структур и бизнеса могут и должны быть скоординированно направлены на проблему эффективного использования природных топливно-энергетических ресурсов — нашего главного национального достояния — в интересах нынешнего и будущего поколений.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И МОНИТОРИНГ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ*

Суть любой человеческой деятельности заключается в преобразовании исходного природного ресурса в полезные блага цивилизации.

И тот, и другой продукт содержит в себе в скрытом виде энергию, реализуемую в виде полезной работы. В природном ресурсе накоплена энергия Солнца, а трансформация этого ресурса в конечный потребительский продукт, по сути дела, есть процесс концентрации энергии и увеличения потенциальной возможности произвести большее количество полезной работы.

Действительно, полезная работа при сжигании ископаемого топлива не столь велика по сравнению с работой, производимой при использовании переработанных энергоресурсов (бензина) и электричества, многократно умножающих не только физические, но и интеллектуальные возможности человека. Эти продукты обеспечивают разнообразные энергетические услуги, потребляемые человеком в процессе своей жизнедеятельности, а также используются для накопления энергетического потенциала общественного производства.

Главной целью Энергетической стратегии является повышение эффективности использования природных ресурсов страны для повышения качества жизни ее граждан.

С одной стороны, это требует расширения сферы энергетических услуг населению, а с другой — расширенного воспроизводства общественного потенциала, ибо за счет него осуществляется более эффективное использование природной энергии для получения конечного результата энергетического производства — приумножения полезной работы, совершаемой как отдельным человеком, так и обществом в целом.

Как показано нами, соотношение долей энергетических продуктов, идущих на потребление и на накопление, близко к

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» №4 – 2003 г. С. 3-8.

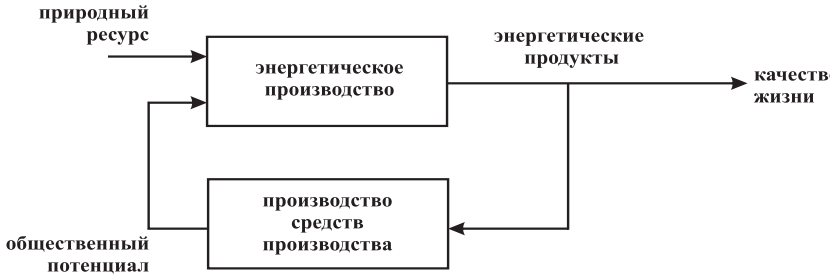


Рис. 1. Замкнутый процесс энергетического производства

соотношению типа «золотой пропорции» (0,68 : 0,32), что обеспечивает максимально возможный уровень энергоэффективности, т.е. рост полезной работы, совершаемой в сфере трансформации природного ресурса в конечный потребительский продукт.

Энергоэффективность $\eta_{эф}$ есть мера полезного использования природной энергии для удовлетворения текущих и будущих потребностей общества, формирующих качество жизни населения $К_{ж}$. Другими словами, энергоэффективность есть отношение потенциала полезной работы общества, определяемого произведенным совокупным энергетическим продуктом, к исходному природному ресурсу, использованному для этого производства.

Строго говоря, это отношение

$$\eta_{эф} = \frac{\Delta К_{ж}}{\Delta П_{р}} = \frac{\Delta Э_{полезная\ работа}}{\Delta ТЭР}$$

должно быть безразмерной величиной, характеризующей полезную работу на выходе и входе производственно-социальной системы общества. Однако пока наука не в состоянии выразить различные виды полезной работы (различные виды энергии) в единой размерности. Для этого нужно оценивать не только поток энергии, но и ее качество. Совершенно неправильно сво-

дить, например, киловатт·часы, вырабатываемые АЭС или ГЭС, по тепловому эквиваленту, к условному топливу. Электроэнергия обладает гораздо более широкими возможностями для производства полезной работы, чем ископаемые уголь, нефть и газ. По сути, в ней уже содержится овеществленный труд достаточно интеллектуально развитого человека, тогда как топливо есть лишь концентрированная энергия Солнца.

Некоторым выходом из положения является использование в качестве оценок энергии на входе и выходе системы их стоимостных показателей, т.е. энергоэффективность экономики есть отношение ВВП (в денежном выражении) к стоимости, изъятого за этот период времени, природного ресурса. Это аналогично предложениям экономистов оценивать производительность труда не по величине стоимости производственного продукта одним работающим, а по отношению этой стоимости к величине оплаты труда этого работника. При этом возникает серьезная проблема финансовой оценки стоимости этого ресурса. Строго говоря, она должна учитывать не только рыночную стоимость ресурса, но и природную ренту как плату за труд природы по формированию запасов подземных кладовых. Без этого оценивать стоимость ресурса неправильно, ибо учет только затрат на добычу ТЭР существенно искажает картину энергоэффективности. При малой стоимости этих затрат энергоэффективность необоснованно завышается, что ведет к энергорасточительству, как это свойственно советской и российской действительности.

В странах с дефицитом собственных природных энергоресурсов их рыночная стоимость достаточно высока. Однако при этом получаемый ВВП еще более значим за счет эффективно организованной экономики.

Для сравнения можно привести данные по США, Европейскому союзу и России, как в традиционном измерении энергоемкости ВВП, так и в безразмерных единицах энерго- и электроэффективности (табл. 1).

Таблица 1

Показатель	**Страны**			
	Россия	**ЕС**	**США**	**Мир**
Потребление ТЭР, млрд т у.т.	0,878	2,145	3,26	14,45
Уд. цена ТЭР, долл./т у. т.	31	85	75	110
Стоимость ТЭР, млрд долл.	27,2	182	244,5	1584
Потребление электроэнергии, трлн кВт·ч	0,762	2,540	3,700	14,1
Уд. цена эл. энергии, С/ кВт·ч	1,5	8	6	7
Стоимость потребляемой электроэнергии, млрд долл.	11	200	220	1000
ВВП, трлн долл.	0,357	9,824	8,955	34,04
Уд. ВВП (по ППС), трлн долл./чел.	7,6	22,2	31,5	6,95
Энергоемкость ВВП, т у.т./ тыс. долл.	2,46	0,22	0,36	0,42
Энергоемкость ВВП (по ППС), т у.т./ тыс. долл.	0,78	0,32	0,36	0,34
Электроемкость ВВП, МВт·ч/ тыс. долл.	2,13	0,26	0,41	0,415
Энергоэффективность ВВП, тыс. долл./т у. т.	0,4	4,5	2,7	2,4
Энергоэффективность ВВП (по ППС), тыс. долл./т у. т.	1,265	3,95	2,7	2,85
Энергоэффективность ВВП по стоимости ТЭР	13,1	54	36,8	21,5
Энергоэффективность ВВП по стоимости ТЭР (по ППС)	40	46	36,8	26,3
Электроэффективность ВВП, тыс. долл./МВт·ч	0,46	3,86	2,42	2,4
Электроэффективность ВВП (по стоимости эл. энергии)	32,45	49,12	40,7	34,04

На каждый 1 долл. приобретенных ТЭР в России производится ВВП в объеме 13,1 долл. США (в ценах 1995 г.), тогда как в мире в целом — на 21,5 долл., а в Европейском союзе — на 54 доллара.

Обращает на себя внимание тот факт, что, если учитывать ВВП по ППС (по паритету покупательной способности), различной для всех стран, то энергоэффективность российской экономики не только не уступает, но и превосходит среднемировые показатели, при этом примерно равна американской экономике, но все же хуже европейской на 15%.

На наш взгляд, при сравнении энергоэффективности экономики различных стран, также как и при сравнении вкладываемых инвестиций, правильнее учитывать получаемый ВВП в исчислении по обменному курсу без учета ППС. Однако при этом традиционные показатели энергоемкости ВВП российской экономики чуть ли не на порядок хуже европейских и в 5 раз хуже среднемировых. На самом деле такая большая разница вряд ли соответствует действительности. По крайней мере, она оставляет чувство безысходности и не стимулирует действия по повышению энерго- и электроэффективности.

При использовании безразмерного (деньги-деньги) показателя энергоэффективности меняются и стимулы его повышения. Простое увеличение стоимости используемых энергоносителей приводит к снижению энергоэффективности, а главным становится увеличение ценности (стоимости) произведенного продукта. Это достигается за счет роста добавленной стоимости товара в процессе трудовой деятельности. Труд, а особенно квалифицированный, как указывал С.А. Подолинский, является наиболее качественным видом энергии, с помощью которой природный ресурс превращается в ценный потребительский продукт.

Из сравнения безразмерных показателей энергоэффективности и электроэффективности можно сделать вывод, что по величине последнего Россия гораздо меньше уступает разви-

тым странам (США и ЕЭС), чем по величине показателя эффективного использования первичных ТЭР.

Это означает, что наиболее узким местом эффективности является не процесс использования высококачественного энергоносителя, каким является электрическая энергия, а процесс преобразования первичных ТЭР в конечный потребительский продукт энергетического производства.

Анализируя всю цепочку — от геологоразведки на ТЭР и до использования конечных энергоносителей, можно выражение для энергоэффективности расписать в виде сомножителей:

$$\eta_{эф} = \frac{\Delta К_{ж}}{\Delta П_{р}} = \frac{\Delta ВВП}{\Delta Э_{л}} \cdot \frac{\Delta Э_{л}}{\Delta ТЭР} \cdot \frac{\Delta ТЭР}{\Delta П_{р}}$$

Ранее нами было показано, что качество жизни (продолжительность жизни, социальное самочувствие населения как величина обратная относительному числу самоубийств в расчете на 1000 жителей и др.) для России и других развивающихся стран, прямо пропорционально величине ежегодного прироста ВВП (пока эта величина ниже 15...17 тыс. долл. на человека, что характерно для таких стран как Израиль, Испания, Ирландия). Поэтому первый сомножитель характеризует эффективность использования конечного продукта (электроэффективность), второй — эффективность преобразования ТЭР, а третий — эффективность добычи и воспроизводства (доразведки) природного ресурса. Последнюю составляющую можно рассматривать как величину, обратную ресурсообеспеченности страны по различным видам ТЭР. Опять-таки следует, что для повышения общего показателя энергоэффективности необходимо стремиться не к наращиванию показателя ресурсообеспеченности (замораживанию запасов), а к повышению коэффициента извлекаемости ТЭР из недр. Сегодня, например, в России этот показатель составляет в среднем 0,3, тогда как в мире он — не менее 0,4.

Последний безразмерный сомножитель может использоваться и как отношение физических объемов ТЭР, и как их стоимостное соотношение (с учетом рентных платежей). Во всех случаях, использование безразмерных показателей позволяет вести обоснованный анализ энергоэффективности по всей цепочке: от наращивания запасов — к использованию конечных потребительских энергоносителей. Расчеты различных составляющих и общая величина энергоэффективности приведены в табл. 2.

Главный вывод, который следует из этих данных, заключается в том, что эффективность использования ТЭР в России и ОПЕК, как странах-энергоэкспортерах, значительно ниже по конечному результату (ВВП), чем в мире в целом и, тем более ниже, чем в США и ЕС, переходящих от индустриального к постиндустриальному развитию.

Поэтому решение главной задачи принятой Правительством РФ Энергетической стратегии России на период до 2020 г. в части энергоэффективности заключается не в наращивании энергетического потенциала и увеличении душево-

Таблица 2

Показатели	Страны				
	Россия	ОПЕК	ЕС	США	Мир
$\eta_{\partial} = \frac{\Delta ТЭР}{\Delta П_{р}}$	0,3	0,2	0,7	0,6	0,4
$\eta_{ТЭР} = \frac{\Delta Э_{л}}{\Delta ТЭР}$	0,4	0,1	1,1	0,9	0,63
$\eta_{эл} = \frac{\Delta ВВП}{\Delta Э_{л}}$	32,5	23,7	49	41	34
$\eta = П(\eta_{\partial} \cdot \eta_{ТЭР} \cdot \eta_{эл})$	4	0,5	38	22	8,6

Примечание. Для ОПЕК взяты не значения стоимости не потребленных внутри страны ТЭР, а значения общей стоимости использованных ТЭР (с учетом экспорта).

го энергопотребления, а в качественном изменении структуры экономики со снижением доли ТЭК и ростом доли отраслей, производящих продукцию с высокой добавленной стоимостью. Причем лишь 12...15% необходимого снижения энергоемкости экономики будет достигнуто за счет организационно-технологических мер по энергосбережению, а свыше 80 % повышения энергоэффективности должно быть достигнуто за счет структурной перестройки экономики.

Несмотря на то, что эта задача выходит за пределы чисто энергетического сектора, без ее решения невозможно обеспечить и двукратное увеличение ВВП, и необходимое повышение качества жизни граждан России до среднеевропейского уровня.

Решение проблемы энергоэффективности — общая задача энергетиков и экономистов, технологов и социологов, экологов и политиков. Разумеется, даже при самой правильной общей постановке задачи, ее реализация должна осуществляться с помощью частных конкретных действий. Эти действия по степени своего влияния на конечный результат можно ранжировать по следующим группам:

1. Структурная перестройка экономики в пользу новых наукоемких, социально востребованных и менее энергоемких отраслей. При этом энергоэффективность достигается за счет конечного производства продукции с большим потребительским ресурсом, способным к производству большей полезной работы, с большей ценностью энергии (и труда), скрытых в производимом продукте. Это — продукт, обеспечивающий рост энергии самого человека, рост человеческого потенциала (знания, культура, информация, духовность). «Гуманизация» энергетики, в том числе повышение уровня комфорта и других условий жизнеобеспечения человека, диктуют необходимость перехода от валового использования энергоносителей к локальным источникам питания электробытовых приборов, устройствам энергетической медицины и др.

2. Технологическая перестройка различных отраслей экономики с внедрением нового оборудования и процессов, одновременно обеспечивающих качественно новый потребительский эффект и эффективное использование природных, в первую очередь, топливно-энергетических ресурсов. Например, развитие новых нефтегазоперерабатывающих технологий с производством пластмасс и других конструкционных материалов, комплексное энергохимическое использование угля, развитие новых экологически безопасных источников энергии, замена доменных процессов на электросталелитейные технологии, импульсные методы обработки материалов, использование сверхпроводимости и др.

3. Повышение КПД действующих систем добычи, транспортировки, переработки и использования ТЭР. Например, совершенствование способов нефтегазоотдачи пластов, местное энергетическое использование низконапорного газа, использование газотурбинных установок, регулирование потоков электрической энергии в распределительных сетях, внедрение частотно-регулируемых электроприводов, использование новых, более экономичных светильников и т.д.

4. Внедрение энергосберегающих технологий и оборудования, обеспечивающих снижение потерь энергии как в самом ТЭК, так и в сфере жилищно-коммунального хозяйства. В последнем случае особое значение приобретает снижение потерь тепла, которые составляют в России до 40 % расхода топлива на цели теплоснабжения. Эти сравнительно малозатратные мероприятия со сроком окупаемости до 1...2 лет можно реализовать при затратах до 20 долл. за 1 т у. т., и они позволят реализовать до 20 % имеющегося потенциала энергосбережения, т.е. сэкономить до 80 млн т у. т. в год.

5. Создание целостной системы правовых, административных и экономических мер, стимулирующих эффективное использование энергии.

При этом, главным образом, создаются условия: для развития бизнеса в сфере энергосбережения, создания энергосервисных компаний по проведению финансово-энергетического аудита, формирования реальной конкуренции автономных и центра-лизованных энергопоставщиков, услуг по энергоснабжению и поставок энергии. Государство методом «кнута» устанавливает обязательные стандарты энергопотребления и энергопотерь, а методом «пряника» стимулирует не производителей нового оборудования, а его покупателей.

Контроль за рациональным использованием энергоресурсов требует организации оперативного и стратегического мониторинга энергоэффективности.

К числу мер оперативного мониторинга можно отнести:

- Систематизацию учета количества и качества используемых энергоносителей. Эта система должна строиться в виде иерархической структуры — от учета энергопотребления в каждой квартире, на каждом рабочем месте, до сбора интегральных показателей энергоэффективности предприятия и энергоемкости ВРП и ВВП (на уровне регионов и страны в целом).
- Финансовый учет потерь энергии и мер по реализации энергосберегающих проектов на уровне предприятий и регионов в рамках специальных программ энергосбережения.

К числу мер стратегического мониторинга следует отнести:

- Ежегодный анализ показателей энергоемкости и энергоэффективности экономики в рамках ФЦП «Энергоэффективная экономика» и определение тенденций развития энергетической и экономической ситуации в стране с целью анализа состояния ее энергетической безопасности и энергоэффективности экономики.
- Выработка предложений по мерам ситуационного (административного, экономического и нормативно-

правового) управления в энергетической сфере с целью предотвращения возможных угроз энергетической безопасности и обеспечения необходимого роста энергоэффективности в соответствии с условиями Энергетической стратегии для повышения уровня ВВП и качества жизни населения России.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ (РОССИЯ И G8)*

Слайд 1

Доля ТЭК в экономике страны

Показатель	2004 г. факт	2005 г. факт	2006 г. (оценка)
Рост ВВП, % (к 2000 г.)	7,2 125,6	6,4 134	6,9 144,5
Доля ТЭК в объеме ВВП	29,6	30,9	30
Доля ТЭК в промышл. объеме	31,9	31,5	31,4
Доля ТЭК в налоговых поступлениях	41,2	57,9	55
Доля ТЭК в валютной выручке	56,5	63,8	62

Слайд 2

Динамика показателей развития ТЭК России

Показатель	2004 г. факт	2005 г. факт	2006 г. оценка
Внутр. потребление ТЭР, млн т у.т. % к предыдущему году	 953,3 +1,9	 963 +0,7	 982 +2
Экспорт ТЭР, млн т у.т. % к предыдущему году	 768 +10,3	 794 +3,4	 808 +1,8
Производство ТЭР, млн т у.т. % к предыдущему году	 1700 +4,6	 1729 +1,8	 1765 +2,1

*** Презентация доклада на круглом столе, посвященном Саммиту G8 по проблемам глобальной энергетической безопасности, 2006 г., Москва.**

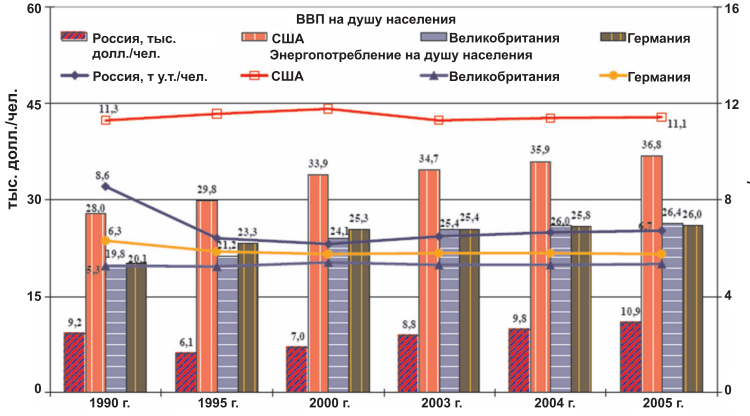
Слайд 3

Производство ТЭР

	2005 г. (факт)	2006 г. (оценка)
Нефть, млн т	470	482 (+2,5%)
Газ, млрд куб. м	638	646 (+1,25%)
Уголь, млн т	298	309 (+3,7%)
Эл. энергия, млрд кВт·ч	952	996 (+4,6%)

Слайд 4

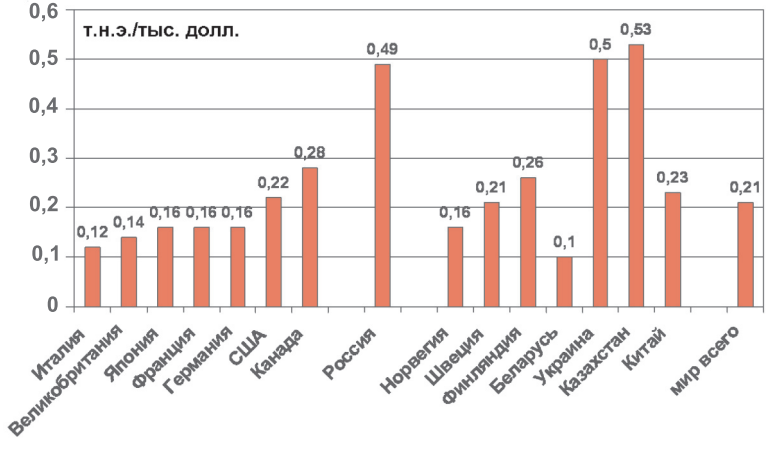
Объемы ВВП и энергопотребления на душу населения в России и странах мира



Источник: данные BP Statistical Review of World Energy, CIA- The World Factbook, Росстата и расчеты ИЭС.

Слайд 5

Энергоемкость ВВП стран мира (по ППС)



Слайд 6

Энергоемкость и экологическая емкость экономики стран мира (*)

страна	$\frac{\Delta ТЭР}{ВВП(по\_ППС)}$ т.н.э./тыс. долл. 2000 г.	$\frac{CO_2}{ВВП(по\_ППС)}$ кг./тыс. долл. 2000 г.
1) мир в целом	0,21	0,51
2) ОЭСР	0,19	0,44
3) не ОЭСР	0,49	1,16
4) Италия	0,12	0,31
5) Великобритания	0,14	0,32
6) Япония	0,16	0,35
7) Франция	0,16	0,23
8) Германия	0,16	0,39
9) США	0,22	0,54
10) Канада	0,28	0,58
11) Россия	0,49 (0,44 **)	1,17 (1,06 **)
12) Норвегия	0,16	0,21
13) Швеция	0,21	0,2
14) Финляндия	0,26	0,47
15) Беларусь	0,1	0,14
16) Украина	0,5	1,36
17) Казахстан	0,53	1,58
18) Китай	0,23	0,66

* Данные МЭА за 2004 г.
** Для РФ – в 2006 г. (оценка).

Слайд 7

Энергетическая эффективность

$$\eta = \frac{результат(ВВП)}{ресурс(\Delta Пр)} =$$

$$= \eta_{зап} \times \eta_{тэр} \times \eta_{эл} = \frac{\Delta ТЭР}{\Delta Пр} \times \underbrace{\frac{\Delta Эл}{\Delta ТЭР}} \times \frac{ВВП}{\Delta Эл}$$

$$Энергоемкость = \frac{использ.ТЭР}{ВВП} \left[\frac{т.у.т}{долл.} \right]$$

$$Экономическая \quad эффективность = \frac{ВВП(ВРП)}{стоимость \quad использ.ТЭР} \left[\frac{долл.}{долл.} \right]$$

Слайд 8

Составляющие и общая величина энергоэффективности

Показатели	Страны				
	Россия	ОПЕК	ЕС	США	Мир
$\eta_Д = \frac{\Delta ТЭР}{\Delta Пр}$	0,3	0,2	0,7	0,6	0,4
$\eta_П = \frac{\Delta Эл}{\Delta ТЭР}$	0,4	0,1	1,1	0,9	0,63
$\eta_{ЭЛ} = \frac{\Delta ВВП}{\Delta Эл}$	32,5	23,7	49	41	34
$\eta_{ВВП} = П(\eta_Д \times \eta_П \times \eta_{ЭЛ})$	4	0,5	38	22	8,6

Примечание. Для ОПЕК взяты значения стоимости не потребленных внутри страны ТЭР, а значения общей стоимости использованных ТЭР (с учетом экспорта).

Слайд 9

Энергоэффективность стран мира

Показатель	Единицы измерения	Страны			
		Россия	ЕС	США	Мир
Энергоемкость ВВП	т у.т./$ тыс.	2,46	0,22	0,36	0,42
То же, по ППС	т у.т./$ тыс.	0,73	0,32	0,36	0,34
Энергоэффективность (по ППС)	$ тыс./т у.т.	1,26	3,95	2,7	2,85
Экономическая энергоэффективность	$/ $	13,1	54	37	21,5
То же, по ППС	$/ $	40	46	37	26,3
Электроэффективность	$ тыс./МВт·ч	0,46	3,86	2,42	2,4
То же, по стоимости электроэнергии	$/ $	32,45	49,12	40,7	34

Слайд 10

Прогноз динамики роста ВВП и энергопотребления в России



Доля составляющих энергосбережения нарастающим итогом к 2000 году, в т.ч. Технологического и организационного (ТиО) и структурного (С)

Год	Всего	ТиО	С
2005	100	33	67
2010	100	37	63
2015	100	40	60
2020	100	40	60

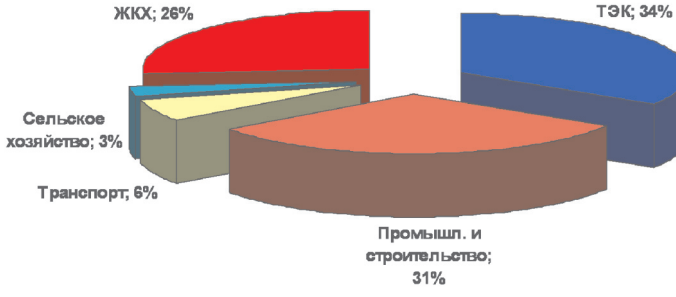
Слайд 11

Относительная динамика удельной энергоемкости экономики России



Слайд 12

Потенциал энергосбережения в российской экономике



Общий потенциал энергосбережения составляет 360-430 млн. т.у.т.

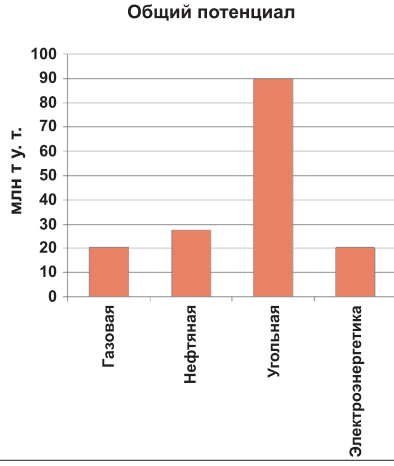
Слайд 13

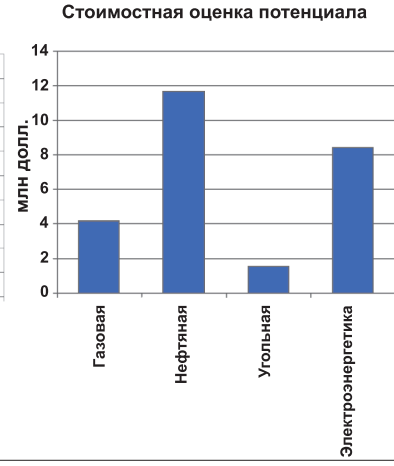
Потенциал энергосбережения в российской экономике

Отрасли	Газ, млрд м^3	Нефть, млн т.	Эл. энергия, млрд кВтч	Тепловая энергия, млн Гкал	Уголь, млн т.	Общий потенциал, млн т у.т.	Стоимостная оценка потенциала, млн долл.
Газовая	18,1	-	2,1	6,4	-	20,8	4,16
Нефтяная	12,0	30,3	28,3	21,3	-	55,5	11,65
Угольная	20,0	-	1,5	-	-	30	1,55
Электроэнергетика	17,0	-	31,8	13,2	12,8	42	8,4
Итого	67,1	30,3	63,7	40,9	12,8	148,3	25,8

Слайд 14

Потенциал энергосбережения в российской экономике





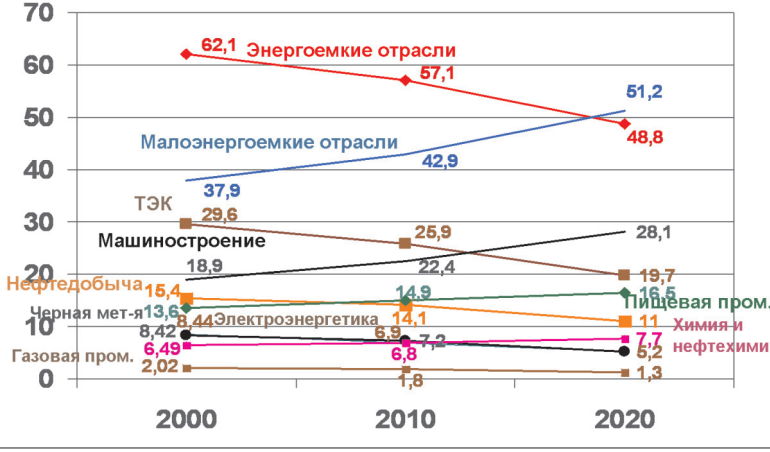
Слайд 15

Доля топлива и энергии в затратах на производство и реализацию продукции (за первое полугодие 2006 года)

Виды деятельности	Доля затрат, %		
	топливо	энергия	всего
Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	1,1	3,2	4,3
в том числе:			
угля и торфа	7,3	6,5	13,8
нефти	0,5	3	3,5
газа	0,8	2,4	3,2
Производство нефтепродуктов	0,5	3,2	3,7
Производство электроэнергии	42,7	9,5	52,2
Обрабатывающие производства	3	4,1	7,1
в том числе:			
пищевые	1,7	1,3	3
текстильные и швейные	2,2	5,9	8,1
деревообработка	3,8	5,1	8,9
целлюлозно-бумажное	5,4	4,7	10,1
химическое	3	10	13
металлургическое	5,7	4,9	10,6
из него			
цветная металлургия	4,2	8,5	12,7
Строительство	5,1	1,6	6,7
Транспорт и связь	9,4	4,3	13,7
в том числе			
трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов	1	6,2	7,2
трубопроводный транспорт газа	11,7	3,9	15,6

Слайд 16

Прогнозируемые структурные трансформации промышленности



Слайд 17

Удельная энерго- и электроемкость ВРП федеральных округов, 2005 г.

	Энергоемкость, т у.т./млн руб.	Электроемкость, тыс. кВт·ч/млн руб.
Центральный ф.о.	60,4	66,1
Северо-Западный ф.о.	104,2	112,6
Южный ф.о.	129,9	107,7
Приволжский ф.о.	123,9	121,8
Уральский ф.о.	145,2	116,7
Сибирский ф.о.	153,4	206,0
Дальневосточный ф.о.	88,8	96,3

КИОТСКИЙ ПРОТОКОЛ И ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ*

Предисловие

Данный доклад подготовлен в «Институте энергетической стратегии» Министерства топлива и энергетики Российской Федерации (ГУ ИЭС) группой экспертов различных ведомств: Министерства топлива и энергетики, Государственного комитета РФ по охране окружающей среды, Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу природной среды, Академии наук России. Настоящее издание, подготовленное в феврале — марте 1999 г., является второй версией доклада «Киотский протокол и энергетика России», который был подготовлен специально для четвертой Конференции Сторон рамочной Конвенции ООН об изменении климата в Буэнос-Айресе и отражал ситуацию в октябре 1998 года.

В работе использовались отчеты «Энергетика после Киото» ГУ ИЭС, «Исследование российской национальной стратегии снижения выбросов парниковых газов» Бюро экономического анализа — аналитического центра российского правительства, «Вопросы организации переуступки квот на выбросы парниковых газов» Российской программы организации инвестиций в оздоровление окружающей среды и многие другие российские и зарубежные материалы.

Вторая версия содержит обновленную информацию о мнениях российских экспертов по вопросам механизмов гибкости, российским организационным проблемам, роли и значении энергетики и проектов повышения энергоэффективности. Здесь имеется новый раздел, посвященный проблемам создания российской системы инвентаризации выбросов парниковых газов. С другой стороны, примеры российских проектов и

*** Киотский протокол и энергетика России/В.Х. Бердин, В.В. Бушуев, А.А. Голуб, А.О. Кокорин и др. – М.: ГУ ИЭС, 1999. – 32 с.**

мер представлены в весьма сжатом виде, как сводка основных проектов, идей и планов. По нашему мнению, детальное обсуждение требует специальной дополнительной брошюры, которая сейчас находится в процессе подготовки.

Излагаемые здесь взгляды не являются официальной позицией России, однако, отражают синтезированное мнение российских экспертов по механизмам реализации Киотских соглашений. Данная публикация призвана ознакомить мировую общественность с мнением российских экспертов и базовыми данными, которые имеют принципиальную важность для понимания нашей точки зрения.

По нашему мнению. Киотский протокол представляет собой чрезвычайно смелый вызов рутинному ходу развития Мировой экономики. Впечатляют цели, поставленные странами, прежде всего, странами Приложения Б Протокола. Хотелось бы надеяться, что удастся переломить негативный ход развития событий и вовремя свернуть на энергоэффективный путь развития экономики. Однако, учитывая грандиозность поставленной задачи, следует начать активные действия немедленно и совместно. Во второй версии рассматриваются только энергетические компоненты и аспекты проблемы. Энергетика это инфраструктура цивилизации, она потребляет от 50 до 80% всех природных ресурсов. В большинстве стран и. в частности, в России энергетика вносит подавляющий вклад в выбросы парниковых газов. В России сжигание ископаемого топпива приводит к 98% антропогенных выбросов CO_2 и к 77% (на 1994 г.) всех выбросов парниковых газов в CO_2-эквиваленте. Причем указанные соотношения остаются практически неизменными с 1990 г. по настоящее время. Энергетика также относительно «лучше организована», легче поддается регулированию, здесь имеются более точные и полные данные инвентаризации, эффект от мер достигается, как правило, быстрее, чем в других секторах. Немаловажно и то, что именно энергетика является каркасом российской экономики. Поэтому для нашей страны особенно важно достижение гармонии — баланса спроса и предложения

на топливно-энергетические ресурсы, что требует широкомасштабного международного сотрудничества.

«Институт энергетической стратегии» в 1998 г. приступил к формированию основных принципов новой Энергетической стратегии России на период до 2020 г., стратегии, способствующей решению глобальных климатических и экологических проблем энергетики и обеспечивающей решение задачи энергоснабжения страны с применением «дружественных» для окружающей среды технологий. В рамках мероприятий по формированию новой версии Энергетической стратегии России в сентябре 1998 г. Министерством топлива и энергетики Российской Федерации утвержден План мероприятий по разработке механизмов снижения выбросов парниковых газов, научное обеспечение которого поручено осуществлять ГУ ИЭС.

Принципиально существует два механизма снижения выбросов парниковых газов — энергосбережение и переход на более «экологически чистые виды топлива». Однако, как мы полагаем, их реализация обязательным образом вызовет весьма значительные изменения в проводимой экономической (ценовой, налоговой, инвестиционной) и технологической политике государств, политике, направленной на создание условий для привлечения новых технологий и современного оборудования. Так, открывающиеся с подписанием Киотского протокола возможности позволяют по-новому взглянуть на систему взаимоотношений между предприятием энергетического сектора и инвестором. Ожидается, что такие механизмы гибкости, как торговля квотами на эмиссии парниковых газов и проекты совместного осуществления, будут не только способствовать сокращению гюбальных затрат на снижение эмиссий, но породят новые экономические стимулы для внедрения более «экологически чистых видов топлива» и энергосберегающих технологий.

С другой стороны, рассмотрение только энергетики не означает нашего негативного отношения к другим секторам и к иным, кроме CO_2, газам как к объектам снижения выбросов

и предмету международной кооперации. Безусловно, что не должно образовываться искусственных барьеров для мер по снижению выбросов любых парниковых газов в любых секторах экономики. Система инвентаризации и отчетности должна охватывать все газы и сектора, а проекты и меры должны осуществляться там, где это наиболее выгодно с экономической и природоохранной точек зрения.

Виталий В. БУШУЕВ. Профессор. Генеральный директор. Государственное учреждение «Институт энергетической стратегии» Министерства топлива и энергетики Российской Федерации.
Леонид М. ГРИГОРЬЕВ. Генеральный директор. Бюро экономического анализа — аналитический центр российского правительства.
Александр А. АВЕРЧЕНКОВ. Исполнительный директор, Российская программа организации инвестиций в оздоровление окружающей среды.

1. Взгляд на международную торговлю квотами и совместную реализацию проектов

Наличие в Киотском протоколе рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК) механизмов гибкости представляется принципиально важным моментом, который, во-первых, позволяет в полной мере задействовать экономические рычаги достижения целей, а, во-вторых, несколько перераспределить тяжесть проблемы в зависимости от уровня экономического развития стран. Менее развитые страны, где эффективность энергетики пока ниже, а потенциал «улучшения ситуации» выше, смогут получить дополнительные средства от более развитых стран, где выше стоимость мер по снижению. По нашему мнению, это является адекватным отражением закрепленного в Конвенции принципа равной и дифференцированной ответственности стран.

Таким образом, взаимовыгодная торговля квотами — «установленными количествами выбросов» (AAU), переуступка «единиц сокращения выбросов» (ERU), полученных в результате проектов совместного осуществления, и передача «сертифицированных сокращений выбросов» (CER) в проектах «Механизма чистого развития» может выступать как глобальное средство достижения гармонии общества и природной среды. Неблагоприятная экономическая ситуация в России, странах Азиатско-Тихоокеанского региона, Южной Америки выступает как дополнительный стимул расширения мировой торговли ресурсами, их более эффективного использования и финансовой поддержки реконструкции экономики.

Целевой характер использования средств — краеугольный камень позиции[1]

Для России как страны-экспортера топливно-энергетических ресурсов и потенциального экспортера квот (AAU) повышение энергоэффективности является также и средством поддержания экспортного потенциала энергетики и конкурентоспособности российского промышленного производства. В частности, повышение энергоэффективности принципиально важно для сокращения безответных дотаций на тепло и энергоснабжение населения. То есть здесь мы видим взаимовыгодность инвестиций в экологию и в энергетику, прежде всего, в энергоэффективность.

В условиях достаточно сложной экономической ситуации в ряде стран и, в частности, в России практически невозможно изыскать дополнительные средства на «климатическую» деятельность. Поэтому целевое привлечение средств — инвестиций в проекты повышения энергоэффективности, рассматривается как неотъемлемое, обязательное условие успешного выполнения Россией обязательств по Конвенции. Причем данное утверждение справедливо при любом ходе развития

[1] **Такой подход никак не означает, что в торговле квотами используются только результаты проектов. Торговля может охватывать всю российскую квоту, но использование полученных средств должно опираться на проектный подход.**

экономики, в случае долговременного кризиса российские выбросы парниковых газов, конечно, будут ниже уровня 1990 г., но тогда без внешних инвестиций не будут созданы достаточно качественные и «прозрачные» системы инвентаризации и отчетности, что, в свою очередь, является обязательным для участия в торговле квотами на выбросы. По этой причине целевой характер привлечения средств является краеугольным камнем нашей позиции. Причем эффект от расходования средств должен снова направляться на те же цели, то есть подразумевается некий револьверный принцип. При этом под средствами понимаются любые виды затрат зарубежных партнеров, как инвестиции в рамках проектов совместного осуществления, так и средства, получаемые от торговли квотами.

Зачем нам нужна и торговля квотами и совместное осуществление?

Поэтому с учетом принципиального для нас момента —целевого использования средств, грань между двумя механизмами гибкости: совместным осуществлением и торговлей квотами во многом стирается. Однако остаются и принципиальные отличия, которые обуславливают необходимость наличия обоих механизмов. В частности, совместное осуществление требует «дополнительности» предпринимаемых проектов, а это означает, что необходима четко прорисованная «базовая линия» — то, что бы было без проекта, от которой и отсчитывается дополнительный эффект, который только и может передаваться другой стране. В условиях переходной экономики во многих случаях практически невозможно определить базовую линию, поэтому» для таких проектов может использоваться только механизм переуступки или торговли квотами (дополнительные пояснения см. в разделе 5).

С другой стороны, использование только торговли квотами, как более общего механизма международного сотрудничества, также представляется пока преждевременным. Возможно, через 15...20 лет, когда будет хорошо отлаженная торговля квотами, проекты совместного осуществления станут частным случа-

ем торговли. Однако сейчас проектный механизм совершенно необходим. Здесь можно провести аналогию с используемыми в России соглашениями о разделе продукции между зарубежными и российскими партнерами. При устойчивой экономике и «идеальной» финансовой, законодательной и налоговой базе такие соглашения вероятно не нужны, но в условиях переходной экономики они могут служить принципиально важным инструментом, без которого проект не сможет быть реализован.

В нашем случае разделяемой продукцией является ERU — «предотвращенный выброс» парниковых газов, который в той или иной пропорции делится между зарубежным инвестором и российским партнером (вероятно, ожидать, что основная часть будет принадлежать зарубежной стороне). После этого инвестор может распоряжаться своей долей произвольно: использовать для выполнения обязательств перед своим государством, продать на рынке квот, запасти на будущее и т.п. Для российского партнера представляется целесообразным ввести ограничения — данная «продукция» должна использоваться только целевым образом, например, продана, а полученные средства направлены на новые меры по повышению энергоэффективности, или «продукция» (ERU) использована как взнос в следующий проект совместного осуществления и т.п.

Россия может и должна внести чрезвычайно весомый вклад в практическое осуществление механизмов гибкости. На рис. 1 показан вклад России в общую эмиссию парниковых газов стран Приложения 1 по состоянию на 1990-й — базовый год обязательств по Протоколу. Вклад России в 2 раза меньше, чем у США, но намного больше, чем у любой другой страны. Известно, что в странах с переходной экономикой ожидаются в целом существенно более дешевые меры и проекты по снижению выбросов, то есть эти страны в первую очередь рассматриваются как продавцы квот и принимающие стороны проектов совместного осуществления. Потенциальный вклад России еще более впечатляющ — это больше, чем все остальные страны вместе взятые (рис. 2 и 4).

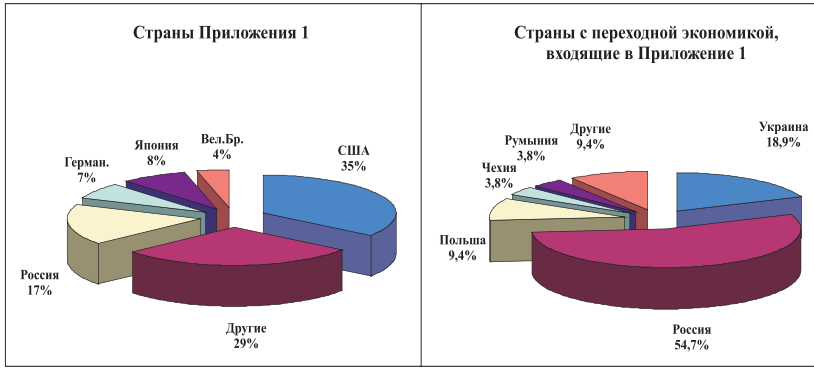


Рис. 1. Вклад России в общий выброс парниковых газов стран Приложения 1 (по состоянию на базовый год)[2]

Российский опыт пилотной фазы совместного осуществления

Еще одним аргументом в пользу развития международного сотрудничества является успешный опыт проектов пилотной фазы совместного осуществления. Российская Федерация также как и другие страны Приложения 1 образовала специальную структуру по совместному осуществлению, включающую специальный официальный орган для координации деятельности по совместному осуществлению (Л) и рассмотрения проектов — Межведомственную комиссию Российской Федерации по проблемам климатических изменений, *это Российский Контактный адрес*.[3]

Комиссия подготовила и приняла основные критерии оценки, которые в целом очень близки к общим критериям, принятым РКИК. Сейчас имеется девять проектов официально принятых как российской, так и зарубежной сторо-

[2] Представленные процентные отношения несколько отличаются от опубликованных в документе FCCC/SB/1997/6 и в приложении к брошюре «Киотский протокол», изданной UNEP (UNEP/IUC/98/2), поскольку в этих изданиях отсутствовали данные о выбросах Украины и Литвы (эти данные отсутствовали на момент принятия Протокола).

[3] А.И. Бедрицкий, Председатель Межведомственной комиссии Российской Федерации по проблемам климатических изменений, Москва 123242, Нововаганьковский пер. 12. Тел.: 7(095) 255-2104. Факс: 7(095) 253-9484.

нами (табл. 1). Девять проектов, конечно, не дают нам математически значимой статистики, но мы считаем, что в сочетании с международным опытом, мы в целом уже имеем хороший опыт и можем сделать некоторые выводы и рекомендации относительно будущих проектов. Ясно, что совместное осуществление — это практически осуществимая и полезная концепция и что она «готова» для полномасштабной деятельности.

Детальный анализ проблем и препятствий на пути реализации как указанных выше проектов, так и большого числа сходных проектов (но пока не имеющих статуса проектов совместного осуществления) показывает, что фактически имеется только одно принципиальное препятствие дальнейшему развитию — отсутствие механизма передачи единиц сокращения выбросов (ERU). Таким образом, есть все основания надеяться, что когда это препятствие будет устранено, будут все возможности для резкой активизации проектов. Нам представляется, что у нас уже есть важный «капитал» — наработанные связи и практика сотрудничества с другими странами.

Некоторые аспекты сотрудничества «зонтичной группы» стран

После третьей Конференции Сторон в Киото ряд стран Приложения 1 РКИК объединились в так называемую «зонтичную группу» стран с общими взглядами и интересами по вопросам Киотского протокола. В эту группу вошли: Австралия, Канада, Исландия, Япония, Новая Зеландия, Норвегия, Россия, Украина и США. На встрече Группы в Канберре (Австралия, январь 1999 г.) в качестве наблюдателя был принят Казахстан. Участие Казахстана выглядит как хороший признак, особенно в свете того, что в Буэнос-Айресе эта страна выразила желание добровольно взять на себя численные обязательства и присоединиться к странам Приложения 1.

Начиная с первой встречи в Вашингтоне в марте 1998 г. «зонтичная группа» регулярно собирается на официальные и

Таблица 1

Сводные данные о российских проектах пилотной фазы совместного осуществления

Название	Стоимость, долл./т CO_2	Снижение выброса тыс. т CO_2/г	Объем иностранных инвестиций, тыс. долл. США	Тип	Стадия выполнения
RUSAFOR (лесовосстановление)	3...4	5...7	55	1	Выполняется
Парниковое хозяйство в Тюменской области	20*	0,2	3387	4	Выполняется
Утилизация метана на свалках Московской области	<1...7**	18	1200	3	Выполняется
GAZPROM-RUHRGAS (оптимизация системы распределения природного газа)	1,5...3**	150	700	2	Выполняется
RUSAGAS (утечки метана в газопроводах)	1...5***	1100	200	3,4	Начало выполнения
CHELYABINSK (эффективность муниципального теплоснабжения)	1...5***	100...200	3100	4	Начало выполнения
LYTKARINO (эффективность муниципального теплоснабжения)	1...5***	70	7600	3,4	Начало выполнения
ZELENOGRAD (эффективность муниципального теплоснабжения)	–	50	около 2000...3000	4	Не начато

Окончание табл. 1

Название	Стоимость, долл./т CO_2	Снижение выброса тыс. т CO_2/г	Объем иностранных инвестиций, тыс. долл. США	Тип	Стадия выполнения
VOLOGDA (лесовосстановление)	1,5...3	15	около 1000...2000	3,4	Не начатоо
Условное подразделение проектов Тип 1 – определение возможности деятельности - первый проект пилотной фазы Тип 2 – природоохранная инициатива частного бизнеса Тип 3 – достижение минимальной цены снижения выбросов (финансирование из специального фонда) Тип 4 – коммерческие проекты с «климатической» компонентой			**** порядок величины, возможно от 8 до 80 долл. в зависимости от будущего развития проекта и рыночных условий*** ***** в зависимости от места и года*** ******стоимость порядка нескольких долл. за 1 т CO_2***		

неформальные заседания. Представляется, что в целом деятельность «зонтичной группы» очень полезна и плодотворна, в частности, для выполнения Плана действий по механизмам гибкости, принятом в Буэнос-Айресе.

Ясно, что страны «зонтичной группы» не имеют столь взаимно интегрированных экономик и стратегий действий, как страны Европейского союза. Поэтому у них невелика возможность использовать статью 4 Протокола для общего выполнения обязательств (как единое обязательство для всех стран). Однако Группа, безусловно, может сыграть большую роль в переговорном процессе и реализации Киотского протокола, особенно, учитывая большой вклад стран «зонтичной группы» в общий выброс парниковых газов в странах Приложения 1 РКИК.

«Зонтичная группа» уже представила в Секретариат РКИК ряд общих предложений, среди которых:

- «Неформальное предложение по принципам, вариантам, правилам и руководящим указаниям международного режима торговли квотами», представлено в Бонне 10.06.98 г. Канадой от имени Австралии, Исландии, Японии, Новой Зеландии, Норвегии, России, Украины и США (документ FCCC/SB/1998/Misc 1/Add. 1/Rev.l);
- «Ответы на вопросы Группы 77 и Китая по механизмам гибкости», совместно представленные Австралией, Канадой, Исландией, Японией, Новой Зеландией, Норвегией, Россией, Украиной и США (документ FCCC/CP/1998/MISC l/Add.5);
- «Элементы Проекта решения Конференции Сторон по механизмам гибкости», представлено в Буэнос-Айресе 04.11.98 г. Австралией от имени Канады, Исландии, Японии, Новой Зеландии, Норвегии, России, Украины и США(документ FCCC/CP/1998.MISC.7/Add.4);
- «Элементы Проекта решения Конференции Сторон по механизмам гибкости», представлено в Буэнос-Айресе 10.11.98 г. Австралией от имени Канады, Исландии, Японии, Новой Зеландии, Норвегии, России, Украины и США (документ FCCC/CP/1998.MISC.7/Add.4);

Страны «зонтичной группы» также представили ряд отдельных национальных предложений по различным вопросам, включая механизмы гибкости, вопросы обеспечения соблюдения обязательств, вопросы, связанные с изменениями в землепользовании и лесном хозяйстве, организации системы регистрации передачи квот и единиц снижения выбросов и т.п.

2. Проблемы создания национальной системы оценки и регистрации выбросов парниковых газов

Рассмотрение подхода, данных и проблем инвентаризации

Экономическая и инвестиционная основа механизмов совместного выполнения обязательств, в частности, возможность выполнения проектов совместного осуществления, переуступка квот на выбросы, делают необходимым оперировать с более точными и стандартным образом определенными значениями и единицами выбросов. Статья 5 Киотского протокола в качестве обязательного требования выдвигает создание «... национальной системы оценки антропогенных выбросов парниковых газов от источников и их поглощения стоками...» не позднее, чем за год до первого периода обязательств по Протоколу, то есть до 2007 года. Это обязательство часто называют «созданием системы мониторинга выбросов парниковых газов», что в принципе верно, если под словом «мониторинг» понимать не только измерения, но и различные виды расчетных оценок выбросов. Статья 7 Протокола подчеркивает важность ежегодной инвентаризации, причем обязательно в соответствии с принятой международной методикой. Необходимость более строгого подхода к инвентаризации выбросов, «участвующих» в переуступке квот, также подчеркивается в предложениях «зонтичной группы», включающей и Россию. Требуется очень четкая и «прозрачная» система регистрации сделок и принадлежности квот тому или иному собственнику.

В качестве методики оценки выбросов для первого бюджетного периода выполнения обязательств по Конвенции (до 2012 г.) приняты «Пересмотренные руководящие принципы проведения национальных инвентаризаций парниковых газов Межправительственной группы экспертов по изменениям климата (МГЭИК) 1996 года». Как нам представляется, такое «закрепление» правил подсчета выбросов на определенный период фактически является установлением по возможности четких «правил игры». Конечно, это может приводить к некоторой разнице между физически существующими антропогенными выбросами парниковых газов и выбросами, подпадающими под Киотский протокол. Однако, вероятно, указанная разница является неизбежной «платой» за наличие относительно четких «правил игры».

Как известно, методология является весьма гибкой. Она практически всегда подразумевает допустимость использования разных ярусов, или «уровней» определения выбросов. Простейший — обычно требует минимума данных и аналитических возможностей, например, это расчет по данным об общем потреблении основных видов топлива в стране в целом. Более сложный — основывается на более детальных данных, например, на потреблении топлива по категориям источников, тут, как правило, учитываются и специфические особенности страны. Наиболее высокий уровень обычно подразумевает детализацию до уровня предприятий и прямые измерения выбросов некоторых газов.

Представляется очевидным, что Россия должна следовать этим статьям Протокола, если мы желаем принять участие в международной кооперации, в частности, в торговле квотами. Учитывая объективные сложности и масштабы страны, а также наше стремление к «ранней торговле» и более раннему началу реализации проектов совместного осуществления, имеющееся в запасе время не выглядит очень большим. Поэтому проблемы создания системы оценки и регистрации выбросов вызывают в России большое внимание.

Общие оценки выбросов парниковых газов в России были сделаны в 1995 и 1998 годах. Они были представлены в секретариат РКИК как отдельные главы Первого и Второго Национальных сообщений. В Первом Сообщении имелись данные за 1990 г., а данные за 1994 г. были включены во Второе Национальное сообщение. Оценки выполнялись небольшой группой сотрудников Института глобального климата и экологии РАН и Росгидромета с привлечением специалистов различных министерств, ведомств и институтов. Основы данных работ были заложены в 1994 – 1995 гг., когда соответствующие темы по инвентаризации выбросов выполнялись в рамках Российско-Американского сотрудничества по Программе климатических изменений США (US Country Studies).

Эти работы получили продолжение в рамках Федеральной целевой программы «Предотвращение опасных изменений климата и их отрицательных последствий», принятой в 1996 г., где одна из подпрограмм посвящена инвентаризации выбросов. К сожалению, финансовые ресурсы Федеральной программы были очень ограничены, поэтому выполнялись лишь весьма общие и приближенные оценки. Стандартные табличные формы методики МГЭИК при этом не заполнялись (кроме двух сводных и обзорных таблиц 7А и 8А Руководства МГЭИК, которые вошли во Второе Национальное сообщение в качестве приложения). Никакие региональные оценки или оценки на уровне компаний или предприятий ранее не делались.

Ниже дается краткий обзор «качества» данных оценок, а также приводится информация о ведущейся сейчас в России деятельности по инвентаризации выбросов парниковых газов. Представление численных значений имеющихся оценок не входит в задачу данной работы, для справки ниже приводится сводная таблица из Второго Национального сообщения, показывающая общую динамику выбросов различных газов в 1990 – 1994 годах.

Энергетика, прежде всего, сжигание топлива в России является доминирующим источником парниковых газов (в

Таблица 2

Сводные данные о выбросах и стоках парниковых газов в 1990 и 1994 гг.

	1990 г.	1994 г.	
	$МтCO_2$ - экв./год	**$МтCO_2$ - экв./год**	**в % от уровня 1990 г.**
CO_2	2372	1660	70
CH_4	557	412	74
N_2O	70	40	57
HFCs, PFCs	40	40	100
Всего эмиссии	**3039**	**2152**	**70**
Нетто - сток CO_2 в лесах	392	568	

основном CO_2). Во Втором Национальном сообщении оценки выбросов в энергетике основываются на топливном балансе страны на 1994 г., подготовленном Госкомстатом. Однако они были представлены лишь в крайне агрегированном виде. Детализацию оценок и заполнение стандартных табличных форм МГЭИК планируется выполнить в ближайшее время совместно специалистами «Института энергетической стратегии» Минтопэнерго России и Института глобального климата и экологии. Аналогичные оценки для 1995 – 1997 гг. для страны в целом также предполагается провести в ближайшее время.

Специалистами РАО «ЕЭС России» в 1999 г. была начата работа по инвентаризации выбросов по категориям источников. В марте 1999 г. должна быть закончена инвентаризация выбросов при сжигании топлива на всех теплоэлектростанциях РАО «ЕЭС России». Имеется информация о начале работ по инвентаризации выбросов в компании «ЛУКОЙЛ», «Тюменской нефтяной компании», «Газпроме».

Повышение «качества» данных за 1990 г. может оказаться серьезной проблемой, поскольку в то время Россия не являлась независимым государством. Поэтому необходимые данные должны быть подразделены от общей статистики СССР. В Национальных сообщениях приведены приближенные

данные из работы «Энергетическая стратегия России», опубликованной в 1993 году. Представляется необходимым проведение соответствующей обработки и анализа детальных статистических данных за 1990 год.

Другая проблема — использование бункерного топлива, которое было оценено приближенно, на основании частных мнений экспертов Министерства транспорта.

Национальные сообщения также содержат общие оценки выбросов (утечек) метана при добыче и транспортировке газа, нефти и угля. Однако они выполнены с применением очень приближенных коэффициентов выбросов, рекомендованных в международном руководстве, и не учитывают специфику российских условий, что, безусловно, очень желательно.

Оценки выбросов парниковых газов в промышленности, не связанные с сжиганием топлива, были выполнены на базе сводных статистических данных о производстве соответствующей продукции в 1990 и 1994 гг. Учета особенностей технологии производства, а также расчетов на другие годы, кроме 1990 и 1994 годах. не делалось. Другой большой частью индустриальных газов являются так называемые «новые газы». В процессе подготовки Второго Национального сообщения Институтом глобального климата и экологии были сделаны первые экспертные оценки выбросов CF_4, C_2F_6, HFC-23 и HFC-134a на 1990 и 1994 годы. Выброс SF_6 был качественно оценен как несущественный, его количественных оценок не делалось. Детализации по технологиям и типам используемого оборудования не проводилось.

По остальным разделам инвентаризации (сельское и лесное хозяйство, отходы) были выполнены весьма детальные оценки, однако, там имеются очень существенные пробелы, вызванные недостатком данных. Оценка возможных потерь почвенного углерода (выбросы CO_2) сделана только на качественном уровне: «нетто -выброс / сток CO_2 в сельском хозяйстве практически отсутствует». Лесохозяйственные оценки выполнены только по данным учета лесов 1993 г. и они не позволяют выделить вклад лесов, попадающих под действие Киотского протокола.

По отходам не сделано подразделения на коммунальные и производственные твердые отходы, обнаружены значительные источники неопределенности (фактическое сжигание отходов вместо захоронения и т.п.).

Шаги к повышению качества инвентаризации парниковых газов

Таким образом, имеющиеся в настоящее время в России данные инвентаризации:

1. выполнены только по самой простейшей версии Пересмотренного Руководства МГЭИК за 1996 г., причем с большим числом дополнительных упрощающих предположений;
2. выполнены только для двух лет: 1990 и 1994 гг.;
3. являются совершенно «непрозрачными» и трудно сопоставимыми с данными других стран, так как заполнения стандартных рабочих листов МГЭИК пока не проводилось.

Такой уровень инвентаризации совершенно не удовлетворяет требованиям Киотского протокола. Это обстоятельство хорошо понимается на всех уровнях: среди членов Межведомственной комиссии по проблемам изменения климата, среди руководства государственных органов и среди экспертов различных министерств, ведомств и институтов, непосредственно занимающихся инвентаризацией.

Несмотря на крайнюю ограниченность средств, предпринимаются попытки улучшить ситуацию. В Институте глобального климата и экологии планируется частично перераспределить средства Федеральной целевой программы «Предотвращение опасных изменений климата и их отрицательных последствий» и направить большую часть средств в подпрограмму инвентаризации выбросов, получив, хотя бы приближенные оценки выбросов парниковых газов по стране в целом в 1996 г. (и по возможности в 1997 г.), обеспечив Секретариат РКИК сводными данными.

В энергетике, Минтопэнерго России, в частности, Институт энергетической стратегии планирует получить оценки для страны в целом для последних лет, 1995 – 1996 годов. Ряд компаний («ЕЭС России», «ЛУКОЙЛ» и др.) намерены сами выполнить свою часть инвентаризации.

Однако вся эта деятельность (кроме деятельности компаний) — это так называемая оценка «сверху — вниз». Для того, чтобы достичь хорошей детальности, точности и «прозрачности», требуемой для широкомасштабного процесса распределения и переуступки квот на выбросы, нужно организовать систему сбора и анализа данных «снизу — вверх» в масштабе всей страны. К сожалению, как нам представляется, в обозримом будущем необходимые средства не могут быть получены из государственного бюджета.

Поэтому возникают вопросы:

1. возможно ли при минимальных финансовых затратах создать систему, удовлетворяющую международным стандартам,
2. достаточно ли обоснованы подсчеты реально необходимых затрат на более точные подсчеты выбросов?

Ответить на эти вопросы можно только, идя «снизу — вверх».

Существуют два направления деятельности.

1) Провести примерную инвентаризацию в одной из областей России, получить необходимый опыт и оценки стоимости, а затем копировать ее в других областях. Но уже существующие региональные (областные) органы контролирующие выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, одновременно аккумулирующие у себя значительную часть информации, необходимой для расчета выбросов парниковых газов на «низовом» уровне значительно облегчают ситуацию, так как располагают весьма квалифицированным персоналом и отлаженным каналом представления данных в центральные органы. Именно это позволяет надеяться, что можно будет резко сократить общие

расходы на систему оценки в целом. Соответствующий пилотный проект в Новгородской области предполагается начать в самое ближайшее время (возможно уже в апреле 1999 г.). Уровень проводимой инвентаризации будет сразу ориентирован на Киотский протокол, то есть будет создана информационная база для разработки проектов совместного осуществления и/или для «пробных» сделок по передаче квот (имеется в виду уровень крупнейших предприятий). Также в рамках данного проекта будет подготовлено вспомогательное методическое руководство по инвентаризации выбросов, призванное дополнить Рабочую Книгу МГЭИК материалами, облегчающими понимание и использование методики МГЭИК в российских условиях. Основное внимание будет уделено работе по получению и оценке данных о деятельности (сжигании топлива, производстве цемента, внесении удобрений и т.п.). В 2000 г. планируется распространить работы на 2...3 другие области России.

2) Создать условия для стимулирования и поощрения работ крупнейших компаний по добровольному проведению инвентаризации выбросов на своих предприятиях Здесь имеются в виду, прежде всего, энергетические и топливные компании. Прекрасным примером являются работы РАО «ЕЭС России», выполнившего инвентаризацию выбросов при сжигании топлива на всех теплоэлектростанциях, практически, это все сколько-либо крупные станции России. «Прозрачность» оценок доведена до отдельного рассмотрения каждой станции с разбиением по видам топлива. Инвентаризация выполнена в полном соответствии с методикой МГЭИК и с заполнением всех соответствующих Рабочих листов. Еще одним позитивным моментом является то, что РАО «ЕЭС России» провело по результатам научных исследований прошлых лет анализ и обобщение, и разработало коэффициенты эмиссии специфические для российских станций. Отличия их от коэффициентов, рекомендованных МГЭИК, очень малы. Здесь очень важен сам факт выполнения работы на максимально качественном уров-

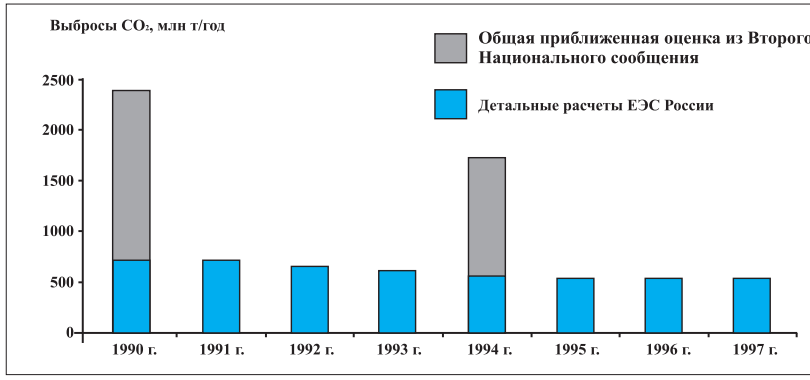


Рис. 2. Общая оценка выбросов CO_2 из Второго Национального сообщения и выбросы CO_2, охваченные детальной инвентаризацией ЕЭС России

не. Фактически данная работа является первым российским примером «качественной инвентаризации» и, вероятно, охваченный ею объем выбросов представляет собой ту часть российских выбросов CO_2, которые уже достаточно точно определены на самом высоком уровне детализации (см. рис. 2).

Выполненные РАО «ЕЭС России» оценки выбросов CO_2, охватывают только примерно четверть выбросов всех парниковых газов в России. Однако эта работа позволяет заключить, что в России уже есть существенная часть инвентаризации, по своему уровню пригодная для «Киотского использования».

Существенное ускорение работам по инвентаризации может придать принятие российского проекта Глобального экологического фонда (ГЭФ) по подготовке и реализации проектов по снижению эмиссий парниковых газов и созданию институциональных и рыночных условий для реализации проектов совместного осуществления и торговли квотами на выбросы парниковых газов. Этот проект создаст дополнительные стимулы для качественной оценки выбросов и в определенной мере, прямо или косвенно, принесет дополнительные ресурсы для выполнения работ.

3. Потенциал России в области переуступки квот

Сценарии выбросов

Рассматривая сценарии изменения выбросов парниковых газов в России и наш потенциал в торговле квотами, необходимо учитывать, что все это определяется не только перспективой экономического развития страны, но в значительной степени реально существующим на данный момент потенциалом эффективного использования энергии.

Сейчас начинают прослеживаться новые тенденции спроса на топливно-энергетические ресурсы. По оценкам Международного энергетического агентства (МЭА), в последующие 20 лет цены на ресурсы возрастут на 20%, а спрос увеличится на 50%. Последние оценки, выполненные в Государственном учреждении «Институте энергетической стратегии» (ГУ ИЭС), уже с учетом влияния принятых в Киото решений и событий 1998 г., дают обратную картину: к 2020 г. цены возрастут на 50% (во многом за счет экологической ренты), а спрос — только на 20%.

Во Втором Национальном сообщении Российской Федерации, подготовленном в начале 1998 г., были представлены три сценария суммарной эквивалентной эмиссии парниковых газов — *базовый, вероятный и оптимистический,* каждый из которых предполагал средний рост ВВП на 4...4,4% в период до 2010 года. Отличие состояло в темпах изменения энергоемкости. В соответствии с базовым сценарием, предусматривающим среднее снижение энергоемкости на 0,5% в год, вероятный сценарий подразумевал снижение энергоемкости ВВП на 1,6%, а оптимистический на 2% ежегодно. Такой докризисный «вероятный» сценарий развития экономики России предполагал стабилизацию промышленного производства в 1998—1999 гг., восстановление уровня жизни населения 1990 г. в 2004-2005 гг. и валового внутреннего продукта страны в 2010 году. В настоящее время данный сценарий логичнее перевести в категорию «оптимистический» (рис. 3).

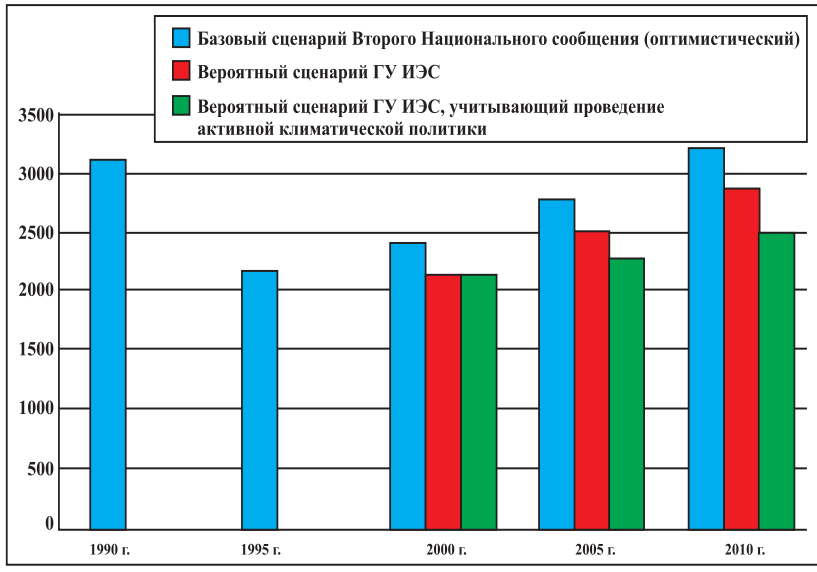


Рис. 3. Прогноз суммарной эмиссии парниковых газов

Кризис, охвативший экономику Российской Федерации, оказался самым глубоким среди всех экономических потрясений 1997 – 1998 гг., включая Юго-Восточную Азию. Национальная валюта в течение месяца стала «легче» в три раза. Все это вызывает необходимость корректировки прогнозов эмиссий парниковых газов энергетическим сектором России.

Недавно разработанный послекризисный вероятный сценарий предполагает стабилизацию экономической ситуации в России в конце 1999 — начале 2000 гг. за счет восстановления работоспособности банковской системы, частичной «расшивки» кризиса неплатежей, стабилизации курса рубля и снижения инфляции до 1... 2% в месяц (в 1999 г.), а также сведения к приемлемому уровню дефицита бюджета. Предполагается, что в конце 1999 — начале 2000 гг. удастся стабилизировать производство, после чего начнется период восстановления экономики с ростом ВВП.

Поскольку энергетика дает доминирующий вклад в выбросы парниковых газов в России (см. Предисловие), потенциал и перспективы участия страны в международных проектах будут во многом определяться потенциалом снижения выбросов углекислого газа и метана в энергетическом секторе. Имеется в виду, в первую очередь, увеличение доли газа в энергобалансе страны и повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.

Более широкое использование природного газа

В ближайшей перспективе переход с одних видов топлива, с высоким содержанием углерода (уголь), к другим, с низким (газ, биомасса), является одним из наиболее реальных механизмов снижения эмиссий. Благоприятные экологические характеристики природного газа (пониженное выделение CO_2, отсутствие окислов серы) становятся одним из важнейших факторов преимущественного развития газовой промышленности России. Основное направление использования газа в России — генерирование электроэнергии и тепла. В общем балансе котельно-печного топлива потребление газа на энергетические нужды составляло в 1985 г. — 56,9%, в 1990 г. — 59,6%, а за последние годы выросло до 63%. Другими крупными потребителями выступают черная и цветная металлургия, химическая промышленность, производство строительных материалов, машиностроение и коммунально-бытовой сектор (табл. 3).

В перспективе до 2010 г. рост потребности в газе в России ожидается главным образом для производства электроэнергии и тепла. Здесь в основном природный газ пойдет на замещение мазута и энергетического угля. Потребность в газе должна увеличиться, главным образом, на электростанциях, где по оценкам, приведенным в Энергетической стратегии России, ожидается увеличение потребности в газе со 191 млрд $м^3$ в 1990 г. до 252...257 млрд $м^3$ в 2010 году. Значительное увеличение потребности в газе предполагается также в коммунально-бытовом секторе и в сельском хозяйстве.

Таблица 3

Удельный вес газа в топливно-энергетическом балансе Российской Федерации (в процентах)

	1980 г.	1985 г.	1990 г.	1995 г.
Удельный вес природного газа в производстве первичных энергоресурсов	20,7	31,7	40,0	50,3
Удельный вес природного газа во внутреннем потреблении энергоресурсов	25,0	34,6	41,3	50,4

Важное место в перспективе должно занять использование газа в качестве моторного топлива. Газовое моторное топливо перестанет быть заменителем жидких топлив и превратится в полноправного конкурента, имеющего прекрасные перспективы для завоевания рынка, особенно в крупных городах. С учетом использования газа в качестве моторного топлива и с увеличением расхода газа на собственные нужды потребность в нем на транспорте (куда включены собственные нужды газопроводов) возрастет с 59 млрд $м^3$ до 65 млрд $м^3$. Таким образом, к 2010 г. увеличение доли газа произойдет не только в связи с прогнозируемым ростом промышленного производства, но также в связи с замещением других менее экологически приемлемых видов топлива.

Федеральная программа энергосбережения на 1998—2005 гг.

Общая величина потенциала энергосбережения по России в целом (определяемая как возможное снижение использования энергии с помощью экономически обоснованных мер по сохранению энергии) оценивается в 460...540 Мт условного топлива (то есть годовое использование топлива может быть снижено, примерно, на 500 Мт условного топлива; оценка

основана на «Энергетической стратегии России»). Эти оценки в целом верны и сейчас. Меньшая оценка означает использование только отечественных технологий, большая — отражает широкое применение лучших мировых технологий. Около трети этого потенциала (150 ...180 Мт условного топлива) связано с топливно-энергетическим комплексом, треть — с промышленностью, в том числе 1...8% дает металлургия, 4,5% — производство строительных материалов. Жилищно – коммунальное хозяйство может дать экономию примерно в 100 Мт условного топлива (20%), сельское хозяйство — 30 Мт условного топлива и транспорт — 45...50 Мт условного топлива. Практически реализацию потенциала предполагается осуществлять, прежде всего, через Федеральную целевую программу энергосбережения на 1998 — 2005 годы. Очевидно, что она будет одним из главных элементов «инфраструктуры» всей будущей деятельности. Программа была разработана Министерством топлива и энергетики Российской Федерации (с участием Министерства экономики Российской Федерации и других ведомств) и утверждена Постановлением Правительства в январе 1998 года.

Климатические проблемы, конечно, не являются основными в Программе. Главные цели — это сбережение энергии, трансформация и модернизация энергетики на базе новых технологий, создание рыночных механизмов, включая их экономические, финансовые и правовые аспекты. Дополнительной и очень важной социально-экономической задачей является решение проблемы субсидий и связанное с этим урегулирование тарифов. Реализация Программы предусмотрена в два этапа: 1998—2000 гг. и 2001—2005 годы. На первом этапе, в основном, будет завершено оснащение потребителей приборами и системами учета, расхода и регулирования энергоресурсов, а также энергосберегающим оборудованием. На этот период намечена инвестиционная программа по расширению использования энергосберегающих технологий, производству энергоэффективных материалов, оборудования и конструкций. Будет создан

финансово-экономический механизм и нормативно-правовая база энергосбережения на федеральном и региональном уровнях. Второй этап предусматривает масштабное осуществление энергосбережения в различных отраслях экономики, формирование развитого энергетического рынка и реализация технологических разработок первого этапа Программы. Основные параметры Программы представлены в табл. 4.

Программа охватывает все виды энергосбережения. Общий бюджет достигает 9 млрд долл. США, включая 7,8 млрд долл.

Таблица 4

Показатели Федеральной программы «Энергосбережение России (1998-2005гг.)»

	1998 – 2005 гг.	**I этап 1998 – 2000 гг.**	**II этап 2001 – 2005 гг.**	**в 2005 г.**
Энергосбережение, Мт условного топлива	365... 435*	53... 69	312... 366	88... 102
Снижение энергоемкости ВВП относительно 1995 г.. %	-	-	-	13.4
Затраты на реализацию Программы, млрд долл.	9,22**	2,5	6.72	-
Стоимость сбереженных энергоресурсов (в ценах 1995 г.) млрд долл.	24,3... 28,0	_	-	-
Экономическая эффективность Программы	2.6... 3.0***			
Снижение выбросов CO_2, МтCO_2****	700... 900	100... 150	600... 750	150... 200

*Здесь и далее показаны два значения, соответствующие различным вариантам осуществления Программы.

** Пересчитано по курсу на начало 1998 г. (6 р./ долл. США).

***Отношение стоимости сбереженных энергоресурсов к затратам на реализацию Программы.

****Детальные оценки снижения выбросов в Программе отсутствуют. Рассчитано на основании структуры потребления топлива и следующих соотношений: 1 т условного топлива природного газа = 1,6 т снижения выброса CO_2, 1 т условного топлива мазута = 2,25 т CO_2, 1 т условного топлива угля = 2,8 т CO_2.

капитальных инвестиций и более 1 млрд долл. на исследовательские и проектно-конструкторские работы. Однако только 3% расходов покрываются из федерального бюджета, 20% дают региональные бюджеты и региональные фонды энергосбережения. Главным источником средств являются коммерческие кредиты (30%), собственные средства предприятий энергетики и прочие рыночные инструменты.

Общее энергосбережение выражается в экономии до 430 Мт условного топлива за 8 лет (1998 – 2005 гг.). Оборачиваемость средств очень быстрая — 1,5...2 года. Дополнительный важный результат — это решение проблемы субсидий и снижение некоторых тарифов на газ и энергию на 8... 13%.

Программа включает в себя пять подпрограмм:

1. *Энергосбережение в топливно-энергетическом комплексе (электростанции, системы газо- и энергоснабжения и т.п.) — 2,8 млрд долл.*
2. *Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве — 2,8 млрд долл.*
3. *Энергосбережение в энергоемких отраслях промышленности — 1,5 млрд долл.*
4. *Энергосберегающая техника и оборудование — 1,1 млрд долл.*
5. *Приборы учета и регулирования расхода энергоресурсов — 1 млрд долл.*

На первом этапе (1998 – 2000 гг.) именно 5-я подпрограмма — широкое внедрение приборов учета и регулирования расхода энергоресурсов, ожидается как наиболее выигрышная. Существует и дополнительный экологический эффект — снижение загрязнения воздуха и расходования воды, потенциальный предотвращенный ущерб оценивается в 6 млрд долларов.

Конечно, необходимо отметить, что утвержденная Федеральная программа энергосбережения, естественно, не догма — с течением времени и с изменением экономической и политической ситуаций программа будет претерпевать измене-

ния. Так, в упомянутом выше Предисловии, Планом действий Министерства топлива и энергетики Российской Федерации предусмотрено до апреля 1999 г. произвести ее корректировку с учетом предусмотренных Киотским протоколом механизмов гибкости.

Приведенные выше данные говорят **об общем потенциале российского предложения квот** — это от 1 до 2 млрд т CO_2-эквивалента за 5 лет (2008 – 2012 гг.), а возможно и более. Имеется и немало оценок возможного спроса со стороны развитых стран, анализа ценовых балансов и т.п. В частности, в 1997 – 1998 гг. было выполнено исследование Бюро экономического анализа «Исследование российской национальной стратегии снижения выбросов парниковых газов», поддержанное Мировым банком, где говорится о цифрах порядка 1,5...3 млрд т CO_2 -эквивалента за 5 лет.

По нашему мнению, уточнение этих цифр сейчас не является самой актуальной задачей. Очевидно, что объемы могут быть очень большими, а общая сумма сделок по всему миру может иметь порядок нескольких миллиардов долларов США. Представляется гораздо более важным быстрее определиться с порядком, объемами и сроками первых шагов — с так называемой «ранней деятельностью».

4. Подход «ранней деятельности»

Что понимается под «ранней деятельностью»

Следует пояснить, что понимается под «ранней деятельностью». Физическая природа парниковых газов — глобальный характер их воздействия на окружающую среду не позволяют копировать ни одну из имеющихся систем международной кооперации (совместных действий, систем регулирования торговли и т.п.). Здесь возникает проблема создания принципиально нового сегмента мирового рынка. Высокая степень неопределенности ключевых вопросов нового рынка делает не-

обходимым осуществление так называемой «ранней» — предварительной стадии международной кооперации.

Под **ранней деятельностью** понимается заключение любых видов контрактов на совместное выполнение проектов, любых форвардных сделок (фьючерсов) и опционов. Форвардные сделки означают оплату «товара» (единиц сокращения выбросов парниковых газов) сейчас, а его «поставку» во время периода обязательств по Киотскому протоколу (т.е. в 2008 г. или в последующие 4 года). Продавец обязан гарантировать поставку в срок, цена и количество товара фиксированы. При опционных сделках покупатель платит лишь небольшую часть стоимости товара и получает право приобрести товар в будущем при определенных условиях (например, при той или иной цене товара). Продавец гарантирует только «место» в очереди В будущих работах должен быть выполнен детальный анализ имеющихся здесь возможностей. Конечно, до 2008 г. есть немало времени, однако, если у нас не будет практического опыта первых сделок, то маловероятно, чтобы удалось сразу «угадать» и построить эффективную и хорошо разработанную систему проведения сделок.

Реализация проектов совместного осуществления в период до 2008 г. фактически тоже является «ранней деятельностью» по передаче единиц сокращения выбросов парниковых газов. Инвестор платит — вкладывает в проект деньги сейчас, а использует эффект, получаемый в 2008 - 2012 годах. Ранняя торговля нужна для того, чтобы продавец — получатель инвестиций мог заранее использовать полученные средства для новых мер по снижению выбросов или для выполнения других обязательств, таких как создание систем мониторинга и регистрации, а получатель квот мог планировать свой бизнес оптимальным образом и быть уверенным в развитии необходимого ему международного рынка. Безусловно, на этой стадии объемы торговли должны составлять лишь небольшую долю от потенциально возможной. Эта доля устанавливается каждой стра-

ной индивидуально, с учетом степени неопределенности, связанной с осуществлением мер по снижению или ограничению выбросов парниковых газов, обшей тенденцией изменения выбросов в данной стране.

Анализ вероятных изменений выбросов парниковых газов и, соответственно, спроса и предложения квот на выбросы показывает, что каждый год отсрочки начала деятельности приводит к весьма большим потерям. Потенциальные покупатели (предприятия, организации и страны в целом, где стоимость снижения выбросов высока) тратят намного больше денег, чтобы выполнить обязательства по снижению выбросов. Потенциальные продавцы (у которых стоимость снижения выбросов низка) снижают выбросы до уровня своих обязательств и не имеют ни стимулов, ни дополнительных средств для дальнейшего снижения выбросов. Поэтому представляется крайне важным стимулировать начало как можно более ранней деятельности, но, безусловно, в сугубо ограниченных масштабах.

Как подчеркивалось ранее, для России принципиально важен циклический процесс реинвестирования средств, полученных от торговли квотами, в следующие климатические и прочие природоохранные меры.[4] Опыт деятельности различных стран показывает, что такое реинвестирование не может основываться только на коммерческих стимулах деятельности и требуется его специальное регулирование, по крайней мере в начале.

Есть все основания полагать, что «ранняя деятельность» приведет к появлению проектов, полностью или частично, ориентированных на получение прибыли от передачи (продажи) единиц снижения выбросов. То есть возникает обратная связь — влияние успешно начавшего работать нового рынка на производство товара.

[4] **Такой подход не означает, что в торговле квотами используются только результаты тех или иных проектов. Торговля квотами может охватывать всю неиспользованную российскую квоту на выбросы, однако, использование полученной прибыли должно быть целевым, во всяком случае, на ранней стадии деятельности, средства должны идти только на проекты снижения выбросов (или усиление стоков в лесах).**

Весьма вероятно, что многие проекты, претендующие на получение статуса «Совместного осуществления» встретятся с большими трудностями при установлении обязательных по Киотскому протоколу условий: определении «базовой линии» (сценария того, что было бы без проекта) и доказательстве «дополнительности» проекта (то есть доказательстве того, что проект не является обычным коммерческим проектом, выполняемым и без всякой дополнительной специальной поддержки со стороны инвестора, заинтересованного в снижении выбросов парниковых газов). В этом случае выходом из положения может стать «доставка» единиц сокращения выбросов парниковых газов, полученных по проекту, через механизм торговли квотами, то есть как часть общей российской квоты на выброс. Конечно, в этой ситуации мы должны провести детальную инвентаризацию выбросов, выделить в ней данное снижение (результат нашего проекта) и дать предприятию или ведомству — владельцу проекта разрешение на продажу (в объеме всего или части полученного от проекта эффекта).

В итоге общее уравнение для объема российского предложения на международном рынке квот на выбросы парниковых газов приобретает следующий вид.

Российское Предложение =

= (Выброс России в 1990 г.) x *5 -*

- (Общий выброс в 2008 – 2012 гг. без учета результатов специальных проектов, ориентированных на получение прибыли от передачи или продажи единиц снижения выбросов) +

+ (Результат специальных проектов, ориентированных на получение прибыли от передачи или продажи единиц снижения выбросов) +

+ (Российская часть снижения выбросов в проектах, со статусом проектов «Совместного осуществления») +

+ (Российская часть снижения выбросов в проектах со странами, не входящими в Приложение 1 Конвенции, проектов «Механизма чистого развития»).

Конечно, отделение проектов, ориентированных на получение прибыли от передачи (продажи) единиц снижения выбросов от других проектов, достаточно условно. В принципе любой проект по повышению энергоэффективности в той или иной мере может быть на это направлен. В данном случае мы понимаем термин «проекты, ориентированные на получение прибыли от передачи (продажи) единиц снижения выбросов» в весьма общем смысле — как сумму специально разработанных проектов или их отдельных частей.

Таким образом, можно ожидать следующего развития событий:

1. ***После принятия первых договоренностей о развитии двух- или многостороннего рынка квот, очень небольшие части российской квоты будут выделены для начального финансирования «ранней деятельности» ряда крупнейших компаний или предприятий, начинающих осуществление проектов повышения энергоэффективности. Осуществление проектов, в свою очередь, даст новую «порцию квот» для торговли.***
2. ***После первых успешных сделок, эти и другие предприятия убедятся в реальности успешной работы данного рынка и самостоятельно предпримут новые проекты по снижению выбросов парниковых газов.***

Очевидно, что вся эта деятельность не может мгновенно «включиться» 1 января 2008 г., она начнется заранее и определенное снижение выбросов будет достигнуто до начала первого бюджетного периода. Это добавочный положительный эффект «ранней деятельности» — как бы бесплатный вклад механизмов гибкости Киотского протокола в глобальное снижение выбросов (рис. 4).

Спрашивается, на какие международные правила мы можем здесь ориентироваться? Сейчас четвертой Конференцией Сторон РКИК уже принят «план работ» по разработке правил

и принципов механизмов гибкости, исполнение которого продлится до начала шестой Конференции Сторон РКИК, намеченной на конец 2000 года. Ясно, что сейчас, в 1999 г., да и в 2000 г. мы еще не будем детально знать, что будет разрешено в области передачи и/или торговли квотами. Однако мы уже имеем

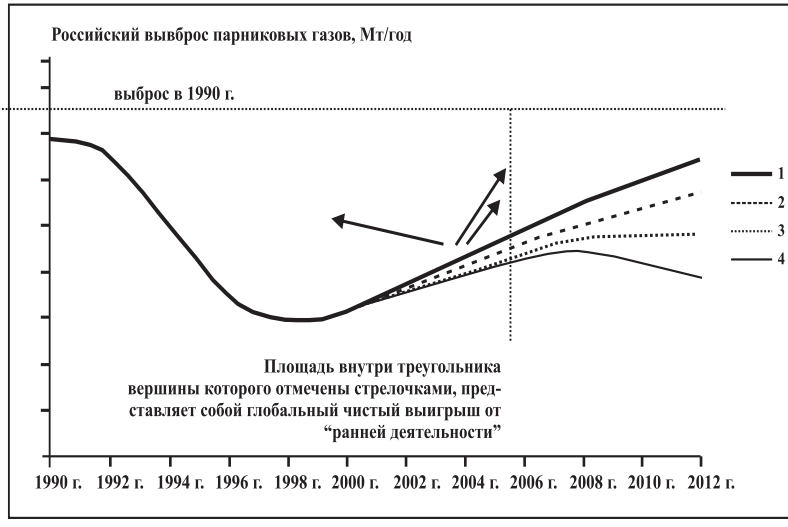


Рис. 4. Иллюстрация позитивного глобального эффекта «ранней деятельности»:

1 = предсказываемый уровень российских выбросов парниковых газов в отсутствии международной кооперации;
2=1+ проекты («Совместного осуществления» (СО);
3= 1+ проекты «Совместного осуществления» + специальные проекты по «производству» снижения выбросов без статуса проектов «Совместного осуществления»;
4= 1+ проекты «Совместного осуществления» + специальные проекты по «производству» снижения выбросов без статуса проектов «Совместного осуществления» + полномасштабная торговля квотами

Примечания:

1. все кривые дают только качественную картину; разница между кривыми не отражает возможного соотношения объемов полученного эффекта при различных видах деятельности;
2. годы на оси абсцисс приведены условно, и не отражают наших представлений о точной дате начала той или иной деятельности.

представление о возможном круге или диапазоне возможных решений по РКИК. Нашим преимуществом является наличие широчайшего поля деятельности, где можно найти проекты «на любой вкус». Поэтому наша задача состоит в том, чтобы подготовить такие проекты, которые с запасом бы удовлетворяли практически любому варианту правил.

Оценка объема квот для начального этапа работ

Практическое начало ранней торговли должно дать четкий сигнал частным инвесторам, позволит накопить положительный (увы, и отрицательный) опыт. Первые шаги могут быть очень осторожными, почти символическими, ориентированными скорее не на результат торговли, а на отладку ее механизма. Не исключено, что они будут сделаны на уровне добровольных соглашений, не связанных пока с жесткими правовыми нормами.

При определении размера квот, расходуемых на начальном этапе деятельности, при заключении, например, в 1999 – 2001 гг. форвардных сделок с «поставкой» квот в 2008 – 2009 гг., можно исходить из следующего:

- Ни в России, ни у потенциальных покупателей квот, *не должно быть никаких сомнений, что у России такая квота имеется*. То есть, ее размеры должны быть гарантированы (намного меньше, чем разница между максимальным прогнозируемым и разрешенным выбросом парниковых газов год поставки квот)
- Для поддержания рыночной цены квота должна быть намного меньше потенциального спроса на квоты в развитых странах.

В настоящее время выброс парниковых газов в России примерно на 30% (или на 900 млн т CO_2-эквивалента/год) меньше, чем в 1990 г. и, соответственно, чем это будет разрешено нам в среднем за 2008 – 2012 годы. Согласно имеющимся сценариям для 2008 и 2009 гг., мы имеем оценку суммарного объема свободных квот в 1000 млн т CO_2-эквивалента на эти два года.

Можно предложить использовать в 1999 – 2001 гг. менее 10% от потенциально свободного объема квот 2008 и 2009 гг. или менее 100 млн т CO_2-эквивалента (при этом никак не затрагиваются квоты 2010 г. и последующих годов). Такой объем предполагает минимальный риск. Он достижим при любом реальном сценарии роста ВНП в нашей стране и заведомо перекрывается последствиями спада производства продукции черной и цветной металлургии, химической и оборонной промышленности (где вероятность восстановления уровня производства 1990 г. практически отсутствует). Этот объем также намного меньше, чем снижение выбросов парниковых газов на крупных и средних теплоэлектростанциях России, где РАО «ЕЭС России» уже проведена достаточно надежная и качественная инвентаризация выбросов (рис. 5).

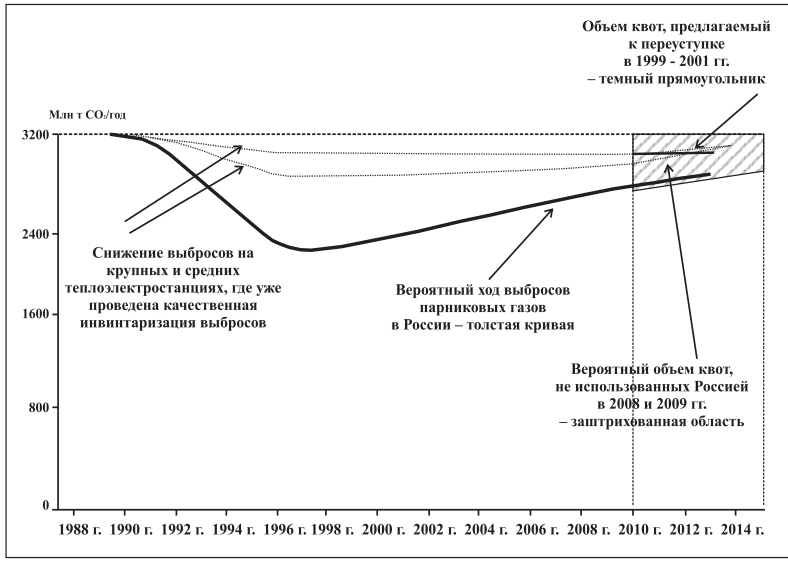


Рис. 5. Схема оценки возможных размеров квоты, предлагаемой для раннего этапа переуступки квот (100 млн т CO_2-эквивалента для сделок в 1999 - 2001 гг. с поставкой квот в 2008 - 2009 гг.)

Указанная квота для начальных сделок составляет примерно 3,4% от потенциальной потребности развитых стран в 2008 – 2012 годах. С другой стороны, предлагаемая для переуступки квота уже достаточно велика для первого шага — речь идет о достаточно крупных инвестициях для реализации масштабных проектов, поэтому увеличивать ее не следует. Учитывая неопределенность раннего этапа деятельности, выделение следующей квоты для расходования разумно сделать после получения первых положительных результатов в конце 2000 г. или в 2001 года.

5. Возможные механизмы торговли и организации масштабных проектов совместного осуществления

Общий подход к возможным организационным схемам

С организационной точки зрения, с другой стороны, сейчас, при разработке первой простейшей схемы практической работы, целесообразно иметь единую схему или единый порядок действий для всех вариантов сотрудничества. Очевидно, что позже, на стадии регистрации проектов и сделок и при информировании Секретариата Конвенции, должно быть четко указано, какой из механизмов имеется в виду в том или ином конкретном случае.

Разработка организационных схем реализации механизмов гибкости в России уже предпринималась в нескольких исследованиях. В частности: в «Исследовании российской национальной стратегии снижения выбросов парниковых газов», выполненном Бюро экономического анализа (1997 - 1998 гг.) и, поддержанного Мировым банком, в работе «Энергетика после Киото» — «Института энергетической стратегии» Минтопэнерго России (сентябрь 1998 г.), и в отчете «Вопросы организации переуступки квот на выбросы парниковых газов» — Российской программы организации

инвестиций в оздоровление окружающей среды (РПОИ — организации, ответственной за инвестиции в природоохранные проекты по линии Глобального экологического фонда и Мирового банка), подготовленном в августе — сентябре 1998 года. В целом все схемы «ранних действий» подразделяются на четыре типа, как это было выделено в работе РПОИ:

Первая схема включает *только передачу единиц сокращения выбросов (ERU) через проекты совместного осуществления*. Такая схема в принципе уже реализуется в проектах пилотной фазы совместного осуществления, однако, без передачи ERU. В качестве регистрационного органа с нашей стороны выступает Межведомственная комиссия по проблемам изменения климата, что вероятно допустимо при очень скромных объемах инвестиций, имеющихся в настоящее время.

Вторая схема — это торговля квотами (AAU), полученными в результате специальных проектов, полностью или частично направленных на получение прибыли от торговли квотами (чисто российских проектов или международных проектов, по тем или иным причинам не имеющих статуса проектов «Совместного осуществления»). Как подчеркивалось выше, принципиально важным является целевое использование средств, полученных в результате торговли, их направление в проекты снижения выбросов или иные природоохранные проекты. В указанной схеме иностранный покупатель квот — AAU фактически является инвестором конкретного проекта в России. В данном случае, однако, не обязательно, чтобы он был инвестором того же проекта, результаты которого он покупает. В принципе могут быть два (или более) проектов: первый для «производства» квот, а другой или другие для вложения инвестиций — средств, полученных от торговли. Такая схема также предполагает, что покупатель (инвестор) может получить только часть квот, полученных в результате финансируемого им проекта. Остальная часть становится собственностью российской стороны и может быть продана

в целях последующего использования средств в будущих проектах по снижению выбросов парниковых газов или для иной «климатической» деятельности.

Третья схема предполагает, что правительство выделяет небольшую часть общей российской квоты (AAU) для начального финансирования деятельности. Затем специально уполномоченными российскими организациями подготавливаются пакеты проектов, полностью или частично направленные на получение прибыли от торговли квотами. Принципиально важным, опять же, является реинвестирование, полученных от торговли или передачи квот, средств в новые проекты, или в дальнейшее развитие уже выполняемых работ. Здесь иностранный покупатель квот фактически является инвестором всей системы выполнения проектов в целом, то есть без прямой связи с каким-либо конкретным проектом. Предполагается, что уполномоченные организации работают под руководством кураторов — соответствующих министерств и ведомств, а также в соответствии с принятым правительством «Порядком организации переуступки квот».

Четвертая схема предполагает использование международной организации или организаций, например, Углеродного фонда Всемирного банка в качестве «брокера» — наднациональной уполномоченной организации, которая независимо ведет дела с продавцами и с покупателями квот. Эта схема по сути дела близка к предыдущей, однако, в качестве уполномоченной организации выступает не российское юридическое лицо.

Рассматривая предложения по начальной стадии деятельности, можно отметить, что первая схема не позволяет запустить циклический процесс реинвестирования средств в новые проекты, а четвертая схема требует очень большой организационной подготовки и детального согласования вопросов среди большого числа стран. Третья схема является гораздо более разветвленной и потенциально более перспективной, чем вторая, которая фактически ориентирована только на модифици-

рованное выполнение проектов совместного осуществления. Поэтому третья схема предлагается в качестве общей основы.

Простейшая организационная схема для начального этапа работ

На ранней стадии торговли, во всяком случае, в 1999 – 2001 гг., для России, как и для многих других стран, *невозможен свободный выход отдельных предприятий и организаций на международный рынок квот.* Свободная торговля требует детально проработанной и четко работающей системы квотирования, требует наличия общенациональной системы мониторинга и контроля. Такие системы, конечно, будут созданы, но только после накопления соответствующего опыта «ранней деятельности», принятия законодательных актов, регламентирующих торговлю квотами в полном объеме.

Важно подчеркнуть, что, в конечном счете, именно Правительство РФ отвечает за распределение и использование квот. Принятие и подписание Киотского протокола означает, что экономические аспекты проблемы приобретают все большую и большую важность, и требуется орган соответствующей организационной структуры, направленной на выполнение Протокола, включая и использование различных инвестиционных механизмов.

В настоящее время на межведомственном уровне активно обсуждается возможность организации в*ысшего уровня координации деятельности в области торговли квотами на выбросы парниковых газов.* Эту роль может выполнять Межведомственная комиссия по проблемам изменения климата (официальный орган, ответственный сейчас за общую координацию вопросов, связанных с РКИК) или новый орган, ответственный за деятельность по Киотскому протоколу, который мог бы возглавить один из вице-премьеров или министров.

Промежуточный уровень — это российские министерства и ведомства, которые являются как бы «головными» уполномоченными организациями и используют квоты в «своих» секто-

рах (объемы квот должны быть заранее согласованы, на указанном выше, высшем уровне координации). Министерства и ведомства могут также назначать свои уполномоченные организации для выполнения определенных видов работ. *Нижний уровень* — предприятия и организации, которые являются авторами и исполнителями проектов.

В сложившейся структуре необходим отдельно стоящий *Регистрирующий орган*, который ведет учет принадлежности и передачи квот и единиц сокращения выбросов (имеются в виду все три механизма кооперации: торговля квотами, проекты «Совместного осуществления» и проекты «Механизма чистого развития»).

Предполагается, что рассмотрение Заявок на использование квот и Заявок на реализацию проектов происходит одновременно, то есть обе заявки составляют как бы единый элемент тендера по данному проекту. Все это, конечно, требует подготовки постановления правительства о порядке организации передачи квот на выбросы парниковых газов.

Еще одним важным организационным моментом «ранней деятельности» могут быть первые практические шаги на двусторонней основе. Если Россия начнет практическую деятельность в рамках какого-либо двустороннего соглашения, правила этой деятельности (по меньшей мере, временные) могут быть совместно разработаны и использованы обеими сторонами еще до принятия международных правил. Естественно, такие «двусторонние правила» должны быть достаточно гибкими и предусматривать возможность их корректировки и «подстройки» под будущие решения Конференции Сторон РКИК.

В качестве примера можно привести сотрудничество в рамках Российско—Американской комиссии по экономическому и технологическому сотрудничеству (Комиссия Гор—Примаков). Принятие соответствующих решений, программ, проектов по использованию Киотских механизмов потребует соответствующей организационной структуры, которая в принципе может

являться прообразом общей российской структуры сотрудничества со всеми странами.

В целом общая схема организации переуступки квот на выбросы парниковых газов и единиц сокращения выбросов, получаемых в проектах «Совместного осуществления» или проектах «Механизма чистого развития» представлена на рис 6.

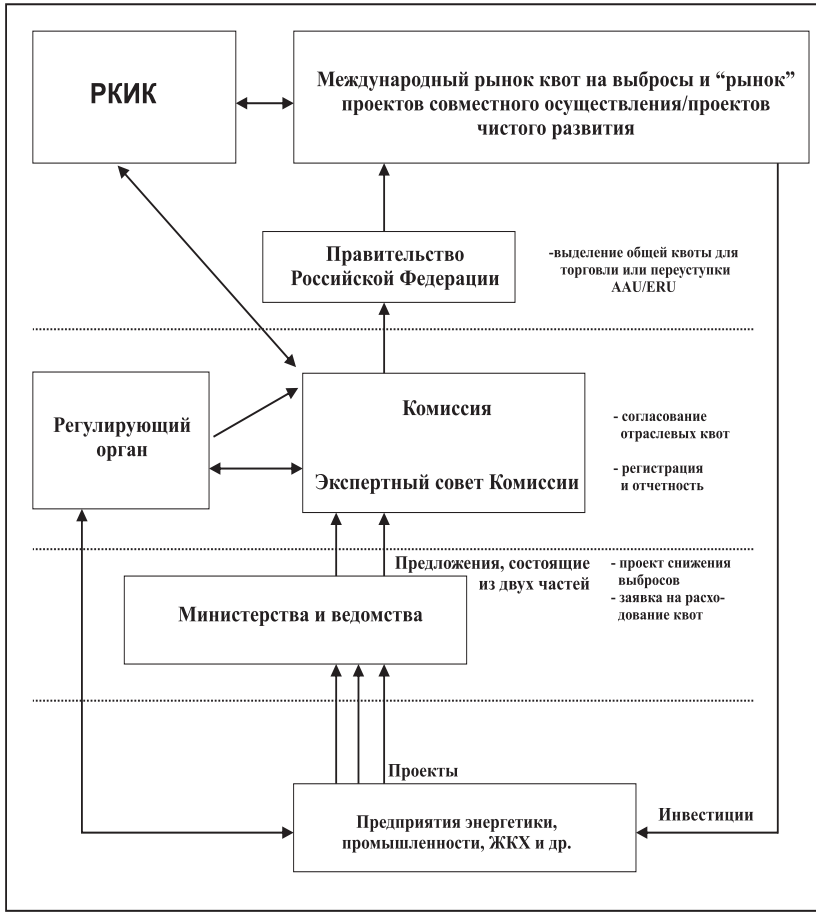


Рис. 6. Общая схема организации переуступки единиц и квот на выбросы парниковых газов (AAU/ERU/CER)

6. Примеры проектов повышения энергоэффективности

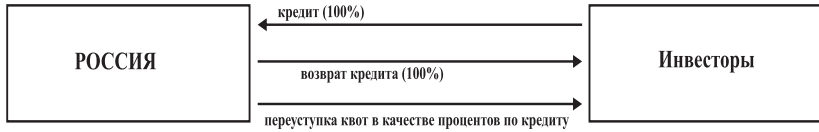
В рамках **проекта «Повышение эффективности использования энергии»,** финансируемого за счет займа Мирового банка реконструкции и развития (МБРР), предусматривается повышение эффективности использования энергии в системах теплоснабжения городов России. На эти цели предусмотрены заемные средства МБРР (60 млн долл. США) и средства городов в таком же объеме. Реализуется проект в городах — Рязань, Самара, Саратов, Ростов-на-Дону, Калининград, Калуга, Архангельск, Семенов (Нижегородская область) и др.

В каждом субпроекте предусматривается мониторинг выбросов CO_2, осуществляемый расчетными или измерительными методами. Все субпроекты имеют эколого-экономический эффект, выраженный в сокращении абсолютных и удельных расходов топлива, уменьшении потерь тепла и снижении выбросов загрязняющих веществ. Поэтому их можно отнести к эколого-климатическим проектам.

Только по одному проекту, реализуемому в Нижегородской области, реконструкция ряда котельных, установка новых мобильных котельных, работающих на газе, организация учета и регулирования в системе горячего водоснабжения и отопления позволит снизить годовой расход топлива на 33 тыс. т условного топлива.

При реализации всех проектов ожидается экономия топлива в объеме 5 млн т условного топлива в год и, соответственно, будут снижены выбросы CO_2 в объеме 10,0 млн т. В этом случае стоимостное отношение : общие инвестиции, деленные на сокращение выбросов CO_2, составит около 12 долл. на 1т CO_2.

Минтопэнерго России совместно с администрациями областей, где реализуется Проект, разрабатывает механизмы, где переуступка квот рассматривалась бы как вид оплаты процентов по кредиту. В общем виде схема выглядит так:



На примере одной из подмосковных теплосетей (в состав ее входят 41 котельная), выполнен расчет стоимости сокращения выбросов CO_2 за счет реализации так называемых малозатратных энергосберегающих мероприятий на топливосжигающих установках. Речь идет об оптимизации процессов горения на котельных установках с использованием современного газового оборудования. При повышения КПД котлов на 2%, с учетом необходимых затрат на новое оборудование, получено, что удельная стоимость сокращения 1 т CO_2 составляет порядка 8...10 долл. на 1т CO_2

Проект перевода энергетики Камчатской области на газовое топливо является одним из проектов, по которому в качестве государственной гарантии могут выступать сэкономленные выбросы. Проект весьма привлекателен с технической и экономической точек зрения. В нем предусматриваются капитальные затраты на бурение эксплуатационных и разведочных скважин, приобретение оборудования, его транспортировку, строительство магистрального трубопровода общей длиной 418 км, строительство газоперерабатывающего завода, компрессорных станций и т.д. Главными потребителями газа будут две ТЭЦ и ряд котельных. Потенциальными источниками газа являются обнаруженные и частично разработанные газовые месторождения.

По данным, подготовленного в этом году, технико-экономического обоснования (ТЭО), его реализация позволит более чем на треть сократить затраты на топливо в Камчатской области, более чем на 40% снизить тариф для бюджетных потребителей тепла и энергии и т.д. Однако в связи с наступившим экономическим кризисом, еще более обострившим кризис неплатежей, реализация проекта может застопориться —инвесторы требуют как минимум предоставления государственных гарантий.

Однако переход энергетики Камчатской области на газ дает значительный экологический эффект — снижение выбросов CO_2 составит 500 тыс. т. Реализация проекта позволит обеспечить замену природным газом 570 тыс. т мазута, 165 тыс. т угля и 12 тыс. т дизельного топлива, ввозимых на Камчатку. Конечно, продажа такой относительно небольшой квоты (500 тыс.т) не может решить проблемы финансирования проекта, оцениваемого в 300 млн долл., однако именно эту квоту, а не нефть, валюту или золото, государство могло бы использовать в качестве гарантии (или одной из гарантий) для иностранных инвесторов.

Также можно выделить большой проект **по добыче природного газа в Иркутской области,** предусматривающий освоение уникального Ковыктинского месторождения и строительство газопровода в Китай. Запасы газа дают возможность выйти на уровень добычи от 20 до 30 млрд $м^3$ в год. Освоение месторождения и строительство газопроводов требует больших финансовых ресурсов, которые сейчас сложно найти в России. Кооперация с Китаем, Японией и Южной Кореей рассматривается как практически единственная возможность выполнения проекта. Наряду с этим, поставки газа в Иркутскую область и другие регионы Восточной Сибири позволят увеличить там энергоэффективность и сэкономить большое количество топлива. По расчетам нефтяной компании «СИДАНКО», переход на газ позволит области экономить ежегодно около 500 тыс. т бензина, 130 тыс. т керосина, 500 тыс. т мазута и 15 млн т угля. Будут решены и некоторые экологические проблемы — объем выбросов в регионе снизится примерно на 40%. По оценкам ГУ ИЭС Минтопэнерго России, основанным на изучении спроса на газ в Китае, в случае успешной реализации проекта возможный объем поставок газа в Китай может составлять в 2010 г. не менее 10... 12 млрд $м^3$ газа в год. В настоящее время существует несколько вариантов возможной трассы экспорта Ковыктинского газа. Перечисляемые ниже два варианта рассматриваются в качестве приемлемых в ОАО «Газпром»:

1. Ковыкта — Иркутск — Монголия — Пекин, 3000 км с учетом транспорта газа по отводу в Улан-Удэ и Читу;
2. Ковыкта — Иркутск — Цицикар — Пекин, 4580 км с учетом транспорта газа по отводу в Улан-Удэ, Читу и Харбин.

По первому варианту трассы капитальные вложения оцениваются в 3,5 млрд долл., по второму — 4,8 млрд долларов.

В качестве **примера подготовки к будущей международной деятельности,** можно привести сотрудничество с Японией, США и Голландией.

Проведены консультации с заинтересованными японскими инвесторами. В них участвовали представители российских предприятий ТЭК, Минтопэнерго и Госкомэкологии России. На данный момент подготовлен перечень проектов в принципе отвечающих поставленным целям. В перспективе предполагается определить и согласовать условия их финансирования с учетом интересов российских производителей технологического оборудования.

Ведется активная работа по подготовке различных российско-американских проектов. Летом 1998 г. был проведен российско-американский круглый стол для представителей бизнеса и специальный семинар по вопросам торговли квотами и подготовки проектов, собравший представителей практически всех российских ведомств и организаций, имеющих отношение к данной области.

Следует заметить, что приведенные примеры являются далеко не полным списком энергетических проектов и мер по повышению энергоэффективности и снижению выбросов парниковых газов. Это скорее иллюстративное описание, чем инвентаризация мер по смягчению климатических изменений. Среди не рассмотренных здесь проектов можно, в частности, назвать портфели проектов Российской программы организации инвестиций в оздоровление окружающей среды (РПОИ — организации, ответственной за инвестиции в природоохранные

проекты по линии Глобального экологического фонда и Мирового банка) и Центра по энергоэффективности —ЦЭНЕФ. Портфель РПОИ включает проекты, представленные предприятиями различных отраслей и регионов России. Среди них имеются проекты по повышению энергоэффективности производственных процессов, улавливания и утилизации отходящих газов, утилизации отходов и др. РПОИ также разрабатывает методологию подготовки, оценки и осуществления проектов. Центр, в свою очередь, ведет большое число проектов по модернизации тепловых сетей.

Полученный опыт показывает, что важным условием успешной деятельности является государственная гарантия При этом в качестве одной из ее форм может быть рассмотрена гарантия передачи квот или единиц снижения выбросов (ERU или AAU), получаемых в результате модернизации российских предприятий в рамках финансируемых проектов. Может быть предложена следующая возможная цепочка:

Инвестор — Государственные гарантии — Проект (в нашем случае энергосберегающий) — Отсрочка возврата средств — Вместо процентов за кредит квоты или единицы снижения выбросов — Использование средств для реинвестирования в проекты.

Таким образом, полученные сокращения выбросов в результате реализации проектов могут служить: полноценным товаром, дополнительным «средством платежа», формой гарантии возврата средств зарубежного инвестора.

Эксперты, участвовавшие в подготовке доклада

Владимир Х. БЕРДИН, Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды.

Александр А. ГОЛУБ, Высшая школа экономики.

Алексей О. КОКОРИН, Институт глобального климата и экологии Российской академии наук и Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Сергей Н. КУРАЕВ, Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды.

Леонид К. МАКСИМЮК, Государственное учреждение «Институт энергетической стратегии» Министерства топлива и энергетики Российской Федерации.

Алексей М. МАСТЕПАНОВ, Министерство топлива и энергетики Российской Федерации.

Евгений В. МИНАЕВ, Институт глобальных проблем энергоэффективности и экологии

Олег Б. ПЛУЖНИКОВ, Министерство топлива и энергетики Российской Федерации.

ОСНОВНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ И ВОЗМОЖНЫЕ МАСШТАБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ОТРАСЛЯХ ТЭК С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА*

Энергосбережение играет важную роль в формировании и реализации общего топливно-энергетического баланса страны, обеспечивая не только корректировку спроса на различные энергоносители, но и являясь дополнительным ресурсом за счет снижения издержек при добыче и производстве энергии. Поэтому к энергосбережению, как совокупности организационно-технологических мер экономии ресурсов в различных секторах экономики, в т.ч. и в отраслях ТЭК, вполне применимы те же методы оценки потенциала, что и к другим видам ТЭР.

Энергосбережение, как дополнительный ресурс экономии топлива и снижения потерь, может оцениваться по физическому, экономическому и организационно-технологическому программному бизнес-потенциалу. Последний связан с реальными финансовыми и материальными возможностями предприятий по снижению своих издержек, что предусматривается в планах и программах предприятий ТЭК.

Энергосбережение в газовой промышленности

В газовой промышленности общий ежегодный расход энергоресурсов превышает 86 млн т у.т., в т.ч. почти 83 млн т у.т. — по ОАО «Газпром» (табл. 1).

Как видно из табл. 1, основной ***расход энергоресурсов*** (75%) приходится ***на долю магистрального транспорта газа,*** где на ГПА расходуется до 80% общих издержек природного газа и 70% — электрической энергии.

Очевидно, что в этом виде деятельности наиболее значим и потенциал энергосбережения. Так, существующий парк

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» №6 – 2006 г. С. 16-24.

Таблица 1

Расход ТЭР по видам деятельности в ОАО «Газпром»

Виды деятельности	Природный газ, млрд м^3	Эл. энергия, млрд кВт.ч	Тепловая энергия, млн Гкал	Всего ТЭР, млн т у.т.
Добыча газа	5,5	2,5	2,0	6,6
Магистральный транспорт газа, включая ПХГ	51,7	12	5,5	62
Переработка газа	1,0	2,5	12,3	2
Собственное электротеплоснабжение	3,0	—	—	3
Распределение газа	2,2	1,0	5,6	3,1
Прочее производственное потребление	2,2	1,0	4,5	6,1
Итого	65,6	19,2	30	82,8

Источник: Концепция энергосбережения в ОАО «Газпром» на период 2001-2010 гг. (Москва, 2001), уточненная экспертным путем по данным об итогах деятельности за 2005 г.

3100 ГПА в ОАО «Газпром» имеет средний КПД 28,2%, тогда как современные агрегаты имеют КПД до 40%. Полная замена ГПА на новые более энергоэкономичные агрегаты сулит возможную экономию 15,3 млрд м^3 газа в год, что и составляет физический потенциал газосбережения в системе магистрального транспорта газа. По отношению к общему объему ежегодно расходуемого газа на транспорт эта величина составляет порядка 30%. При стоимости газа, поставляемого на экспорт, в 200 долл. за 1 тыс. м^3 — это могло быть дополнительно 3 млрд долл. в год, что выражает ***стоимостную оценку потенциала энергосбережения*** по данному виду деятельности ОАО «Газпром».

Однако замена одного ГПА на передовую модель отечественного производства равна (в ценах 2005 г.) 5 млн долл. Это означает, что полная стоимость обновления ГПА обойдется предприятию в 15,5 млрд долл., т.е. окупится не ранее, чем за 5 лет. Поэтому такая реновация не может быть одномоментным актом, и в бизнес-программе ОАО «Газпром» предусматривалась экономия лишь 1 млрд $м^3$, что составляет ежегодную реализацию лишь 6,5% возможной экономии газа на газоперекачке. Необходимо также отметить, что замена и модернизация ГПА не являются отдельными бизнес-проектами, а реализуются в соответствии с «Комплексной программой» (обеспечения газопотоков, надежности и безопасности транспорта газа).

Такая комплексность является характерной особенностью для всех отраслей ТЭК и потому должна учитываться при сравнении физического потенциала энергосбережения и программ его реализации.

Расход энергии ***при добыче газа*** включает в себя энергоснабжение месторождений и, главное, энергозатраты на установках предварительной и комплексной подготовки и компримирования газа с последующей его подачей в газопроводы высокого давления, а также расходы на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и др. технологические нужды.

К сожалению, эти затраты в связи с перемещением газодобычи в более холодные районы со снижением пластового давления не только не падают, а увеличиваются, в том числе за счет большего расхода энергоресурсов (газа и электроэнергии) на компримирование низконапорного газа. Средний удельный расход газа на собственные внутрипромысловые нужды вырос за последние 5 лет на 25% — с 7,8 до 10 $м^3$ (на 1 тыс. $м^3$ добываемого газа), а суммарный расход ТЭР — с 5 до 6,6 млн т у.т./год.

И все же резервы экономии есть и в этом виде деятельности — за счет повышения эффективности дожимных компрессорных станций и повышения гидравлической эффективности

(снижения потерь давления) в системе «скважины — внутрипромысловые трубопроводы». По экспертной оценке снижение затрат природных ТЭР в сфере газодобычи составит порядка 1,550 млрд м^3 газа в год с возможной экономией 800 млн м^3 газа за счет оптимизации режимов работы ДКС, 150 млн м^3 — за счет модернизации промысловых установок и очистки призабойной зоны скважин и 600 млн м^3 — за счет утилизации факельных газов и снижения потерь выветривания и попутных нефтяных скважин.

В будущем при падающей добыче на действующих газовых месторождениях и увеличении объемов низконапорного газа возникнет принципиально новая задача — использование низконапорного газа на местных энергоустановках и в газохимии. Проведенный в ГУ ИЭС анализ этой проблемы показал, что за пределами 2010 г. объем низконапорного газа составит в южной зоне ЯНАО свыше 10 млрд м^3 и будет непрерывно расти, увеличивая этот специфический ресурс — новый потенциал газосбережения. Этот объем будет вполне достаточен для перевода всех местных котельных на использование низконапорного газа с переходом на полное обеспечение им потребностей собственного электротеплообеспечения с отказом от подачи электроэнергии по протяженным линиям от ГРЭС Тюменьэнерго (Сургутской и Нижневартовской ГРЭС).

На уровне 2020 г. и далее объем низконапорного газа порядка 30 млрд м^3 в год будет достаточен для строительства в этом регионе Ново-Уренгойской ГРЭС мощностью до 4 млн кВт с последующей выдачей электроэнергии в промышленно развивающиеся районы Северного Урала и Республики Коми.

Этот физический потенциал будущего энергосбережения в сфере добычи газа и собственного электротеплоснабжения в газовой отрасли, а также за счет использования более дешевого энергоресурса — низконапорного газа — в электроэнергетике, составляющий к 2020 г. до 30 млрд м^3, имеет значимый стоимостной эффект (за счет разницы в стоимости производства электроэнергии за счет сжигания компримированного сете-

вого газа на Сургутской ГРЭС и низконапорного газа — на Ново-Уренгойской ГРЭС) порядка 18 млрд долл. (в ценах 2005 г.). Однако в оценках текущего потенциала энергосбережения и в бизнес-планах ОАО «Газпром» и др. газодобывающих предприятий он пока не учитывается.

Из других видов деятельности в газовой промышленности достаточно энергоемкой является переработка газа, где используется 15% всей расходуемой электроэнергии и 40% — тепловой энергии. Потенциал энергосбережения в этой сфере обусловлен возможностью повышения КПД тепловых агрегатов и утилизацией тепла технологических потоков и составляет порядка 40% всех энергозатрат, т.е. 1 млрд кВт·ч и 5 млн Гкал, а стоимостной эффект — порядка 160 млн долл. за счет достаточно высокой стоимости попутных энергоносителей. Перевод этих установок на использование собственного газа значимого эффекта не даст в связи с быстро растущими ценами на «голубое» топливо, а полная замена агрегатов на новые более экономичные (с меньшим удельным расходом топлива и энергии) обойдется в 1,5...2 млрд долл., что растягивает срок окупаемости этих энергосберегающих проектов до 8...10 лет.

Собственное электротеплоснабжение, т.е. производство тепла и электроэнергии на объектах газоэнергетики — это достаточно емкий потребитель газа, где имеет место высокий удельный расход топлива, доходящий до 0,52 кг у.т. на выработанный 1 кВт·ч и 0,18 т у.т. на 1 Гкал. В то же время эти показатели на ТЭЦ РАО «ЕЭС России» составляют соответственно 0,335 кг у.т./кВт·ч и 0,144 т у.т./Гкал.

Низкие показатели газоэнергетики обусловлены в основном неполной загрузкой автономных энергоисточников и слабым уровнем технологического и организационного управления.

Физический потенциал энергосбережения в газоэнергетике, где ежегодно производится 1 млрд кВт·ч электрической и 13 млн Гкал тепловой энергии, равен соответственно 180 тыс. т у.т. и 468 тыс. т у.т., а всего 650 тыс. т у.т. Стоимостной же эффект составляет 130 млн долларов.

Немаловажен с точки зрения энергосбережения и такой вид деятельности как распределение газа. Общая протяженность газораспределительных сетей достигает в России 430 тыс. км (из них 13% — в системе ОАО «Газпром»). Структура затрат газа в этих сетях включает в себя 10% расхода газа на собственные нужды, 20 — технологические и 70% — коммерческие потери. Потенциал энергосбережения связан в основном с сокращением этих потерь и составляет (при полной ликвидации коммерческих потерь) в газораспределении порядка 1,5 млрд $м^3$ газа. Доля экономии тепла и электроэнергии связана с сокращением технологических потерь и составляет порядка 10% существующего расхода этих энергоносителей. Суммарная стоимостная оценка экономии может составить 350 млн долларов.

Общие параметры физического (теоретического) потенциала и его стоимостная оценка в ценах 2005 г. (200 дол. за 1 т у.т.) по различным видам деятельности в газовой промышленности приведены в табл. 2. Этот потенциал составляет 21 млн т у.т. (4,16 млрд долл.). Очевидно, что основная часть этого потенциала (82%) находится в сфере транспорта газа. В будущем этот потенциал может вырасти до 50 млн т у.т. за счет возможного использования низконапорного газа для дополнительного собственного электро-, теплопроизводства.

Разумеется, реальный потенциал энергосбережения, учитываемый при разработке бизнес-программ энергосбережения, оценивается в меньших размерах, так как выбрать весь теоретический потенциал затруднительно.

Так, в «Концепции энергосбережения» в ОАО «Газпром» приняты масштабы годовой экономии всех энергоресурсов на уровне 2005 г. (табл. 3).

Этот потенциал составляет 10,7% общего объема потребления всех энергоресурсов в отрасли, причем объем возможного энергосбережения природного газа составляет 6,8 млрд $м^3$, а электроэнергии — 1,5 млрд кВт·ч.

Таблица 2

Физический и стоимостной потенциал энергосбережения в газовой отрасли

Виды деятельности	Природ. газ, млрд м^3	Эл. эн., млрд ТВт·ч	Тепл. эн., млн Гкал	Общий потенциал энергосбер., млн т у.т.	Стоимост. оценка потенциала, млн долл.
Добыча газа	1,55	0,5	0,14	0,65	130
Транспорт газа	15,3	1,2	0,7	17	3400
Переработка газа	0,2	1	5	0,8	160
Распределение газа	1,5	0,1	0,56	1,75	350
Собственное электротепло-снабжение*	0,55	–	–	0,6	120
Всего	19,1	2,3	6,4	20,8	4160

*Без учета возможного использования низконапорного газа.

Таблица 3

Общеотраслевой потенциал энергосбережения в газовой промышленности (по программе ОАО «Газпром»)

Подотрасли	Снижение затрат	
	млн т у.т.	%
Добыча газа	0,61	7
Транспорт газа	6	70
Переработка газа	0,4	4,5
Подземное хранение газа	0,3	3,5
Распределение газа	0,65	7,5
Электротеплоснабжение	0,65	7,5
Всего	8,61	100

Эти ориентиры заложены и в программу энергосбережения ОАО «Газпром», где на 2004-2006 гг. предусмотрены такие мероприятия как:

- оптимизация распределения потоков газа в газотранспортной системе;
- частичная замена ГПА на более совершенные агрегаты с КПД 32...38%;
- снижение потерь газа при ремонтах газопроводов;
- внедрение на собственных электростанциях ГТУ нового поколения и газотурбодетандеров;
- внедрение систем учета газа в распределительных сетях для снижения коммерческих потерь и ряд других энергосберегающих проектов.

Реализация этой программы позволит за три года получить суммарную экономию газа в 11 млрд м^3, электроэнергии — 1,8 ТВт·ч и тепловой энергии — 1,36 млн Гкал, всего 13,6 млн т у.т., в том числе за 2006 г. — 4,15 млрд м^3 газа, 590 ТВт·ч электроэнергии, 0,5 млн Гкал тепловой энергии (всего 5 млн т у.т.), что составляет в среднем 25% теоретически возможного годового потенциала энергосбережения.

При среднегодовом вложении капитальных средств в энергосбережение за эти три года 1,4 млрд р. получена экономия 3,7 млрд м^3 газа, 0,6 млрд кВт·ч электрической энергии и 0,45 млн Гкал тепловой энергии, что в стоимостном выражении составляет 4,5 млрд р. в год — более 3 р. эффекта на 1 вложенный рубль даже при умеренных внутренних ценах на энергоносители. Если же учесть стоимость сэкономленного газа по экспортной цене в 200 долл., что в 6 раз выше внутренней цены на газ, то этот эффект составит 16-кратную прибыль от реализации энергосберегающих проектов, что свидетельствует о высокой экономической эффективности энергосбережения.

Энергосбережение в нефтяной отрасли

Оценка потенциала энергосбережения в этой отрасли более сложна, поскольку здесь функционирует большое количество крупных и мелких компаний, как вертикально интегрированных, так и специализирующихся на отдельных видах деятельности: добыча нефти, нефтепереработка, транспорт нефти и нефтепродуктов, их реализация на бензоколонках. В большинстве компаний пока нет каких-либо программ энергосбережения, что затрудняет обобщение данных по потенциалу экономии в целом по отрасли.

Ниже приведены, в основном, экспертные оценки, базирующиеся на обобщении разрозненных данных по компаниям и отдельным видам деятельности в нефтяном секторе.

В сфере нефтедобычи основные резервы возможного энергосбережения лежат в самой системе извлечения нефти. Существующий коэффициент извлечения недр (КИН) существенно ниже проектного, не говоря уже о зарубежных аналогах. Так, по данным Минпромэнерго России в 2005 г. в среднем по отрасли КИН составил 0,28 при проектной величине КИН = 0,34 (при уровне КИН в США, равном 0,42). Это значит, что при существующих объемах добычи 470 млн т в недрах безвозвратно теряется еще половина этого объема = 90 млн т. Разумеется, для извлечения этого дополнительного объема необходимы затраты, кратно превышающие текущие издержки на добычу. Но даже при этом, как следует из проекта «Государственного управления рациональным использованием запасов недр», предложенного проф. Боксерманом А.А. («Зарубежнефть») и одобренного Союзом нефтегазопромышленников России в 2006 г., реальная величина дополнительно извлекаемой нефти за счет применения методов увеличения нефтеотдачи (МУН), повышающих величину КИН минимум на 15%, составлет 10...12 млн т. Стоимостная оценка этого потенциала составляет не менее 2 млрд долл. в год.

Существенны также резервы нефти, обусловленные наличием простаивающего фонда скважин, составлявшего в 2000 г. почти 25% всего эксплуатационного фонда, причем сверхнормативно простаивает 12 тыс. скважин, с потерей добычи 36 млн т нефти, стоимостью 6 млрд долл. в год.

Коэффициент технологических потерь по нефтяной отрасли России оценивается величиной 0,6% объема добычи — почти 3 млн тонн.

Все это позволяет оценить физический потенциал резерва при добыче нефти величиной порядка 50 млн т нефти с оценкой стоимости этого резерва в 8,5 млрд долларов.

Затраты электроэнергии на производственные цели в нефтедобыче составили по данным 2005 г. почти 50 млрд кВт·ч, а затраты тепла — 14 млн Гкал. Эти затраты идут в основном для закачки воды и поддержания внутрипластового давления. Использование более совершенных методов увеличения нефтеотдачи позволяет снизить эти затраты. По оценкам специалистов отрасли, вместо нынешнего расхода в среднем 100 кВт·ч на добычу 1 т нефти — лучшие технологии позволяют обойтись 40 кВт·ч, т.е. в 2,5 раза меньше. Аналогично — и по расходу тепла.

Поэтому физический потенциал энергосбережения в нефтедобыче составляет 20 млрд кВт·ч электроэнергии и 5,6 млн Гкал тепла со стоимостным эффектом соответственно 0,75 и 0,07 млрд долл., всего — 0,82 млрд долларов.

Другим важным с экономической и экологической точки зрения ***резервом энергосбережения*** является ***сжигание попутного нефтяного газа,*** объемом 12 млрд $м^3$ в год (по данным 2005 г.). Полная стоимость этих потерь составляет 0,6 млрд долл. в год, а с учетом загрязнения воздушного бассейна продуктами сжигания — не менее 0,8 млрд долларов.

Потенциал энергосбережения в ***системе трубопроводного транспорта*** связан с возможным сокращением аварийности, вызывающей как потери нефти в результате ее разлива из по-

врежденного нефтепровода, так и загрязнения почв и рек грязными углеводородами. По оценкам Госгортехнадзора РФ, интенсивность аварий на магистральных нефтепроводах страны составляет 0,25/год на 1000 км трубопровода, а потери нефти при одной аварии составляют в среднем 370 тонн. Суммарно за год теряется до 300 тыс. т нефти. С учетом экологических штрафов и затрат на ликвидацию разливов, кратно превышающих стоимость самой потерянной нефти, стоимостная оценка этого резерва в нефтепроводной системе страны составляет не менее 500 млн долларов.

Затраты электроэнергии на прокачку жидких фракций в нефтепроводных (и нефтепродуктопроводных) системах составляют 13 млрд кВт·ч электроэнергии и 25 тыс. Гкал тепла. Потенциал энергосбережения достигает 30% этой величины, что составляет 4 млрд кВт·ч электроэнергии с общей стоимостью сэкономленных ресурсов 0,15 млрд долларов.

Велики ***резервы энергосбережения и в нефтепереработке.*** При нынешней средней глубине переработки в 71,5% (при том что на лучших заводах страны она достигает 83%), для получения конечного результата достаточно было бы иметь на входе нефти на 10% меньше, т.е. потенциал энергосбережения первичного сырья составляет 20 млн т нефти при стоимостном эффекте 3 млрд долларов.

Расход энергоресурсов на переработку 1 т нефти на российских НПЗ составляет в среднем 0,15 т у.т., что в 2 раза выше зарубежных и 1,5 раза выше, чем при использовании современных отечественных технологий. При общем расходе 12,8 млрд кВт·ч электроэнергии в нефтеперерабатывающей отрасли только на производственные цели, а тепловой энергии — 47,2 млн Гкал потенциал энергосбережения на отечественных НПЗ составляет 4,3 млрд кВт·ч электроэнергии и 15,7 млн Гкал тепла с общим стоимостным эффектом 0,32 млрд долларов.

Сводные оценки потенциала энергосбережения в нефтяной отрасли приведены в табл. 4.

Таблица 4

Потенциал энергосбережения в нефтяной отрасли

Виды деятельности	Нефть, млн т	Газ, млрд м^3	Эл. эн., млрд кВт·ч	Тепловая энергия, млн Гкал	Общий потенц., млн т у.т.	Стоимост. оценка потенц., млн долл.
Нефтедобыча	10	12	20	5,6	27	5400
Транспорт нефти и нефтепродуктов	0,3	–	4	–	0,5	650*
Нефтепереработка	20	–	4,3	15,7	28	5600
Итого	30,3	12	28,3	21,3	55,5	11650

* С учетом стоимости экологического эффекта при сокращении разливов нефти и нефтепродуктов.

Потенциал энергосбережения в угольной отрасли

Основным направлением энергосбережения в угольной отрасли является возможное использование шахтного метана.

Его ресурс в России оценивается величиной 51 трлн м^3, что сопоставимо с запасами природного газа в основных районах ЯНАО. Из этой величины 38 трлн м^3 находится в зоне Таймыро-Тунгусского бассейна, 13 трлн м^3 — в Кузбассе и 2 трлн м^3 — в Печорском бассейне.

Реальные экономически обоснованные запасы, которые могут быть извлечены путем дегазации шахт, составляют в соответствии с программой «Метан Кузбасса» 20 млрд м^3 в год, что и составляет физический потенциал энергосбережения, с экономическим эффектом 1,5 млрд дол. (при росте внутренней цены газа до 75 дол. за 1 тыс. м^3).

Что касается текущих затрат ТЭР на добычу угля, то в целом по отрасли они составляют 8,3 млрд кВт·ч электроэнергии и 8 млн Гкал тепловой энергии (при добыче 300 млн т угля в 2005 г.). Удельный расход электроэнергии на добычу 1 т угля составил в 2005 г. 27,8 кВт·ч, в т.ч. подземным способом — 16,5 кВт·ч и открытым способом — 11,3 кВт·ч. На обогащение 100 млн т угля (2005 г.) расходуется 1 млрд кВт·ч.

В связи с требованиями промышленной и экологической безопасности в шахтах не предусматривается сокращение удельных расходов электроэнергии, необходимой для вентиляции, дополнительного удлинения конвейерных линий и др. технологически более энергоемких нужд.

При добыче угля открытым способом удельный расход электроэнергии может быть сокращен с 11,3 до 8 кВт·ч на добычу 1 т угля за счет применения экскаваторов с дизельным приводом, замены энергоемкого карьерного железнодорожного транспорта на большегрузные автосамосвалы с дизельэлектрическими двигателями.

При этом, естественно, происходит некоторое увеличение расхода дизельного топлива, однако его роль намного меньше, чем возможное сокращение электропотребления.

С учетом того, что в будущем шахтная добыча угля расти будет незначительно (со 103,5 до 110 млн т в год в соответствии с ЭС-2020), а основной прирост будет за счет добычи открытым способом (со 195 млн т в 2005 г. до 320 млн т в 2020 г.), потенциал энергосбережения, рассчитанный на конец этого периода, составит 1 млрд кВт·ч электроэнергии.

Удельный расход электроэнергии на обогащение 1 т угля также может быть сокращен с 10 до 8 кВт·ч, что с учетом ожидаемого увеличения объема углеобогащения со 100 до 215 млн т в год составит дополнительно 0,45 млрд кВт·ч. Суммарный стоимостной эффект энергосбережения составляет 53 млн долл. (по электроэнергии). Эффект от возможной экономии тепловой энергии будет приблизительно равен удорожанию энергозатрат за счет дополнительного использования моторного топлива и поэто-

му в данной статье не оценен. Потенциал энергосбережения в угольной отрасли отражен в табл. 5.

Таблица 5

Потенциал энергосбережения в угольной отрасли

Виды деятельности	Шахтный метан, млрд $м^3$	Эл. эн., млрд кВт·ч	Общий потенциал, млн т у.т.	Стоимост. оценка, млн долл.
Дегазация шахт	20	–	29	1500
Открытая добыча	–	1	0,12	35
Углеобогащение	–	0,45	0,05	13
Итого	20	1,45	29,17	1548

Энергосбережение в электроэнергетике

В 2005 г. производство электроэнергии в России составило 952 млрд кВт·ч, в т.ч. 657 млрд кВт·ч — на ТЭС, 150 млрд кВт·ч — на АЭС и 175 млрд кВт·ч — на ГЭС.

Отпуск тепла электростанциями отрасли «Электроэнергетика» составил 522,8 млн Гкал в 2005 году.

В структуре используемого топлива на ТЭС (282 млн т у.т.) газ составил 175,5 млн т у.т. (62,3%), мазут — 10 млн т у.т. (3,5%) и уголь — 96,5 млн т (34,2%). При этом удельный расход топлива на ТЭС в 2005 г. составил на 1 кВт·ч (факт) — 333,8 г у.т.

Расход электроэнергии в сетях составил в среднем по отрасли 11,1%, а тепла — 8,6% (в магистральных сетях в зоне действия централизованных теплопроизводителей).

Хотя эти цифры и оказались несколько ниже нормативов удельного расхода топлива и потерь в сетях, установленных Минпромэнерго России, однако они превышают не только зарубежный, но и достигнутый на лучших отечественных ТЭС уровень.

Так, среднее значение КПД угольных ТЭС составляет в России 34%, а на передовых ЭС — 44%, среднее значение КПД ПГУ = 38,5%, тогда как лучшие образцы имеют 51%.

Удельный расход топлива на ПГУ в Европе = 250 г/кВт·ч, что означает перерасход газа на отечественных ТЭС порядка 40 млрд $м^3$.

Увеличение КПД агрегатов ТЭС на 10% позволит сэкономить до 30 г у.т. на выработку 1 кВт·ч и до 14,5 кг у.т. — на выработку 1 Гкал. При этом физический потенциал энергосбережения составит 28,5 млн т у.т., а при выработке тепла на ТЭС — 7,6 млн т. При соответствующей структуре топливообеспечения это равносильно суммарной экономии 17 млрд $м^3$ газа и 12,8 млн т угля на выработку электрической и тепловой энергии.

Собственные нужды ТЭС могут быть снижены за счет усовершенствования горелочных устройств и оптимизации режимов работы котельных агрегатов и турбинного оборудования, за счет внедрения регулируемых электроприводов тягодутьевых механизмов и питательных насосов, использования турбодетандеров, утилизации сбросной теплоты и низкопотенциальных энергоресурсов ТЭС и др. мероприятий. Однако все эти мероприятия, предусматриваемые Программой энергосбережения РАО «ЕЭС России», рассчитаны на достаточно короткий срок — 2...4 года. Хотя они и дают годовую экономию порядка 22 млн т у.т., но это в основном текущая модернизация, которая не будет иметь принципиального значения для перехода к энергетике будущего. Разнесение этого эффекта на производство электрической энергии и тепла может быть проведено весьма условно — в пропорциях 2:1 (табл. 6).

Потери электрической энергии в высоковольтных сетях могут быть снижены за счет увеличения сечения проводов и снижения плотности тока на новых линиях с 1,1 до 0,8 $А/мм^2$, за счет увеличения степени компенсации реактивной мощности до 0,6 КВА/кВт с 11 до 8%, что позволит сэкономить 1,3 млрд

Таблица 6

Потенциал энергосбережения в электроэнергетике

Виды деятельности	Газ, млрд $м^3$	Уголь, млн т	Эл. эн., млрд кВт·ч	Тепл. эн., млн Гкал	Общий потенц., млн т у. т.	Стоимост. оценка потенц., млн долл.
Производство электроэнергии на ТЭС	12,2	10,2	2,1	6	28	5600
Производство тепла на ТЭС	4,8	2,6	1,2	2,5	10,6	2000
Передача энергии	–	–	1,3	–	0,15	10
Передача тепловой энергии по магистральным сетям	–	–	–	0,7	0,08	75
АЭС	–	–	25	4	2,8	600
ГЭС	–	–	2,2	–	0,3	550
Итого	17	12,8	31,8	13,2	41,9	8835

кВт·ч, а потери тепла в паропроводах и магистральных тепловых сетях могут быть снижены за счет применения современных типов тепловой изоляции, внедрения автоматизированной системы контроля и учета тепловодоресурсов (АСКУТ) с 8,6 до 7,3%, что позволит сэкономить 0,7 млн Гкал.

В атомной энергетике главный потенциал повышения энергоэффективности — это увеличение КИУМ (коэффициента использования установленной мощности) с достигнутого уровня 72% до проектного — 85%. Это позволит дополнительно получить выработку 25 млрд кВт·ч/год электроэнергии. Реализация проектов использования сбросного тепла, электроаккумуляции тепла и сооружения АТЭЦ позволит сэкономить (дополнительно выработать при нулевых затратах топлива) до 4 млн Гкал, с суммарным эффектом 10 млрд долларов.

В гидроэнергетике энергетический потенциал дополнительного производства электроэнергии может быть реализован путем строительства объектов малой энергетики, в т.ч. ГАЭС, общей мощностью 30 МВт с годовой выработкой 2,2 млрд кВт·ч.

Сводные результаты оценки потенциала энергосбережения, включая возможный эффект дополнительной добычи и производства ТЭР, приведены в табл. 7.

Таблица 7

Общая оценка потенциала энергосбережения в отраслях ТЭК

Отрасли	Газ, млрд м^3	Нефть, млн т	Эл. эн., млрд кВт·ч	Теплов. энергия, Гкал	Уголь, млн т	Общий потенц., млн т у. т.	Стоимост. оценка, млрд долл.
Газовая	18,1	–	2,1	6,4	–	20,8	4,16
Нефтяная	12	30,3	28,3	21,3	–	55,5	11,65
Угольная	20	–	1,5	–	–	30	1,55
Электро-энергетика	17	–	31,8	13,2	12,8	42	8,4
Итого	67,1	30,3	63,7	40,9	12,8	148,3	25,8

Резюмируя полученные оценки, следует заметить, что в связи с учетом новых, пока не реализованных ресурсов, таких как шахтный метан, низконапорный газ, а также за счет существенного обновления оборудования во всех отраслях, что позволяет поднять КПД энергоустановок в среднем на 10...15%, а также увеличить коэффициент использования установленной мощности и коэффициент извлечения ТЭР из недр, полученные результаты существенно превышают оценки потенциала энергосбережения в ТЭК, приведенные в ЭС-2020, равные 120...135 млн т у.т.

На наш взгляд, в связи с выработкой новых подходов к формированию энергетики будущего, оценки потенциала энергосбережения в ТЭК, приведенные в данной статье, равные 150 млн т у.т., более полно отражают потенциальные резервы

отраслей ТЭК, которые могут и должны быть реализованы с высокой стоимостной оценкой этого потенциала, превышающей 25 млрд долл. в годовом исчислении.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ – ИНДИКАТОР РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА*

В представленном на рассмотрении Правительства проекте Энергетической стратегии России на период до 2030 г. (ЭС-2030) сформулировано 4 важнейших приоритета государственной энергетической политики на долгосрочную перспективу:

- энергетическая безопасность общества;
- энергетическая эффективность экономики;
- экономическая эффективность энергетики;
- переход от экологической безопасности к экологической эффективности энергетики.

К сожалению, эти понятия, хотя и достаточно очевидные и уже ставшие почти общепринятыми, до сих пор не имеют четкого научно выверенного и юридически закрепленного определения, что, естественно, оставляет простор для их вольного толкования и неоднозначных рекомендаций по практической реализации приоритетов государственной политики. Предполагается, что это будет сделано при подготовке публикации обосновывающих материалов по ЭС-2030, но, на наш взгляд, актуально необходима публичная апробация самих определений принимаемых приоритетов развития.

Понятие «энергетическая безопасность» (ЭнБ) базируется на использовании основных положений Федерального закона РФ «О безопасности» (1992 г.), Концепции национальной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ №1300 от 17.12.1997 г.) и закреплено в проекте Доктрины энергетической безопасности России, одобренной Научным советом Совета Безопасности РФ в марте 1998 года.

«Энергетическая безопасность – это состояние защищенности страны (региона), ее граждан, общества, государства, обслуживающих их экономик от угроз надежному топливо- и энергоснабжению».

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» №5 – 2008 г. С. 40-47.

Вместе с тем, на наш взгляд, это понятие чрезмерно сужено, касаясь лишь надежности энергообеспечения. Так, на саммите «Группы восьми» в Санкт-Петербурге в 2006 г. понятие «глобальной энергетической безопасности» использовалось в более широком смысле, охватывая, и экологические, и экономические факторы, т.е. безопасность жизнеобеспечения всего мирового сообщества, зависящая от энергетического фактора.

Поэтому более адекватно требованиям времени определение ЭнБ, данное Мировым энергетическим Советом (МИРЭС) как «уверенность в том, что энергия будет иметься в распоряжении в том количестве и того качества, которые требуются при данных экономических условиях». В более распространенном виде ЭнБ = 3«Д», т.е. энергетическая безопасность – это триада: ресурсная **достаточность**, экономическая **доступность**, а также технологическая и экологическая **допустимость** энергетических поставок.

Именно в таком смысле и рассматривается первый приоритет в проекте ЭС-2030 – как жизненно необходимое, но еще недостаточное условие в соответствии с одобренной Правительством России летом 2008 г. Концепцией долгосрочного развития России (КДР).

Три других приоритета ЭС-2030 используют ключевое понятие «эффективность» с различными прилагательными (экономическая, энергетическая и экологическая), характеризующими единство трех «Э». Общий эколого-энерго-экономический подход – это требование времени при обустройстве нашего общепланетарного Дома (Экоса, от греч. oikos – дом, местопребывание), в котором должно быть тепло и светло (энергия), чисто и уютно (экология), добротно и зажиточно (экономика).

Но прежде чем перейти к обоснованию каждого из этих приоритетов, необходимо остановиться на общем понятии «эффективность», ибо и здесь существуют далеко неоднозначные трактовки.

Характерно, что большинство энциклопедических словарей, как общих, так и специальных – философских, экономических и др., старательно избегают этого понятия, либо ограничиваются формулировкой «эффективный – дающий эффект», а под эффектом понимают результат какого-либо действия либо само действие.

В общеэкономических трактатах, под эффективностью понимается отношение (а иногда и разность) результата хозяйственной деятельности по отношению к затратам ресурсов для достижения этого результата. Возникает вполне естественный вопрос: почему только хозяйственной? А как быть с социальной, военной, дипломатической деятельностью и другими действиями государства, бизнес-структур, общественных организаций? А главное – что считать результатом? Концепция долгосрочного развития (КДР), а вслед за ней и ЭС-2030, считает результатом совокупной социально-производственной деятельности хозяйствующих субъектов и государства в рамках частно-государственного партнерства развитие экономики и повышение качества жизни населения. В качестве количественного индикатора этого результата принимается величина прироста валового внутреннего продукта (ВВП). Как показали исследования Института энергетической стратегии, на стадии догоняющего индустриального развития величина душевого ВВП (вплоть до значений 20-25 тыс. долл. на 1 человека, свойственного нынешнему среднему уровню стран ОЭСР) действительно, вполне значимо коррелирует с такими показателями качества жизни как реально располагаемые денежные доходы, жизненный потенциал общества (произведение числа рождений на одного жителя на ожидаемую продолжительность жизни), социальное самочувствие населения (величина, обратная суицидности). Поэтому на определенном этапе в качестве целевого значения результата социально-производственной деятельности, в том числе и энергетической политики государства, можно вполне обоснованно применять величину душевого значения ВВП.

Однако необходимо иметь в виду, что при достижении этим показателем значения выше определенной величины качество жизни будет определяться не только макроэкономическим индексом – ВВП, а и внеэкономическими факторами социогуманитарного характера – состоянием экологии, культуры и образования, физического и нравственного здоровья населения, т.е. величиной человеческого и социально-производственного капитала общества. Влияние энергетики на эти результирующие показатели осуществляется как прямым способом, так и косвенно.

Душевое потребление энергии, определяющее рост производительности труда и комфорта быта – это фактор прямого позитивного (хотя и не всегда оцениваемого населением) влияния энергетики на рост социально-производственного капитала общества.

С другой стороны, выбросы вредных веществ в атмосферу при сжигании топлива на электростанциях и на транспортных установках, материальное расслоение общества на богатых (связанное в т.ч. с экспортом нефти) и бедных (с трудом находящих средства на оплату растущих в цене энергоносителей) — это факторы прямых (негативных) взаимоотношений энер-гетики и общества.

К числу косвенного влияния энергетики на социум можно отнести инвестиционный вклад предприятий ТЭК в развитие смежных отраслей промышленного сектора (с ТЭК так или иначе связано до 70% этого сектора – трубная металлургия, энергомашиностроение, железнодорожные перевозки, технологический и информационный сервис и т.д.), а также востребованность этими предприятиями по отношению к кадрам высокой квалификации и новым научным достижениям. Социальная ответственность ТЭК определяется его вкладом в обустройство городов, особенно на Севере, спонсорством по отношению к культурным и спортивным организациям и т.д.

Поэтому на будущее необходимо иметь в виду не только вклад ТЭК в рост ВВП, но и его влияние на более комплексные показатели общественного развития, в т.ч. на величину социогуманитарных индексов, разрабатываемых ООН, а также в Институте энергетической стратегии совместно с Институтом глобальных проблем экологии и энергоэффективности в рамках мегапроекта: Энергетика в системе «природа – общество – человек».

Человеческий и социально-производственный капитал следует рассматривать не только как результат энергетической деятельности, умножающий национальное богатство страны, но и как особый вид энергетического потенциала, используемый наряду с природными ресурсами для повышения эффективности энергетического и экономического развития общества.

Но ... потенциал – это «вещь в себе», а используемая часть этих совокупных ресурсов в стоимостном виде – это капитал (К), совокупные затраты общества на свое жизнеобеспечение и развитие.

Поэтому ***эффективность*** (коэффициент полезного действия) социопроизводственной деятельности (энергетического процесса как синонима понятия полезной работы общества) – это ***отношение прироста совокупного национального богатства (ΔНБ) страны к величине его активного капитала*** (участвующего в этой деятельности, а не лежащего мертвым грузом в банковских архивах):

$$\eta_{эфф} = \frac{\Delta НБ}{К_{акт}} \ . \qquad (1)$$

Только такое расширенное определение понятия «эффективность» позволяет понять, оценить (в индикативном виде) и активно использовать приоритеты ЭС-2030 для достижения

общего энерго-эколого-экономического результата социопроизводственной (в т.ч. энергетической) деятельности общества в рамках устойчивого развития страны.

Устойчивое развитие соответствует условию

$$\eta_{эфф} > 1 , \qquad (2)$$

т.е. использование активного капитала должно приводить к еще большему росту национального богатства страны, включающего в себя стоимостные оценки не только экономического, но и социально-экологического и человеческого капитала.

Как показал проводимый нами мониторинг реализации действующей Энергетической стратегии и общего социально-экономического развития страны, общий прирост национального богатства страны составил в 2007 г. порядка 150 трлн долл. (при экспертном учете накопленного социального капитала организации общества) при затратах активного капитала в размере 126 трлн долларов. Общий показатель эффективности (КПД) составил в безразмерном виде $\eta_{эфф} = 1{,}2$.

При этом практически не выросла составляющая прироста в виде запасов природных ресурсов ΔНБ (за счет явно недостаточного объема по воспроизводству минерально-сырьевой базы), незначительным был и прирост человеческого капитала и всех его составляющих (демографической, интеллектуальной, духовной). Составляющая социального капитала общества росла только за счет укрепления государственной вертикали власти и, частично, за счет роста патриотизма, обусловленного спортивными достижениями, внешнеполитическими и макроэкономическими успехами, не в последнюю очередь, укреплением роли России как ведущей мировой энергетической державы.

В то же время наши внутренние проблемы (чрезмерное материальное расслоение общества по группам населения и по регионам, коррупция, недоверие к двум из трех ветвей власти – законодательно-судебной и СМИ) не увеличил наше НБ в виде его социального капитала.

Основной прирост НБ произошел за счет финансового накопления государственной «кубышки», обусловленного исключительно благоприятной конъюнктурой на мировом нефтегазовом и др. сырьевых рынках, причем рынках не реальных товаров, а их искусственно завышенного денежного (фьючерсного) эквивалента.

Энергетический фактор был доминирующим и в части использования активного капитала, в котором доля продукции ТЭК составила 45%, тогда как доля социального и человеческого капитала не превышала и 10% каждая.

Исходя из общей теории устойчивого развития, годовая величина должна быть не ниже 1,38 (для этапов преимущественного развития сектора потребления) и не ниже 1,62 (для этапа интенсивного накопления капитала). Поэтому обольщаться достигнутыми успехами в общем социально-экономическом развитии страны в 2007 г. больших оснований нет, а доминирующая роль ТЭК в наших общих достижениях должна не столько радовать, сколько настораживать.

Поэтому задачи и приоритеты ЭС-2030 – это безусловно повышение эффективности самой энергетики, а через это – и повышение экономической и экологической эффективности.

Принятый Указ Президента РФ «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» (№ 889 от 04.06.2008 г.) – безусловно, своевременный шаг в нужном направлении, однако последняя редакция КДР не содержит сколь-нибудь значимых мер по реализации этого Указа.

В ЭС-2030 такие меры хотя частично и прописаны, но без серьезного научного и экономического обоснования. В том числе и по причине отсутствия надежной методологической базы оценки показателей эффективности.

В наиболее распространенном виде энергетическая эффективность экономики рассматривается как отношение

$$\eta^{*}_{эфф} = \frac{ВВП}{\Delta Пр}, \qquad (3)$$

являющееся частным случаем оценки (1), где роль прироста ΔНБ сводится к ВВП, а в качестве активного капитала – лишь величина используемых природных ресурсов. Обычно эта величина еще сужается до суммы потребленных внутри страны первичных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР),

$$\eta_{эн\ эфф} = \frac{ВВП}{\Delta ТЭР}, \qquad (4)$$

а в качестве оценки электроэнергетической эффективности – величина потребления электрической энергии.

$$\eta_{эл.эн.эфф} = \frac{ВВП}{Эл} \qquad (5)$$

Строго говоря, использование выражения (4) для России некорректно, ибо в формировании величины ВВП участвует (и существенно) экспорт ТЭР. Поэтому для более обоснованной оценки энергетической эффективности экономики необходимо учитывать всю совокупность добытых (использованных) ТЭР, а не только ту их часть, которая потребляется внутри страны.

При этом фактическая величина энергетической активности, по которой надо сравнивать Россию с другими странами, примерно в 1,5 раза ниже, т.е. наше отставание от индустриально развитых стран не в 2-3, а в 4-5 раз.

ВВП должен расти не за счет сырьевого сектора, доля которого в России составила в 2007 г. 32%. Для сравнения, в Советском Союзе с его тяжелой энергоемкой структурой экономики эта доля составляла, например, в 1985 г. (даже при форсированном освоении Западно-Сибирского нефтегазового комплекса и ГЭС Ангаро-Енисейского каскада) всего 13,5%.

Поэтому вполне обоснована задача, из которой исходит ЭС-2030, по снижению нынешней доли ТЭК за 20 лет до 18%, но не за счет сокращения самого ТЭК, а за счет его

инвестиционно-локомотивной роли в экономике, за счет роста заказов ТЭК отечественным промышленникам с гарантией рынка сбыта их продукции и с требованием инновационного обновления их продукции, соответствующей задачам развития энергетики будущего. Это – и новые материалы, и конструкции для ледостойких платформ в Антарктическом шельфе, для водородной и сверхпроводящей энергетики, современные энергосервисные информационные и управленческие технологии, химические катализаторы для глубокой нефтегазопереработки и многое другое.

Особое значение, даже в чисто методологическом плане, для правильной оценки энергоэффективности имеет стоимостная оценка ВВП и затрат ТЭР. Использование ППС при оценке ВВП достаточно субъективно. Мы уже имеем душевое ВВП свыше 10 тыс. долл., но во многом – это «заслуга» наших статистиков, искусственно занижающих нашу корзину потребительских продуктов, куда, например, до последнего времени не включалась статья расходов населения на бензин (и это – при нашей бурной автомобилизации).

Если же оценивать величину ВВП не по ППС, а по обменному курсу валют, то наша эффективность окажется ниже не менее чем в 2 раза. До последнего времени это компенсировалось более низкой стоимостью наших ТЭР (наши затраты на энергообеспечение оказывались ниже, чем затраты стран ОЭСР), но сегодня этот фактор уже перестает действовать при выходе наших внутренних цен на мировой уровень. В нашей работе мы достаточно подробно анализировали эти цифры, поэтому здесь они не приводятся.

Следует лишь отметить, что использование выражения (4) для оценки энергоэффективности вместо более общего (1) оставляет без внимания эффективность нашего недропользования, которая, мягко говоря, не на высоте.

Мало того, что в цене добытых ТЭР не учитывается рентная составляющая (наши запасы становятся бесплатными, как

«сыр в мышеловке»). Коэффициент извлечения нефти (КИН) в России значительно ниже (0,28 по ср. с 0,4) показателей на Ближнем Востоке, в Норвегии и даже в США, что говорит о проблемах эффективного недропользования. А высокое значение (до 20%) простого сжигания попутного нефтяного газа – это не только потеря ценного ресурса, но и дополнительные выбросы вредных веществ в атмосферу.

Конечно, оценка эффективного недропользования как отношение

$$\eta_{эфф\ недр} = \frac{\eta^{*}_{эн\,эфф}}{\eta_{эн\,эфф}} = \frac{\Delta ТЭР}{\Delta Пр} \qquad (6)$$

вызывает неоднозначное мнение. По этой формуле, чем выше ресурсная обеспеченность страны, тем хуже эффективность недропользования. Чем полнее использованы запасы ($\Delta Пр$), тем эффективнее недропользование, но при этом возникает угроза их истощения без своевременного воспроизводства МСБ. В то же время практика «снятия сливок» с действующих месторождений и переход в новые районы напоминает отхожий промысел. Тем более, что эти новые районы – Арктический шельф, Восточная Сибирь – не имеют сколь-нибудь обустроенной инфраструктуры. Поэтому необходима более выверенная стратегия эффективности недропользования, в т.ч. за счет более полного использования запасов действующих месторождений (глубоких залежей нефти, низконапорного газа и др.). Ведь сумели же в Норвегии поддерживать нефтересурсную обеспеченность страны на уровне 10 лет, когда запасы, пригодные для использования, восполняются не за счет поиска новых, а за счет более глубокой и полной доразведки действующих месторождений.

Характерно, что Минприроды РФ при учете запасов в ЭС-2030 начал включать в эту величину и возможности роста КИН, что вызывает резкие возражения геологов, привыкших, в основном, к приращению запасов в новых районах, в Якутии, на Чукотке, на Арктическом шельфе. Запасы там, может быть,

и приведут к росту величины , но это – «вещь в себе», потенциал, который еще долго не будет играть активную роль в недропользовании и вообще, в энергетической сфере.

Поэтому, исходя из задачи роста энергетической эффективности экономики страны, необходимо пересмотреть многие наши устоявшиеся представления о том, что чем выше наш потенциал, тем богаче страна. Это далеко не так. Эффект достигается не знаменателем, а числителем в любом из выражений для энергетической эффективности.

Соответственно требует пересмотра соотношение числителя и знаменателя при решении проблемы энергосбережения, т.е. экономии затрат на энергообеспечение.

Для России, при отсутствии дефицита энергоресурсов и конечных потребительских энергоносителей, проблема энергосбережения не является самостоятельной задачей. По крайней мере, пока энергетические затраты, естественно, увеличивающие издержки любого производства и конечную цену продукции, не приводят к снижению спроса на дорожающие товары (нет эластичности спроса от цены) – энергосбережение для бизнеса не является первостепенной задачей.

Даже на Западе, где все энергоресурсы – покупные, импортируемые, мало кто (кроме Украины) обеспокоен ростом их цены. Их больше заботят возможные сбои в энергопоставках. А проблему роста стоимости энергозатрат они решают не столько снижением физического объема потребляемых ресурсов, сколько организацией производства новой ликвидной продукции с высокой добавленной стоимостью (за счет активного развития нефтегазохимии для производства новых конструкционных материалов с высокими потребительскими свойствами).

Поэтому проблема энергетической эффективности не в снижении энергоемкости производства той же продукции (это лишь малая часть заботы), а в совершенствовании выпуска новых товаров, умножающих богатство страны и используемых в дальнейшем в качестве нового потенциала со скрытой энерги-

ей для устойчивого развития общества, с его постоянно растущими запросами не в количестве, а в качестве потребительской продукции.

Проблема энергетической эффективности экономики близка к другому приоритету ЭС-2030 – экономической эффективности энергетики. Этот приоритет акцентирует внимание не на затратах энергии, а на росте доходов как бизнес-структур, так и государственного бюджета за счет энергетического сектора, как самого ТЭК, так и энергетического хозяйства потребителей.

Для населения и бизнеса, разумеется, важно снижение собственных энергозатрат. Поэтому они и выступают, в первую очередь, за снижение цен на энергоносители. Особенно их возмущает, и вполне обоснованно, увеличение тарифа за счет инвестиционной составляющей. При этом потребитель лишь увеличивает капитализацию энергоснабжающих компаний, которые и так не бедствуют (по сравнению с большинством предприятий-потребителей). Реформа электроэнергетики, обосновывающаяся ожидаемым якобы снижением цен и привлечением внешних инвестиций, обещанного результата не дала. Сегодня до половины всех инвестиционных программ электроэнергетики рассчитаны на привлечение средств госбюджета.

Инвестиционная составляющая в тарифе привела бы к его прямому увеличению не более 5-7% (без учета кумулятивного эффекта общей раскрутки инфляционной спирали, которая раскручивается и без этого). И она была бы с пониманием встречена и потребителями, если бы за счет этих инвестируемых средств они получили бы часть акций самих генерирующих структур либо использовали бы отложенный платеж за будущие поставки энергоносителей.

Тем самым общество и энергетика были бы и финансово заинтересованы друг в друге, а не использовали бюджет с его плохо контролируемыми статьями доходов и расходов в качестве посредника, умножающего налоги на всех и порождающего дополнительные коррупционные интересы.

Государство, защищая интересы населения против энергетиков-монополистов, стало бы не только финансовым регулятором цен, а проводником социальной политики, направляя эти средства от дополнительной составляющей тарифа, оплачиваемого населением, в различные пенсионные и иные фонды поддержки вчерашнего и будущего поколений своих граждан.

Сравнительно новым, но чрезвычайно актуальным в первой половине XXI века является приоритет, зафиксированный в ЭС-2030, связанный с переходом от экологической безопасности к экологической эффективности энергетики.

Речь идет не только о том, чтобы вводить экологические ограничения и штрафы, снижать выбросы вредных веществ в окружающую среду, обеспечивая различные ПДК, ПДВ и другие нормативно закрепленные допустимые концентрации выбросов и воздействия энергетики. Скорее, речь должна идти о ПДР – предельно допустимой реакции окружающей среды на эти энергетические воздействия, зависящей от экологической емкости регионов, их сочетанной реакции на действия различных объектов как энергетики, транспорта, так и других техногенных факторов. Например, одни и те же воздействия (выбросы, разливы, отходы и т.п.) для устойчивых в экологическом отношении районов Северного Кавказа, Южной Сибири, Поволжья с имеющимися естественными запасами восстановительных возможностей природы, и те же воздействия для хрупкой природы Ямала, Прибайкалья, далеко неоднозначны.

Помимо этого, энергетика должна быть нацелена на минимизацию ущерба окружающей среде за счет создания безотходных производств, стопроцентной утилизации тепла, горючих газов как ценных вторичных энергоресурсов.

Но главное – чем отличается проблема экологической эффективности от экологической безопасности, это – использование экологического фактора не как ограничителя, а как критерия при принятии тех или иных перспективных решений в сфере энергетики.

Ведь задумывались те же гидростанции на Днепре, на Дону и на Волге как комплексное решение водохозяйственных проблем – борьбы с паводками, водообеспечением сельского хозяйства, проблем судоходства, а уже затем – выработки дешевой электрической энергии. Вполне обосновано решение о строительстве Южно-Уральской АЭС как средства утилизации опасных радиоактивных отходов, накопленных в этом регионе. Решение о переносе трассы ВСТО – это решение, принятое не по экономическим, а именно по экологическим соображениям.

Структура будущего топливно-энергетического баланса должна формироваться, в т.ч. с учетом перспективного эколого ориентированного сценария развития экономики, со снижением доли «грязных» угольных станций и создания объемов экологически чистой энергетики, не только газовой, но и нетопливной (АЭС, ГЭС, ВИЭ и др.).

Такой сценарий предусмотрен в ЭС-2030 как ответ на новое требование времени. Как бы мы не относились к проблеме влияния энергетики на климат (на наш взгляд, здесь больше «страшилок», чем реальных угроз глобального потепления), но, тем не менее, вызывает уважение Энергетическая стратегия Евросоюза (20-20-20), по которой предусматривается к 2020 г. на 20% сократить выбросы CO_2 и довести до 20% долю ВИЭ в ТЭБ Союза.

Нам надо научиться ориентировать свои стратегические решения на реализацию общих критериев устойчивого развития (1) и (2), «взвешивая» не только качественно, но и количественно общий результат – национальное богатство страны и его ускоренный рост. Также надо научиться «взвешивать» и затраты активного капитала, всего совокупного энергетического потенциала, включая природные ресурсы, человеческий и социальный капитал.

Можно это делать, используя стоимостные показатели всех составляющих, определяемые их рыночной оценкой. Но нынешний финансовый кризис показал, что рыночная капитализа-

ция компаний, ресурсов и товаров имеет мало общего с их действительной стоимостью.

На наш взгляд, весьма продуктивной может стать попытка произвести эти оценки в их энергетическом эквиваленте. Но не в джоулях, тоннах топлива, кубометрах газа и киловатт-часах, сводящих все виды энергии, в т.ч. и интеллектуальную, и духовную энергию, энергию социума к одной только их физической характеристике – тепловой или электрической.

По-видимому, для этих целей может быть использована общая единица полезной работы (эрг), имеющая соответствующие эквиваленты физической энергии, в одинаковой степени приемлемая и для характеристики нефизических видов энергии.

Необходимо учитывать не только мощность потока энергии, но и ее ценность (качество), определяемую организованностью этого потока (например, ненаправленный атомный взрыв и направленный луч лазера, мощь толпы людей и озарение талантливых самородков). Недаром сохраняет свое значение знаменитая фраза: идеи, овладевшие массами, становятся мощной производительной силой общества.

Пока этот «энергетический подход» к развитию общества – это только идея, время от времени всплывающая на поверхность.

Но именно такой подход может и должен стать основой для полноценного представления о всем нашем совокупном национальном богатстве, как источнике устойчивого развития страны и его эффективном использовании во благо всех и каждого, нынешнего и грядущего поколений.

Убежден, что ныне эта идея должна выйти за пределы голов отдельных ученых, стать проблемой, требующей серьезного изучения и развития активной общественной мыслью. Ибо мысль – это тоже энергия. Да еще какая!?

ГАЗ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ*

Энергетическая безопасность страны требует не только наращивания объемов добычи ТЭР, но и, в большей степени, повышения эффективности их использования.

Несмотря на то, что имеющиеся в России запасы углеводородов вполне достаточны для обеспечения как внутренних, так и экспортных потребностей в различных энергоносителях, энергорасточительство на всех стадиях добычи, транспорта, переработки и, особенно, использования природных ресурсов становится далее недопустимым и по экономическим, и по экологическим соображениям.

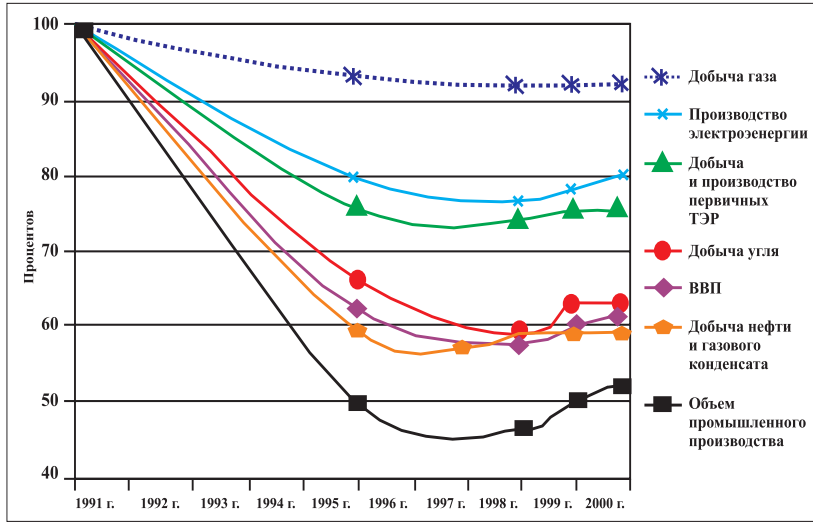
Особенно это касается газа, который в силу своих высоких потребительских свойств обладает повышенным, но не всегда обоснованным спросом. Достаточно сказать, что за годы реформ (1990–1999 гг.) объем промышленного производства в России снизился на 48,1 %, а добыча и производство ТЭР — всего на 24,7%. Добыча же газа снизилась всего на 7,8% (рисунок).

Все это привело к дополнительному росту энергоемкости ВВП на 25%, превышающему ныне уровень индустриально развитых стран Западной Европы и Америки в 2,5...3 раза. Если же говорить об уровне энергоемкости социальных расходов, то этот показатель еще выше, так как в структуре энергопотребления доля тяжелой промышленности по-прежнему велика (35% — по газу и 44% — по электроэнергии), тогда как доля энергетических услуг в коммунально-бытовом секторе значительно ниже (22% — по газу и 19% — по электроэнергии).

Сохранение нынешней ситуации чревато опасными последствиями.

Во-первых, сложившаяся структура топливно-энергетического баланса (ТЭБ) в целом и, особенно, структура топлив-

* Опубликовано совместно с В.В. Ремизовым в журнале «Энергетическая политика» №3 – 2000 г. С. 10-13.



Сопоставительная динамика функционирования макроэкономики и ТЭК России

ного баланса на электростанциях, ориентированная на чрезмерно возросшую долю газа, создает угрозу энергетической безопасности страны.

Удельный вес добываемого природного газа в ТЭБ страны достиг 50% при снижении доли нефти до 31%, угля — до 11%. На электростанциях страны доля газа составила 63%, а в европейской зоне — 82%, в то время как доля мазута упала до 9%.

Такая гипертрофированная ориентация электроэнергетики на единственный вид топлива недопустима.

Во-вторых, начавшийся подъем экономики при сохранении нынешней структуры спроса и высокого уровня энергоемкости промышленного производства сдерживается напряженной ситуацией с обеспечением страны топливом и энергией. Резко упала добыча нефти в связи с истощением ее экономически рентабельных запасов, неоправданно сворачивается угледобыча, не выдерживающая при нынешней системе цен конкуренции с другими видами топлива. Газовая промышленность не в состоянии покрыть ожидаемый дефицит углеводородного топлива.

Действующие гигантские месторождения природного газа в Западной Сибири вступают в стадию падающей добычи. Для компенсации выбывающих мощностей, а тем более для наращивания добычи газа необходимо вводить новые месторождения, находящиеся в более сложных климатических условиях (п-ов Ямал, шельфы Карского и Баренцевою морей и т. д.). Для освоения указанных месторождений и транспорта газа из районов Крайнего Севера требуются огромные инвестиции 3,5 тыс. р. на 1000 м^3 газа

В связи с неплатежеспособностью отечественных потребителей, имеющихся средств от экспорта едва хватает лишь для поддержания достигнутого уровня добычи природного газа и работоспособности имеющихся газопроводов. Увеличение внутреннего потребления за счет сокращения экспорта неминуемо приведет к дефициту средств на поддержание действующей системы газоснабжения страны.

В-третьих, газ является незаменимым видом топлива, в том числе и моторного, для экологически неблагополучных районов, для газификации села, и ценнейшим сырьевым источником для химической промышленности. Поэтому его неограниченное сжигание в топках котельных энергоустановок — это еще более расточительное дело, чем «топить ассигнациями», как говорил в свое время Д.И Менделеев, применительно к нефти.

Поэтому магистральным путем преодоления возможного дефицита топливно-энергетических ресурсов и обеспечения энергетической безопасности страны является повышение эффективности использования газа и диверсификация топливного баланса электроэнергетики.

Энергоэффективность применительно к газовому сектору включает в себя:

- газосбережение путем сокращения потерь и снижения газоэнергоемкости промышленности;

- расширение газификации тех районов и тех сфер энергоснабжения, где этот энергоноситель дает больший экономический, экологический и социальный эффект по сравнению с использованием других видов топлива и энергии;
- расширение и использование местных газовых ресурсов, включая попутный нефтяной газ, шахтный метан, биогаз и другие виды газового топлива.

Энергосбережение обходится в 3 раза дешевле, чем добыча того же объема энергоносителя, несмотря на наличие в России достаточных запасов природного газа.

Потенциальная экономия природного газа только за счет снижения удельных расходов топлива до уровня промышленно освоенного в индустриально развитых странах составляет 22,6 млрд $м^3$ в год (таблица).

Этого объема газа хватило бы для газификации всего коммунально-бытового сектора в соответствии с Программой газификации России.

Расчеты показали, что на реализацию мероприятий по экономии потенциально возможных объемов газа потребуется на 30... 50 млрд р. меньше капитальных вложений, чем на обеспечение добычи и транспорта указанного объема газа.

Следует подчеркнуть, что указанная экономия газа составляет три четверти всей возможной экономии органического топлива в стране, поэтому именно экономия природного газа является краеугольным камнем энергосбережения.

Сектор	РФ, млрд $м^3$	%
Энергетика	2,6	11,5
Промышленность и др. отрасли	14,6	64,6
Коммунально-бытовой сектор	5,4	23,9
Всего	22,6	100,0

Для достижения удельных расходов топлива, приближающихся к мировым показателям, необходимы: коренная модернизация газоиспользующих агрегатов (котлов, промышленных печей, отопительных систем); разработка и выпуск современных газосберегающих и экологически чистых горелочных устройств для различных сфер применения; внедрение новых приборов учета расхода газа; замена в ряде технологических процессов промежуточных энергоносителей (пара, электроэнергии) продуктами сгорания природного газа; совершенствование технологических процессов и агрегатов и систем управления ими.

Огромным резервом экономии газа является снижение потерь тепла при отоплении промышленных и бытовых помещений. Децентрализация отопления, регулирование режима отопления в зависимости от наружной температуры, устранение утечек тепла через дверные, оконные переплеты, чердаки и другие сооружения позволит снизить расход топлива в 2...3 раза.

Предприятиями ОАО «Газпром» («Промгаз», «Уралтрансгаз», «Запсибгазпром») выпускается высокоэффективное газоиспользующее оборудование, обеспечивающее экономию газа в различных отраслях народного хозяйства: автоматизированные блочные котельные, системы децентрализованного воздушного отопления (воздухонагреватели рекуперативные и смесительные), системы лучистого отопления, теплогенераторы, радиационные трубы и др. Данное оборудование проходит сертификационные испытания, что гарантирует потребителям указанного оборудования его эффективность и экологическую безопасность. Внедрение этого оборудования в газовой промышленности и народном хозяйстве в целом позволит ежегодно экономить многие миллионы кубических метров природного газа.

Созданное совместно с «Газ де Франс» предприятие ООО «Экогаз» реализует энергосберегающие проекты в сфере теплоснабжения. ООО «Экогаз» в настоящее время реализует

контракты на проекты децентрализованного отопления на объектах городов Москвы, Санкт-Петербурга, Новгорода, Брянска. К реализации проектов привлекаются отечественные и французские изготовители

Указанные организации ОАО «Газпром» способны выполнить полный комплекс работ под «ключ», начиная с энергоаудита и кончая сдачей заказчику полностью реконструированной системы энергообеспечения.

Газоснабжающие компании диверсифицируют виды своей деятальности, поставляя потребителям не только газ, но и новое газовое оборудование и газосберегающую технику. Однако на пути решения этой проблемы встают экономические препятствия.

С одной стороны, цена на газ настолько низка, что, никоим образом, не стимулирует энергосбережение. Так, цены на промышленную продукцию с 1990 г. по 1998 г. выросли в 18,5 тыс. раз, а цена на газ — только в 12,5 тыс. раз. Для ТЭС стоимость природного газа в 2 раза ниже стоимости угля (в тоннах условного топлива), а мазута — в 3 раза. Цена на природный газ для промышленных потребителей в России составляет 12...13 долл. США за 1000 $м^3$, в то время как для стран Западной Европы она в 10 раз выше.

С другой стороны, повышение цен на газ дополнительно увеличит число неплательщиков, а уже сегодня плата за поставленный газ «живыми» деньгами не превышает 15% от стоимости отпущенного товара. Поэтому первая задача государственной власти — покончить с неплатежами за энергоресурсы. Нужна жесткая государственная политика энергосбережения, подобная той, которая проводилась в западных странах в семидесятые годы во время разразившегося там энергетического кризиса. Энергетический кризис заставил эти страны принять целый комплекс технических, экономических и юридических мер, позволивших, в конечном итоге, существенно снизить удельные нормы расхода топлива на единицу выпускаемой продукции.

Одним из главных направлений удовлетворения возрастающего спроса на энергоресурсы является комплекс мер по энергосбережению в сфере потребления. В этот комплекс мер, кроме разработки энергосберегающих технологий и техники, должны входить: жесткое экономическое государственное регулирование путем введения лимитов, норм, контроля за расходованием энергоресурсов, введение дифференцированных цен на газ в зависимости от эффективности работы предприятия, системы штрафов за перерасход энергоресурсов, экономическое стимулирование за применение энергосберегающих технологий.

Новая энергетическая стратегия предусматривает не механическое наращивание объема газопотребления внутри страны, а целевое его использование для повышения, в первую очередь, экологической эффективности энергоснабжения. Это достигается не простой заменой твердого топлива на газ, а обустройством угольных ТЭС газотурбинной надстройкой, с использованием газа в объеме 10...20% от общего топливопотребления, что и повышает КПД генерирования электроэнергии и заметно снижает выброс вредных веществ в атмосферу. Перспективным является применение «бестопливной» энергетики за счет использования турбодетандерных установок, реализующих энергетический потенциал перепада давления при дросселировании газа.

«Голубое топливо» существенно повышает социальный эффект децентрализованного энергоснабжения в сельской местности, в крупных промышленных городах с тяжелой экологической обстановкой, в индивидуальном жилом секторе и местах отдыха. Для пищеприготовления и отопления в этих районах газ гораздо выгоднее, чем электротеплоснабжение, особенно, если использовать не природный газ, поставляемый за тысячи километров от крупных месторождений, а местные ресурсы, общий объем которых достаточно значителен.

Запасы шахтного метана в Кузбассе в несколько раз превышают все энергетические потребности этого региона, и оздо-

ровление экологической обстановки можно осуществить не за счет газа с п-ва Ямал, а совместной деятельностью газовиков и угольщиков на месте.

Важным направлением повышения эффективности использования природных ресурсов является газохимия. Эффективность использования газа для производства аммиака в 6,5 раз, а при получении метанола — в 8,2 раза выше, чем при сжигании газа для выработки электроэнергии.

Газ как моторное топливо в 2 раза экономически выгоднее использования бензина, не говоря уже о важном экологическом эффекте, особенно для больших городов

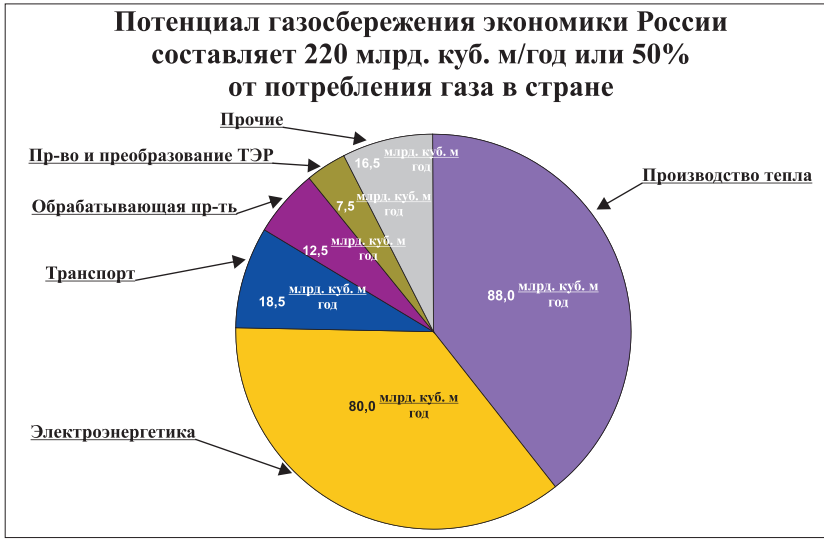
Однако мало указать направления и примеры эффективного использования газа в энергетике и в других сферах промышленного и бытового потребления.

Необходимы соответствующие механизмы стимулирования газосбережения и эффективного использования газа.

Ценовые и налоговые результаты, специальные программы, нормативы и обязательные регламенты могут и должны стать предметом специального законодательства, с помощью которого государство не только дает соответствующие сигналы рыночно ориентированному бизнесу, но и будет проводить государственную энергетическую политику эффективного использования газа, как ценнейшего природного ресурса — нашего главного национального достояния для устойчивого экологически безопасного развития экономики в интересах нынешнего и последующих поколений россиян в начинающемся 3-м тысячелетии.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РФ (НА ПРИМЕРЕ ЭС-2030)*

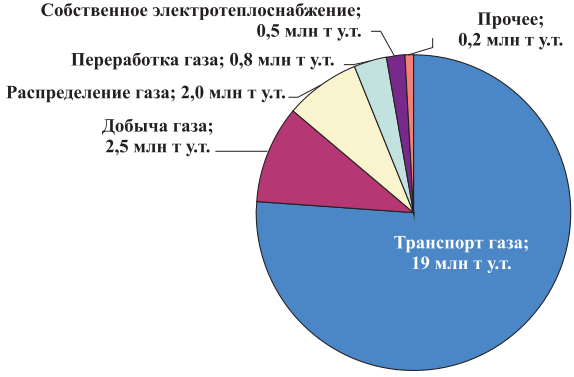
Слайд 1



* Слайды из презентации, представленной на Международной конференции «Эффективное распределение и использование газа» 15.10.2009 г., Москва.

Слайд 2

Основные направления и потенциал энергосбережения в газовой промышленности
Общий потенциал энергосбережения в газовой промышленности 25 млн тут



Слайд 3

Система основных государственных мер и механизмов совершенствования энергоэффективности

1.Законодательные и правовые меры:
Принятие Федеральных Законов:
•Об энергосбережении;
•Об энергетической безопасности;
•Об индикативном планировании ТЭБ;
•О федеральных энергетических системах;
Дополнений в «Налоговый кодекс» в целях стимулирования энергосбережения:
•О возобновляемых источниках энергии;
•О теплоснабжении.
2.Нормативные и программные меры:
•Разработка государственной программы энергосбережения;
•Разработка региональных и отраслевых программ энергосбережения;
•Разработка системы нормативов энергопотребления в энергоемких видах деятельности как основы системы санкций за энергорасточительство;
•Создание нормативных и методических актов энергетических обследований, энергосервисных услуг, поддержки бизнеса в этой сфере;
•Регламентация бюджетного (кредитного) участия в реализации программ энергосбережения;
•Поддержка государством рыночной биржевой и спотовой торговли энергоносителями;
•Формирование системы информации и пропаганды в сфере энергосбережения и энергоэффективности.
3.Организационные меры:
•Определить федеральный орган государственной власти, уполномоченный проводить в стране энергосберегающую политику;
•Создать Российскую информационно-экономическую систему энергоэффективности;
•Создать систему государственной энергетической экспертизы;
•Усовершенствовать систему государственной статистической отчетности в сфере энергопользования;
•Учредить государственные премии России за достижения в области энергоэффективности.

Слайд 4


Газоемкость ВВП России (по данным ЭС-2030)
процентыпроценты
110
100
90
80
70
60
50
40
30
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
2007 г.
100
80
65
60
45
41

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ*

Топливно-энергетический комплекс России является, с одной стороны, важнейшим инфраструктурным фактором, обеспечивающим насущные потребности населения и государства в тепле и электроэнергии, газе, угле и моторном топливе; с другой стороны, важнейшим звеном экономики, обеспечивая до 40 % всех налоговых поступлений в федеральный бюджет и свыше четверти всех инвестиций в стране. В условиях рыночной экономики появляется еще одна функция — энергетического бизнеса, стимулирующая в условиях глобализации мировой экономической системы переход к корпоративному сотрудничеству и развитие адекватной рыночной инфраструктуры. Курс акций предприятий ТЭК, таких как ОАО «Газпром», РАО «ЕЭС России», ОАО «НК ЛУКОЙЛ» и др., относящихся к категории «голубых фишек», определяет бизнес-рейтинг России.

Кроме того, российский экспорт нефти и газа в немалой степени формирует конъюнктуру мирового энергетического рынка, и играет важную роль в обеспечении энергетической безопасности Европы, где доля российского газа составляет свыше 60 %.

Поэтому анализ текущего состояния, проблем и тенденций развития ТЭК важен как для формирования собственно Энергетической стратегии России, так и для энергетического диалога «Россия — Европейский союз», что в целом определяет долгосрочную перспективу социально-экономического развития нашей страны, а также общую геополитическую обстановку на Евроазиатском континенте. И то и другое связано с эффективным использованием богатейших запасов природных топливно-энергетических ресурсов России, составляющих 10 % мировых запасов нефти, треть запасов газа и свыше 2 % прогнозных запасов угля.

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» №4 – 2002 г. С. 35-41.

Однако, несмотря на столь высокий энергоресурсный потенциал России, экономическая эффективность и социальная направленность его использования и воспроизводства остается актуальнейшей проблемой для страны в целом.

Решение этой проблемы и составляет суть Энергетической стратегии России на период до 2020 г., Основные положения которой были одобрены Правительством РФ в ноябре 2000 г. и подлежат ежегодному мониторингу и корректировке.

Адекватность принимаемых решений приоритетам и механизмам Стратегии определяет эффективность государственной энергетической политики, декларирующей **главную цель — использование** богатых топливно-энергетических ресурсов страны для неуклонного повышения качества жизни ее населения, как минимум, до нынешнего уровня среднеразвитых стран Европы.

Оценки показывают, что оценки социального самочувствия населения России прямо пропорциональны изменению душевых экономических показателей (ВВП по паритету покупательной способности), и эта взаимосвязь сохраняется вплоть до значений 15...17 тыс. долл./чел. в год, соответствующих странам трех «И» (Испании, Ирландии, Израиля), при нынешних оценках для России (5...7 тыс. долл./чел. в год).

К сожалению, принимаемые тактические решения под давлением социального лоббизма (искусственное сдерживание цен на энергоносители, в первую очередь, на газ), лоббизма налоговых и бизнес-структур (отказ от дифференциальной ренты в недропользовании, продажа госимущества предприятий ТЭК по недооцененной стоимости и др.) вступают в противоречие со стратегическими задачами государства и снижают эффективную роль ТЭК в социально-экономическом развитии России.

Среди главных задач, требующих стратегического решения, на наш взгляд, как минимум, три определяют приоритеты и направления развития энергетического сектора как составной части общей системы «природа — общество — человек» — нашего общего Дома, Экоса (от греч. oikos — дом), в котором живем мы и будут жить наши потомки.

Повышение эффективности природопользования, т.е. снижение удельных ресурсных, материальных и финансовых затрат на добычу 1 тонны условного топлива (или производства единицы конечного потребительского энергетического продукта).

Эта задача становится особо значимой при все увеличивающихся масштабах добычи невозобновляемых углеводородных ресурсов в мире. Достаточно сказать, что только за последнюю четверть XXI века в мире было добыто и использовано 250 млрд т у.т., столько же, как за всю предшествующую многовековую историю человечества.

Сохранение таких темпов добычи и потребления топливно-энергетических ресурсов недопустимо, как по причине ограниченности природных запасов, так и возможного нарушения устойчивых природно-энергетических связей (между антропогенной деятельностью и воспроизводством биоты, освоением месторождений и сохранением ландшафта как фактором экологической устойчивости территории) в общем Экосе и его отдельных районах.

Для России с ее аномально высокой концентрацией осваиваемых нефтегазовых месторождений на севере Западной Сибири это просто опасно из-за остро ранимой и трудно восстанавливаемой природной среды этого региона.

Достаточно сказать, что на территории Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) концентрация ежегодной добычи газа достигает 1 млн $м^3$ на 1 $км^2$, что в 10 раз выше, чем на Аляске — главном центре газодобычи в Северной Америке. При этом до 30% низконапорного газа остается в недрах либо бесполезно улетучивается, никак не пополняя потребительскую емкость нашего газового хозяйства.

Повышение эффективности использования энергоресурсов и произведенных энергопродуктов для экономического развития страны.

Моносырьевая специализация страны на экспорте нефти и газа была «палочкой-выручалочкой» для российской эко-

номики, вступающей в эру открытого глобализма, когда другие российские товары, не освободившиеся еще от военно-промышленного предназначения, малоконкурентны как на мировом, так и на внутреннем рынке. Однако сохранение такой специализации экономически и геополитически недопустимо, ибо неизбежно приведет Россию к статусу сырьевого придатка Запада с усилением ее экономической отсталости от других промышленно развитых стран. Поэтому снижение энергоемкости и электроемкости экономики страны и переход на энергосберегающий путь развития — важнейший приоритет Энергетической стратегии России.

Для решения этой задачи важны не только организационные (учет) и технологические (регулирование) меры по снижению потерь и внедрению новых видов энергетического оборудования и технологий. Это даст лишь одну треть ожидаемого снижения энергоемкости ВВП, а на две трети — это задача структурной перестройки экономики, с существенным снижением доли ТЭК с нынешних 30 до 13...14% в структуре промышленного производства, доли энергоемкой металлургии с 20 до 10% к 2020 г. и ростом наукоемкого машиностроения и производства новых конструкционных материалов с 18 до 36 %.

ТЭК во имя собственного выживания и необходимого развития страны должен перейти из статуса «донора» российской экономики в статус «стимулятора» роста малоэнергоемкого товарного производства в стране, но выпускающего продукцию с более высокими потребительскими свойствами.

Достаточно сказать, что при нынешней структуре экономики России из каждой 1 тонны добытых ТЭР лишь 15% превращаются в конечном итоге в прямые энергетические услуги, еще столько же — в виде «скрытой» энергии в потребительской продукции для населения, обеспечивая его жизненные потребности и комфорт. А все остальные добытые и произведенные ТЭР либо безвозвратно теряются (до 25%), либо расходуются в экономике, работающей сама на себя (для производства металла и машин, используемых для новой добычи и производства нового объема энерготоваров).

Поэтому задача ТЭК — своими ресурсами для глубокой переработки, заказами, инвестиционными возможностями, ценовым стимулированием, единением с крупными потребителями и другими средствами диверсифицировать производство и способствовать формированию новой экономики, новых территориально-производственных комплексов, особенно в восточных районах страны, с «локомотивной» ролью энергетического бизнеса в широком смысле этого слова.

Комплексность использования природного, технического, экономического и энергетического ***потенциала страны для расширенного воспроизводства национального богатства России и повышения качества жизни ее граждан.***

Энергетика, по большому счету (energia — действие, работа, осуществление), не только обеспечивает условия для жизнедеятельности общества, но и определяет само устойчивое развитие цивилизации. Развитие есть целенаправленный процесс увеличения «свободной энергии» системы, за счет чего она (система Экоса) становится более организованной, способной к самосовершенствованию, к повышению качества жизни людей в материальном и духовном плане, к расширенному воспроизводству национального богатства страны. При этом неизбежное изъятие природных ресурсов страны сопровождается образованием более ценных для дальнейшего развития Экоса социально-экономических, научно-технологических, нравственных и творческих начал, обладающих высоким энергетическим потенциалом для нового витка развития общества.

В этой связи различные энергоносители способны совершать различную по своему виду и качеству работу, и потому сопоставлять их вне поля реальной конкуренции необоснованно. Следовательно, и само понятие — топливно-энергетический баланс страны, где в тоннах условного топлива складываются уголь для металлургии, нефть для производства моторного топлива и конечный продукт атомной энергетики — электроэнергия, имеет ограниченное применение. Известно, что энергозатраты (в кВт·ч.) на освоение некоторых месторождений нефти

выше, чем выраженный (через топливный коэффициент) в этих же единицах энергетический эквивалент добытого объема жидких углеводородов. Но это не означает отказа от добычи нефти, ибо этот продукт имеет иное предназначение, дает другой потребительский эффект.

Этот потребительский эффект включает в себя не только текущее потребление жизненно важной товарной продукции, но и наращивание материальной базы общества, в том числе и создание новых машин, технологий, а также экономической базы, пополняя бюджет, идущий на потребление и накопление национального богатства страны.

Кроме того, необходимо считаться и с экологическим эффектом энергетики, понимая под ним не только изъятие природных ресурсов, но и выбросы веществ, нарушающих естественные природные циклы воспроизводства биоты. При этом в ряде случаев антропогенное сжигание топлива приводит к дополнительным выбросам CO_2, что, с одной стороны, способствует созданию парникового эффекта и глобальному потеплению, а с другой — служит необходимым ресурсом для развития биоты за счет поглощения избыточного в атмосфере углекислого газа. Экологический эффект включает в себя и создание условий для более полного удовлетворения нематериальных потребностей человека (энергетическое познание природы и повышение пассионарности этнических групп, развитие творческих способностей и духовной энергии личности, использование электро-, магнито- и светотерапии для лечения и профилактики здоровья). Немаловажным становится и эстетическое восприятие природы вкупе с энергетическими объектами. Недаром в последнее время к важным требованиям экологической экспертизы к энергетическим проектам относятся и изменения ландшафта, и эстетическое восприятие сооружаемых объектов в гармонии с окружающей средой.

Поэтому энергетический потенциал страны — это не только запасы топливно-энергетических ресурсов (хотя они и составляют 70 % от потенциальной стоимости всей разведанной

минерально-сырьевой базы страны). Энергетический потенциал — это совокупность природных, общественных (экономических и материально-технических) и человеческих (знания, труд) ресурсов, потребляемых в процессе жизнедеятельности и воспроизводимых в новом качестве для увеличения «свободной энергии» общества. Расширенное воспроизводство «свободной энергии» является условием устойчивого развития, когда энергетический потенциал видоизменяется, и единая система Экоса в результате своей энергетической жизнедеятельности и взаимодействия энергетического сектора с окружающей природной и социально-экономической средой не снижает, а наращивает свой энергетический потенциал в интересах нынешнего и следующих поколений.

Все эти 3 задачи определяют конечную цель Энергетической стратегии — максимально эффективно использовать энергетику (Эн) и богатейшие природные ресурсы (Пр) страны для повышения качества жизни (Кж) общества и личности, т.е. выполнить условие:

$$\eta = \Delta Кж / \Delta Пр = \Delta Кж / \Delta ВВП \cdot \Delta ВВП / \Delta Эн \cdot \Delta Эн / \Delta Пр = \eta_{ж} \eta_{э} \eta_{р} > 1,$$

где $\eta_{р}$ — характеризует степень полезного использования природного ресурса для выработки конечных потребительских энергоресурсов; $\eta_{э}$ — величина, обратная энергоемкости экономики; $\eta_{ж}$ — определяет прирост качества жизни по отношению к используемым экономическим ресурсам общества.

Оценку качества жизни можно провести с помощью расчетов синтетического индекса развития (СИР), комплексно учитывающего производство экономического (физического) капитала (ПФК), в т.ч. душевой уровень доходов населения, социальных расходов общества на здравоохранение, культуру, образование; производство экологического капитала (ПЭК) — способность биоты к воспроизводству; производство человеческого капитала (ПЧК), учитывающего демографическую обстановку, социальное самочувствие, генный и духовный капитал человека:

$$Кж = СИР = ПФК + ПЭК + ПЧК$$

Все показатели приводятся к сопоставительным ценовым оценкам, рассчитываемых из условий равнозначности максимальных значений физического, экологического и человеческого капитала, достигнутых странами, ориентированными на доминирующее развитие отдельных составляющих качества жизни.

Проведенные расчеты позволяют сделать ряд выводов о взаимосвязи этих показателей с уровнем развития энергетического сектора и приоритетных задачах Энергетической стратегии России, с точки зрения его места и роли в жизни нашего общества.

Социальное самочувствие населения оценивается величиной, равной произведению числа рождений (на 1 жителя) на ожидаемую продолжительность жизни. Аналогичный характер имеет величина, обратная числу самоубийств (на 1 жителя).

Анализ этих оценок для России за последние 10 лет свидетельствует об их жесткой корреляции с уровнем душевого ВВП (с запаздыванием на 1 год). Такая взаимосвязь (по примеру большинства стран) сохраняется до тех пор, пока не будут созданы достаточные материальные условия для физического выживания населения. Анализ показывает, что для всех индустриально развитых стран средняя продолжительность жизни достигает 74 лет. Этот уровень свойственен сегодня таким странам как Испания, Израиль, Ирландия (три «И») и некоторым другим. Россия же при нынешнем душевом ВВП 6,7 тыс. дол./чел. в год (при весьма оптимистических оценках ППС) явно далека от этого рубежа.

Поэтому первоочередной задачей для России является достижение сегодняшнего материального уровня жизни стран трех «И» и проведение демографической политики, способствующей увеличению рождаемости и продолжительности жизни.

Эти задачи формируют соответствующие приоритеты и первоочередные требования к энергетической политике государства:

- обеспечение энергетической безопасности государства, в первую очередь, жизненно важных потребностей населения (экономическими и внеэкономическими мерами) в энергетических продуктах и услугах для поддержки его социального самочувствия;
- прямое (через экстенсивное развитие ТЭК) содействие росту производства ВВП как материальной базы общественного развития;
- повышение энергоэффективности экономики путем энергосбережения, внедрения новых технологий и структурной перестройки в пользу производств с большим выходом «свободной энергии», основанных как на более полном и глубоком использовании природных ТЭР, так и на творческих достижениях общества;
- переход от традиционного недропользования, основанного на изъятии ресурсов из недр и поиска новых запасов ТЭР, к гармонизации энергетических взаимоотношений природы, общества и человека путем максимально возможного восстановления условий для ландшафтной, биопродуктивной и эстетической саморегуляции Экоса.

Устойчивое экологически ориентированное развитие Экоса означает не стагнацию материального производства (и возврат к лучине), а повышение эффективности природопользования (коэффициента $\eta>1$), т. е. достижение более высокого качества жизни не за счет пропорционально возрастающего изъятия природных ТЭР и даже не за счет простого увеличения ВВП, а за счет качественных сдвигов в социально ориентированной энергетике, экономике и экологии.

Рассмотрим принципиально значимые приоритеты и направления повышения отдельных составляющих комплексного показателя η.

Эффективность энергетического производства за счет использования природных ресурсов ($\eta_р$) определяется эффективностью подготовки запасов ТЭР ($\eta_э$), их добычи ($\eta_д$) и

энергопреобразования ($\eta_п$) в конечный вид потребительских энергетических продуктов и услуг:

$$\eta_р = \eta_з \cdot \eta_д \cdot \eta_п.$$

В свою очередь, величина $\eta_з = \Delta З / \Delta Пр$ характеризует разведанность запасов и определяется отношением объема промышленных (подготовленных к разработке запасов категории А + В + $С_1$ + 0,5$С_2$) к общему потенциалу ТЭР;

величина $\eta_д = \Delta Д \cdot Т / \Delta З$ характеризует объем извлечения (добычи) ТЭР за планируемый срок службы месторождения по отношению к разведанным запасам (с учетом доразведки месторождений и переоценки имеющихся запасов);

коэффициент $\eta_п = \Delta Э / \Delta Д$ – величина, обратная удельному расходу топлива (или других первичных ТЭР) на производство электроэнергии, тепла, моторного топлива и других потребительских продуктов.

С учетом проведенного в последние годы экономического аудита ТЭР величина «доказанных» запасов существенно снизилась и $\eta_з$ составляет:

	В России*	**В странах мира****
По нефти	0,39	0,42
По газу	0,3	0,38
По углю	0,07	0,18

Расчеты на основе источников:
*Энергетическая безопасность (нефтяной комплекс России) — МГФ "Знание", 2000 г.
**Энергетическая стратегия России — М., ГУ ИЭС, 2001 г.

Как видно, эффективность подготовки запасов ТЭР в России, особенно по газу и углю, существенно ниже среднемировых, и усилия геологоразведки должны быть направлены на увеличение объема промышленных запасов, а не на поиски новых потенциальных ресурсов.

Извлекаемость ТЭР из недр, определяющая эффективность добычи $\eta_д$, составляет (принимая за Т среднемировую оценку обеспеченности данным энергоресурсом):

	В России	В странах мира	В странах Ближнего Востока
По нефти	0,045	0,024	0,012
По газу	0,0125	0,016	0,004

Эти данные, с одной стороны, характеризуют достаточно высокую степень извлекаемости ресурсов из недр России, а, с другой – свидетельствуют о снижении ресурсообеспеченности запасами российского ТЭК.

Величина ресурсообеспеченности российского ТЭК (по газу — 80 лет, по углю — свыше 100 лет, по нефти — от 30 до 50 лет) свидетельствует о наличии достаточных запасов ТЭР, однако за последние 5 лет прирост запасов по газу составил лишь половину, а по нефти — три четверти извлекаемых ресурсов. Даже при этом ресурсная нефтегазообеспеченность страны превышает столетний период нынешней добычи углеводородного сырья. Поэтому основное внимание в повышении эффективности природопользования должно быть привлечено не к валовому накоплению ресурсов, а к их доразведке в целях повышения экономически обоснованных запасов углеводородного сырья и подготовки новых месторождений к их промышленному освоению.

Более важным фактором становится степень извлекаемости этих ресурсов как на стадии обустройства месторождений, так и за счет технологического повышения нефтегазоотдачи недр. При всем при том, что величина разведанных запасов нефти и газа увеличивает капитализацию компаний и способствует привлечению инвестиций для освоения новых месторождений, эффективность природопользования нефтегазодобывающих компаний определяется объемом добычи углеводородов по отношению к экономически обоснованным запасам, величина которых оговаривается (либо должна оговариваться) в соответствующих лицензионных соглашениях.

В случае, если величина меньше некоторого экономически обоснованного в этих соглашениях норматива, т.е. извле-

каемость ресурсов низка, должны вводиться либо меры по изъятию лицензий, либо дополнительная плата за «простой» нефтегазодобычи. Недра «впрок» могут храниться лишь у государства в интересах будущих поколений, а компании за неэффективное использование недр должны возмещать государству упущенную выгоду.

В связи с освоением все более труднодоступных ресурсов государство должно стимулировать развитие новых технологий, обеспечивающих комплексность добычи ископаемых ресурсов (нефть, газ и конденсат, газ и гелий в Восточной Сибири, уголь и редкоземельные минералы). Это может достигаться введением единых лицензий на освоение комплексных месторождений, «связанными» кредитами с обязательным использованием разработанного за счет государства нового технологического оборудования, временным освобождением от налогов добычи непрофильного для компании минерального сырья и др. рыночно-нормативными методами. При этом государство должно рассматривать эти меры не с позиций фискальной налоговой политики, а с учетом стратегической выгоды от более полной и эффективной извлекаемости природных ресурсов, в том числе и межотраслевого предназначения. В свое время отнесение затрат по добыче урана на военную статью бюджета позволило создать сегодня устойчивую ресурсную базу для АЭС. Если изначально относить эти затраты непосредственно на атомную энергетику либо пытаться в равные экономические условия ставить развитую тепловую энергетику и нетрадиционные возобновляемые источники энергии, то «новая» энергетика так и не сможет стать на ноги. А за ней — будущее. Хотя бы уже потому, что она обладает чрезвычайно малым топливным коэффициентом $\alpha_т$ — удельным расходом топлива на производство конечного энергетического продукта, величиной обратной $\eta_т$. В перспективе переход на бестопливную энергетику является радикальным средством повышения общего коэффициента эффективного недропользования $\eta_р$.

Энергоэффективность $\eta_э$ равна обратной величине энерго(электро)емкости ВВП. По этому показателю Россия существенно отстает от большинства индустриально развитых стран мира. Значения $\eta_э$ составляют:

	Россия	Три "И"	ОЭСР	Мир
По первичным ТЭР (долл./кг н. э.)	1,2	5,6	5,0	3,2
По эл. энергии (долл./кВт·ч)	1,6	3,7	3,14	2,4

Соотношение этих показателей между собой означает, что на единицу потребленных ТЭР в России производится и потребляется качественного конечного продукта, каким является электроэнергия, в 1,5 раза меньше, чем в странах ОЭСР и на 20% меньше, чем в целом по миру.

Объяснить этот факт только суровыми климатическими условиями России невозможно. В частности, в США удельные расходы электроэнергии на кондиционирование превышают общие удельные расходы этого же продукта во всей жилищно-коммунальной сфере. Важным фактором является «тяжелая» структура экономики России, ориентированная не на потребление высококачественной продукции, какой является электроэнергетика, а на доминирующее использование первичных ТЭР в энергоемких отраслях промышленности.

И, наконец, показатель $\eta_ж$, равный отношению комплексного показателя СИР к величине ВВП, идущей на потребление.

Россия	Три "И"	ОЭСР	Мир
4,6	2,8	2,6	≈ 4,0

Относительно высокие значения этого показателя для России объясняются, прежде всего, сравнительно высокой долей экологического капитала (относительно потребляемому ВВП), которая составляет:

Россия	Три "И"	ОЭСР
0,8	0,12	0,16

Подводя итоги проведенным оценкам, имеем значения общего показателя η эффективности использования природных ресурсов для повышения качества жизни населения.

Россия, как и страны ОПЕК, гораздо ближе к исчерпанию запаса устойчивого развития ($\eta>1$), чем индустриально развитые страны и мир в целом. Этот запас, как уже отмечалось, поддерживается преимущественно за счет имеющегося экологического капитала, который имеет для устойчивого развития нашей страны еще большее значение, чем запасы минеральных сырьевых (топливно-энергетических) ресурсов.

Показатели	Россия	Страны ОПЕК	Страны три «И»	ОЭСР	Мир
$\eta_р$	0,3	0,4	0,7	0,6	0,4
$\eta_э$	1,2	1,6	5,6	5,0	3,2
$\eta_ж$	4,6	2,0	2,8	2,6	4,0
η	1,65	1,3	10,9	7,8	5,1

Поэтому основная проблема для России — это не безудержное наращивание энергетического потенциала, а повышение энергоэффективности нашей экономики и сохранение имеющегося экологического ресурса на территории страны как для физического выживания населения, так и для экологоэффективного развития, основанного на использовании не только топливно-энергетических ресурсов, а в целом природного потенциала.

Его преобразование, увеличивающее «свободную» энергию общества, как физическую, так и скрытую в структуре экономики, науки, человеческого и экологического капитала, обеспечивает на долгие годы устойчивое развитие России в системе общепланетарного Экоса как мировой державы со своим собственным менталитетом.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ (социально-технологические и экономические аспекты)*

1. Повышение энергоэффективности – ключевая задача модернизации и инновационного развития национальной экономики России, зафиксированной во многих директивных документах, в т.ч. в Указе Президента РФ от 04.06.2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики», Федеральном законе РФ от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», Энергетической стратегии России (ЭС-2030), утвержденной распоряжением Правительства РФ 13.11.2009 г. № 1715-р.

2. Вместе с тем до сих пор не отработана система индикаторов, характеризующих уровень реализации этой целевой задачи и дорожной карты движения по этому пути. Очень часто энергоэффективность отождествляют с важной, но более частной задачей энергосбережения, а в качестве индикатора принимают показатель энергоемкости экономики (затраты всех первичных энергоресурсов или конечного потребительского продукта – электроэнергии по отношению к ВВП или ВРП – для регионов). На самом деле высокая энергоемкость – показатель неэффективности экономики, а индикатором энергоэффективности может служить величина, обратная энергоемкости, т.е. отношение ВВП к полной величине используемых ТЭР (не только потребленных внутри страны, но и с учетом экспорта, участвующего в формировании ВВП). Неучет этого обстоятельства искажает картину мирового сопоставления рейтингов стран, обычно сопоставляемых только по величине отношения ВВП к внутреннему потреблению энергии. Для стран-экспортеров знаменатель отношения

*** Тезисы доклада на заседании круглого стола на тему «Энергоэффективность национальной экономики» саммита деловых кругов «Сильная Россия – 2010», 25 июня 2010 г., Москва.**

$$Эф = \frac{\text{результат}}{\text{затраты}} = \frac{ВВП}{ТЭР_{вн}+ТЭР_{экспорт}} \quad (1)$$

существенно выше. В частности, по показателю энергоэффективности (1) отставание России от индустриально развитых стран не в 2-3 раза, а почти в 5 раз, а Саудовская Аравия, где экспорт нефти – основная часть добычи (использования ТЭР), отстает от среднегодовых значений в 10 раз.

А если полные затраты ТЭР считать не в физических единицах, а в стоимостном виде, что более справедливо, то Россия за счет разности цен внутреннего и мирового рынков отстает от стран ЕС почти в 10 раз.

В то же время лучшими считаются страны, не имеющие собственных ТЭР, такие как Италия, Япония, Беларусь и Намибия, где показатель энергоэффективности в 2 раза выше среднемирового. Последняя вряд ли может считаться эталоном в этой области.

3. Сам показатель ВВП тоже не может считаться вполне обоснованным индикатором конечного результата, ибо рассчитывается по искусственно формируемой величине паритета покупательной способности (ППС). ВВП учитывает стоимость добавленного произведенного продукта, ничего не говоря о социальном эффекте экономической деятельности и о вкладе энергетического фактора. Более обоснован раздельный учет ВВП, идущий на потребление и на накопление. Поэтому необходим поиск других индикаторов, характеризующих результат, в частности, показателей благосостояния и качества жизни населения.

4. В качестве такого макроиндикатора энергоэффективности предлагается рассматривать величину прироста национального богатства (НБ) к затратам всех энергетических ресурсов. При этом НБ включает оценку природных ресурсов, человеческого (трудовых ресурсов) и социально-производственного капитала страны. Все эти ресурсы, с одной стороны, являются интегральным энергетическим потенциалом, участвующим в

производстве полезной работы (затратами совокупной энергии физического и нематериального вида). А с другой, НБ является комплексным показателем качества жизни, учитывающим не только стоимостной доход населения, но и экологическую обстановку, уровень жизненного потенциала, состояние моральной удовлетворенности человека в быту и обществе.

В Институте энергетической стратегии (проф. Бушуев В.В.) и Институте глобальных проблем экологии и энергоэффективности (проф. Голубев В.С.) разработана методика оценки НБ как индикатора качества жизни и проведено сравнение всех стран мира по этому показателю.

5. Частным случаем общего показателя эффективности

$$Э_ф = \frac{\Delta НБ\ (прирост)}{\Delta НБ\ (затраты)} \qquad (2)$$

является показатель энергоэффективности

$$Э_{нф} = \frac{\Delta НБ\ (прирост)}{затраты\ ТЭР}\ , \qquad (3)$$

который более полно отражает конечную результативность энергетической деятельности – прирост НБ как индикатора качества жизни, что позволяет более обоснованно вести межстрановое сопоставление, а главное – оценить мультипликативное влияние не только энергетических затрат, ценовой политики, технологической модернизации, экспортно-импортной политики, но и выбор приоритетных направлений в структурной и социально-экологической политике государства.

6. По существующей методике разработаны показатели качества жизни населения регионов страны, что позволяет оценить влияние природных и иных ресурсов для формирования интегральных социальных индикаторов субъектов РФ.

$$Э_ф = \frac{\Delta качество\ жизни}{\Delta ТЭР} \qquad (4)$$

7. На корпоративном уровне (для отдельных хозяйствующих субъектов) показателем энергоэффективности является отношение капитализации компании (интегрального показа-

теля ее текущей и стратегической деятельности) к стоимостным затратам на свое энергообеспечение (с учетом стоимости энергии, идущей на производство конечного продукта со скрытой в нем энергией). Это позволяет решать задачи не только путем снижения энергетических издержек в собственном производстве, но и осуществлять выбор рациональных видов используемой собственной и покупной энергии (с учетом их стоимости) и энерготехнологических схем производственного цикла.

8. Для отдельных производств энергоэффективность есть отношение стоимости продукции (с учетом ее диверсификации, качества и социального эффекта) к стоимости входных затрат (стоимости прямых энергозатрат, затрат труда, закупки необходимых материалов и оборудования, инвестиций, социальных, экологических и имиджевых издержек).

Все затраты учитывают прямую и косвенную стоимость используемой скрытой энергии и могут быть выражены либо в стоимостном виде, либо в виде специальных энергетических единиц.

Т.е. производственная матрица технологического процесса должна представлять собой развернутый энергетический баланс (баланс расходов и производства продукции с прямым и скрытым содержанием энергии).

9. Для отдельных технологических установок в качестве индикатора энергоэффективности можно использовать показате-

Что такое энергоэффективность?

$Э_ф = \frac{\text{Капитализация}}{\Delta\text{ТЭР(стоимость)}}$	– для компаний
$Э_ф = \frac{\text{Стоимость продукции}}{\text{Затраты}}$	– для технологий
$Э_ф = \text{Коэффициент полезного действия}$	– для установок

ли их производительности (КПД), учитывающие количество и качество конечной продукции со скрытым в ней энергетическим потенциалом для производства полезной работы или энергетических услуг, по отношению к количеству и качеству прямых и скрытых энергетических затрат.

10. Энергосбережение является важной, но частной задачей энергоэффективности. Для стран с дефицитом энергоресурсов – это задача на выживание. Для России – это задача в основном социально-психологическая. Поскольку сэкономленный ресурс не имеет форму товара, то энергосберегающие проекты при всей их экономической привлекательности практически не реализуются в прямом виде. Внедрение приборов учета способствует правильному отношению к этой задаче, но прямого энергосберегающего эффекта не дает. А эффект снижения издержек реализуется только в комплексных задачах модернизации производства.

11. Потенциал энергосбережения – величина динамическая. Она отсчитывается либо от принятого за базу мирового или лучшего отечественного опыта в аналогичных видах продукции или технологиях, либо от закрепленного уровня в стандартах и регламентах. Но по мере технологического развития возможная база для сравнения растет еще быстрее. Поэтому потенциал, с одной стороны, реализуется, а с другой – растет. Так что процесс модернизации и инноваций с целью повышения энергоэффективности не имеет ограничений.

Раздел 3
Региональная энергетика

СИБИРЬ И ТЭК РОССИИ*

Уважаемые сибиряки!

В наше сложное время в нашей сложной экономической ситуации приходится обсуждать и решать наши общие сложные проблемы.

В данном выступлении будут дискретно и тезисно обозначены лишь наиболее важные темы, имеющие первоочередное значение для Сибири и сибиряков.

1. Главное богатство России — ее природные, в первую очередь топливно-энергетические ресурсы, которые сосредоточены, в основном в Сибири.

Россия обладает 45% мировых запасов газа и 23% — угля. Такого нет ни в одной стране мира. И сегодня, и в перспективе энергетическим центром не только России, а всего Евроазиатского континента остается Сибирь. В кладовых Сибири 85% российских запасов газа, 75% — угля, 65% — нефти.

Эти цифры вызывают одновременно и гордость, и горечь. Гордость — за наши возможности, горечь — от нетерпимого противоречия между трудноисчислимым богатством и недопустимо низким уровнем жизни населения в России в целом и Сибири, в особенности. Вот уже воистину «мы нищенствуем, потому что сказочно богаты».

Конечно, нельзя не признать, что в отношении Сибири проводилась, да и сейчас еще не изжита, политика безвозмездного выкачивания ресурсов, как из колонии. Но ведь и метрополия не разбогатела.

*** Доклад на пленарном заседании Всероссийской конференции по экономическому развитию Сибири, г. Новосибирск,11 июня 1993 г. Подготовлен совместно с Ю.К. Шафраником, опубликован в книге «Энергетичсекая политика России на рубеже веков» т.2. 2001, с. 204**

Поэтому сегодня главная задача не в том, чтобы всем уравняться на минимальном уровне жизни, а как сообща подняться до мировой цивилизации.

Важно, в чем и где сделать прорыв. Сделать это можно при соблюдении двух условий:

во-первых, найти баланс интересов отдельных территорий, региона и России в целом в энергоэкономических вопросах;

во-вторых, повсеместно перейти от энергорасточительства к более эффективному использованию природных топливно-энергетических ресурсов.

А главное — сделать заинтересованными в развитии ТЭК и в эффективном использовании энергоресурсов все территории. Это центральная тема нашей конференции.

2. Топливно-энергетический комплекс может либо сцементировать Россию, либо породить сепаратизм.

Общероссийские запасы углеводородного сырья в России позволяют на долгие годы обеспечить наши внутренние потребности. В то же время большинство не только европейских, но и восточных районов страны энергодефицитны. И долгие годы смогут покрывать свои энергетические потребности только за счет сибирских поставок.

Поэтому следует особо подчеркнуть:

Во-первых, Сибирь должна ответить на вопрос: на чем, на каких товарах, на каких ресурсах она может заработать средства?

Во-вторых, куда и как их вложить.

По нашему глубокому убеждению, заработать Сибирь сегодня может и обязана на ТЭК. А вторая проблема — как эффективно использовать полученные средства, потому что предыдущие вложения оказались не очень эффективными.

Возвращаясь к проблеме товарообмена, следует охарактеризовать общий объем вывоза энергоресурсов из Сибири в другие регионы, который уже сегодня превысил 1300 млн т у.т. при собственном энергопотреблении 250 млн т у.т.

Необходимо добиться, чтобы встречные поставки товаров были адекватны. Это можно обеспечить только при паритете цен на энергоносители и другие товары. Сегодняшние цены далеко не способствуют и интересам потребителей других регионов. Это подталкивает одни регионы к сворачиванию энергопроизводства, а другие — к сворачиванию производства вообще.

Вопросы ценообразования являются основополагающими для Сибири, в первую очередь, но и, безусловно, — для всей экономики России.

Курс Минтопэнерго Российской Федерации нацелен на то, чтобы природные энергоресурсы и энергопродукты стоили дорого и стимулировали потребителей к их рациональному использованию.

3. Главное направление новой энергетической политики, которую мы выработали и пытаемся реализовать через наши действия — повышение энергоэффективности производства и быта.

Энергоемкость продукции во всех странах после нефтяного кризиса 70-х годов была снижена в 1,5 раза. В России же только за последние 2 года она выросла на 34%.

Сегодня на выпуск товарной продукции расходуется энергии в 2 раза больше, чем в США и в 3 раза больше, чем в Европе.

При сохранении таких тенденций в расточительности только восстановление объема товарной продукции до уровня 1990 г. потребует к 1997 г. дополнительно 200 млн т у.т. В то же время объем добычи к этому сроку едва удастся стабилизировать на уровне ниже, чем мы сегодня имеем. Таким образом, разрыв между потребностями и возможностями получается уже в 400 млн т у.т. А это – ни много ни мало 1/3 всего сегодняшнего энергопотребления в России.

Выход — в срочных антикризисных мерах против энергорасточительства. Но это — не разовая акция.

Еще и еще раз следует обратить внимание на то, что Минтопэнерго Российской Федерации исходит из того, что «Энергетическая стратегия России» — это стратегический поворот от наращивания объемов добычи углеводородного сырья к повышению эффективности использования энергоресурсов.

Потенциал энергосбережения как предотвращенный спрос на энергоносители за счет снижения удельных энергозатрат на единицу продукции у нас велик. Он составит к 2000 г. 200...220 млн т у.т. — почти столько, сколько сегодня потребляет вся Сибирь. Сэкономить — в 4 раза дешевле, чем произвести дополнительно.

Энергосбережение — главное средство решения экологических проблем. За счет предлагаемых мер по экономии энергии удастся предотвратить 1,5 млн т вредных выбросов в атмосферу — это 10% того, что сегодня дает весь ТЭК.

В качестве механизмов его реализации предлагается:

- Многократно (до 3-х раз) увеличить цены на энергоносители за сверхнормативный расход энергии на единицу выпускаемой продукции с направлением средств целевым образом на реконструкцию энергетических хозяйств самих предприятий и коммунально-бытовой сферы. В основном на той территории, где эти средства изымаются. Только тогда, когда доля энергозатрат в общей стоимости продукции повысится с нынешних 6...9% до 20...25%, можно ожидать действия ценового фактора как стимула к энергосбережению. Сегодня этого нет и говорить о действенности ценового фактора пока бесполезно.
- За счет государственных, в том числе конверсионных кредитов, за 4...5 лет организовать производство и полностью оснастить всех потребителей средствами учета и контроля расхода энергоресурсов.
- Создать федеральный и региональные фонды энергосбережения для финансовой поддержки предприятий и населения, реально занимающихся экономией энергии.

В развитие этих механизмов подготовлен законопроект «Об энергосбережении и повышении эффективности использования топлива и энергии», создающий необходимую правовую базу новой политики.

Все эти предложения содержатся в программе энергосбережения, подготовленной специалистами министерства, отраслевых и академических институтов. В программе дан анализ ситуации и рекомендации на основе мирового опыта 70-х годов.

Очень важно, чтобы все субъекты Российской Федерации восприняли новый курс как долгосрочную программу действий.

Сибиряки обязаны заставить всех экономить энергоносители, чтобы не растранжирить свои ресурсы, быть хозяевами своих недр. Однако экономить надо не для того, чтобы дешево отдать сэкономленные ресурсы. Главное в том, чтобы за эти энергоресурсы Сибирь получила уже сегодня необходимый стартовый капитал для своего нормального существования и развития.

4. Сибирская энергетическая политика — это не просто право собственности на богатейшие природные ресурсы, это механизмы реализации этого права на недра, на энергоносители, которыми располагают сибиряки.

Принятый Закон «О недрах» политически расставил акценты для территорий, но лишь частично разрешил проблему недропользования. Подготовленный законопроект «О нефти и газе» определяет порядок лицензирования и разработки месторождений, обеспечивает условия для воспроизводства сырьевой базы и ее рационального и безопасного использования.

В то же время законодательные акты не исчерпывают проблем, возникающих на различных этапах добычи, транспорта, хранения и переработки углеводородного сырья.

Минтопэнерго Российской Федерации предполагает вести практику подготовки тройственных соглашений с территориями и регионами для дополнительного разграничения полномочий и формирования правил совместной деятельности в недропользовании, в управлении ТЭК, в реализации продукции.

Такой договор отработан нами с Республикой Коми, заключены соглашения с Сахалином, Тюменью, Кузбассом, с Красноярским краем. Представляется актуальным заключение такого договора в целом и с «Сибирским соглашением».

В этих соглашениях очень важно уйти от противопоставления крайностей. «Самотлор не может быть собственностью поселкового Совета». А то, что шельф находится в федеративной собственности, не означает игнорирование интересов народностей, проживающих на берегу океана. Это позволит взаимосогласованно подойти к освоению Ямала как главной газоносной провинции не только Ямало-Ненецкого АО, Западной Сибири, но и всей России. Эти документы явятся основой для последующих законодательных актов.

5. Необходимо дать общую оценку состояния и значения ТЭК.

ТЭК России всегда был основой ее экономики. Не только в 70–80-х гг. — в период своего бурного развития. За последние 2 года зависимость экономики от ТЭК намного усилилась.

Это — и бюджетная зависимость через налоги, и валютная зависимость.

Только за 1-й квартал этого года, по отношению к соответствующему периоду прошлого, доля ТЭК в общем объеме валютных поступлений выросла на 24% и превысила 70%-ный рубеж.

В то же время перевернутая пирамида цен и нынешняя финансовая ситуация говорят о необходимости спасения не ТЭК, а других отраслей и всей экономики.

Бюджетные поступления от ТЭК сдерживаются, т.к. на 1 июня с. г. задолженность потребителей предприятиям ТЭК составила 3,2 трлн р. Эти средства в основном не получила Сибирь, поставляя 80% энергоресурсов. Мы проанализировали и установили, что 157 дней в году ТЭКовские структуры финансируют другие отрасли. Поэтому спасать и спасаться надо не в ТЭК, а в других отраслях, находить там более эффективные формы хозяйствования.

Неплатежи и цены взаимосвязаны. Получит ТЭК в июне необходимые кредитные ресурсы, цены на нефть возрастут в этом году максимум в 3 раза по отношению к 01.01.93 г. Не получит — цена возрастет в 5 раз.

Пойдут платежи — цена будет даже снижена. Не пойдут — будет расти неуправляемо. Такова значимость ТЭК для экономики.

6. Переходя к некоторым характеристикам отдельных отраслей, следует отметить, что нефтегазовый комплекс Сибири по-прежнему остается и долго будет ядром ТЭК России.

Нефтяной комплекс России переживает глубокий кризис. Добыча нефти упала за 4 года на 170 млн т или на 30% и будет снижаться далее.

Тому немало способствовал разрыв хозяйственных связей со странами СНГ, где осталось основное нефтяное машиностроение. Но главная причина — нехватка инвестиций, в то время как резко усложнились горно-геологические условия добычи нефти и ее разведки .

Недавно Роскомнедра и Минтопэнерго Российской Федерации подписали соглашение об участии нефтедобывающих предприятий в финансировании геолого-разведочных работ и переходе нефтегазовой геологоразведки под юрисдикцию Минтопэнерго. Надеемся, что это позволит предотвратить развал этих служб и повысить подготовку новых запасов углеводородного сырья.

В марте с. г. в Сургуте заключено межправительственное соглашение и создан Совет по нефти и газу.

Подобного рода соглашения позволяют объединить усилия всех заинтересованных партнеров в стабилизации нефтяного комплекса Западной Сибири.

При благоприятном стечении обстоятельств удастся выйти на стабилизацию работы нефтяного комплекса уже в 1995 году.

Гораздо хуже будет, если только к 1997 г. удастся застабилизировать объем добычи нефти на уровне, позволяющем обеспечить необходимый объем производства моторных топлив.

Намечена большая программа технической реконструкции всех нефтеперерабатывающих заводов с повышением глубины переработки с 63 до 75%.

Очень важно правильно наметить размещение и структуру нефтеперерабатывающих производств. Экономически точно оценить, что сейчас важнее: реконструировать Уфимский или строить Уренгойский НПЗ и т. п.

Газовая отрасль — единственная в ТЭК, которая не снизила объемов своего производства, а будет неуклонно наращивать его, в основном, за счет освоения Ямала.

В этом районе уже открыто 25 месторождений. В течение 5–7 лет предполагается довести здесь объём добычи газа до 100 млрд $м^3$ в год.

Однако при этом придется решить ряд сложнейших технологических и экологических трудностей, особенно в связи с переходом через Байдарацкую губу. Потребуется привлечение всего научного потенциала, в первую очередь, Сибирского отделения Академии наук, чтобы не повторить тех ошибок, которые были при скоропалительном освоении нефтяных месторождений Тюмени.

Необходимо установить постоянный мониторинг за безопасностью газопроводов и состоянием окружающей природы с тем, чтобы своевременно вносить необходимые коррективы в действия строителей и эксплуатационников.

7. Хотя газ и является тем энергопродуктом, который имеет явную перспективу роста на ближайшие 15-20 лет, «газовая пауза» должна быть активно использована как временная мера для структурной перестройки других отраслей ТЭК, в первую очередь, угольной промышленности.

Специалисты Минтопэнерго считают, что в перспективе на 2020 г. основным базовым энергетическим сырьем России будет все-таки уголь Кузбасса и КАТЭКа. Эти бассейны переживают мучительный процесс своего «второго» рождения, причем не в выгодное время. На наш взгляд, беспочвенны сомнения в целесообразности их развития.

Другое дело — требуется экономическое обоснование, какие мощности развивать, а какие — останавливать, и уже сегодня.

Ключевым вопросом для угольной промышленности является цена на уголь и вообще ценовая политика. Хотелось, чтобы учёные и специалисты высказались по этому поводу.

Небольшой пример Сахалина.

Год назад там запланировали снижение добычи угля до 2 млн т (или в 2,5 раза), рассчитывая на газ и нефть шельфа и севера острова.

Однако эти проекты оказались очень капиталоемки. Сегодня не поддается никакому экономическому объяснению политика сворачивания собственного производства и завоза с материка около 1 млн т угля. В результате на одной территории есть два тарифа на электроэнергию: 30 рублей на юге за счет завоза и 5 рублей на севере при необоснованно низких ценах на газ и нефть.

Взаимосвязь технологических, экономических и экологических факторов использования различных видов ТЭР требует их комплексной оценки.

Коксующийся уголь был и будет основным сырьем для металлургии, а канско-ачинский уголь незаменим как основной вид котельно-печного топлива.

Ведь в США доля угля в топливообеспечении электростанций составляет свыше 80%, а у нас — менее 25%. Мы продолжаем «топить ассигнациями» — мазутом и газом.

Конечно — важную роль, особенно для крупных городов Сибири играет экология.

Но решать эту проблему надо не только путем перевода городских котельных на газ, но главное — путем создания экологически чистых угольных технологий.

Мы считаем, что Сибирское отделение РАН должно взять на себя функции генерального разработчика государственной научно-технической программы «Экологически чистая энергетика» как наиболее заинтересованная и высококвалифицированная организация.

Отстают разработки и новой углемашиностроительной базы в регионе.

Минтопэнерго РФ будет активно поддерживать государственную программу «КАТЭК», которая должна стать примером интеграции угольщиков, железнодорожников и энергетиков.

Реализация этой программы потребует не просто долевого участия в инвестициях федерации, региона и хозяйствующих субъектов. Необходимо создание специальной акционерной компании «КАТЭК», ориентированной на получение конечного продукта не только в виде электроэнергии, но и синтетических топлив, получаемых в результате глубокой и комплексной переработки сырья.

8. В перспективном плане на 2000 г. начнется перемещение основной базы ТЭК из Западной в Восточную Сибирь и далее.

Имеющиеся ресурсы газа в Красноярском крае и Иркутской области позволят уже к 2010 г. добывать здесь до 30 млрд $м^3$. Это даст возможность газифицировать промышленные центры, находящиеся сегодня в зоне экологического бедствия.

Ресурсные возможности и газа, и нефти здесь велики.

9. Однако в новых экономических условиях главная проблема — маркетинг, поиск рынка сбыта и подготовка потребителя на месте и в соседних регионах. Этому вопросу пока должного внимания не уделяется.

В отношениях Сибири с другими регионами необходима интеграция на принципиально новой основе.

Обычные договорные отношения предприятий и территорий сегодня для сибиряков ни экономически, ни политически не очень выгодны. Необходима интеграция собственности — приобретение сибирскими энергетическими компаниями акций машиностроительных комплексов, наукоемких производств других регионов.

В этом и состоит цементирующая роль ТЭК — в создании единого экономического пространства на территории России, СНГ и других стран.

10. Необходима рационализация транспортных потоков энергоресурсов из Сибири (на восток и на запад), так и внутри самого региона.

Поток энергоресурсов определяет не волевое решение, а экономическая целесообразность, в первую очередь ценовая политика.

Сегодня из-за возросших железнодорожных тарифов практически остановился вывоз канско-ачинского угля за пределы Сибири. По большому счету это неплохо, т.к. в необлагороженном угле перевозится до 30% пустой породы.

Необходимо срочное развитие на месте углеобогатительных фабрик.

Совершенно непроизводительны потоки сырой нефти из Северо-Западной Сибири на Омский, Ачинский и даже Комсомольский НПЗ со встречными перевозками нефтепродуктов.

Поэтому совместно с регионами мы готовы пересмотреть схему размещения не только крупных, но и мелких НПЗ с тем, чтобы избежать ненужных транспортных затрат.

11. Новая энергетическая политика нацелена на отказ от гигантизма энергетических объектов, на разумное и экономически обоснованное сочетание крупных энергетических комплексов Сибири и местных энергоресурсов.

У нас нет средств на энергетические гиганты и не будет их в ближайшие годы. В то же время улучшать энергоснабжение потребителей необходимо уже сегодня и завтра.

2/3 территории России, включая Дальний Восток, Север, Забайкалье — это зона децентрализованного энергопотребления. Энергоснабжение этих территорий нужно обеспечивать уже сейчас и на новой основе.

Здесь должна развиваться так называемая «малая» энергетика: малые газотурбинные ТЭЦ, газотеплогенераторы, ветродизельные станции, микроГЭС, геотермальные станции, малые ядерные установки. В таежный поселок из 3–4 домов невыгодно тянуть ЛЭП или газопровод, а дать людям свет и тепло необходимо.

Очень мало применяются тепловые насосы, первый опыт производства которых за счет интеграции академической науки с конверсионными предприятиями имеется в Новосибирске.

Однако конверсия сибирской «оборонки» в интересах ТЭК, малой энергетики и энергосбережения пока явно недостаточна. И здесь необходима совместная работа Министерства, отраслей и предприятий. Мы готовы к сотрудничеству с «Сибирским соглашением» в этом вопросе.

Необходимо от слов к делу переходить с оздоровлением экологической обстановки на Байкале. Министерство готово поддержать создание здесь зоны нетрадиционной энергетики. Нам представляется, что было бы целесообразным создание в Сибирском отделении РАН Института нетрадиционной энергетики.

Это направление наряду с энергосбережением относится к приоритетным задачам новой региональной политики ТЭК.

12. Интегрирующая роль Единой электроэнергетической и Единой газоснабжающей систем должна сохраниться.

Обеспечение большей самосбалансированности регионов не отрицает, а подчеркивает экономическую взаимовыгодность объединенных топливно-энергетических систем.

Эффект взаимопомощи регионов, находящихся в разных часовых поясах, сочетания базовой мощности тепловых и маневренной мощности гидроэлектростанций, суммарного снижения резервов на случай аварийных ситуаций — все это подчеркивает целесообразность не только сохранения, но и развития энергообъединений.

Эти системы являются нашим крупным достижением. Их необходимо укреплять и на будущее.

Разумеется, на новой экономической основе и с новым соотношением интересов энергоизбыточных и энергодефицитных регионов.

Создание РАО «Газпром» и РАО «ЕЭС России» преследовало именно эту цель – обеспечить баланс интересов регионов,

находящихся в разных условиях, сохранить управляемость «больших» систем.

Возможно, не все вопросы акционирования были при этом решены наилучшим образом.

13. Акционирование в ТЭК — это не дележ имущества, а способ повышения ответственности всех субъектов за более эффективную работу энергетических объектов и диверсификации инвесторов для развития этих объектов.

В условиях «естественного» технологического монополизма газовая и электроэнергетические системы остались более централизованы.

В нефтяной отрасли уже создано 5 интегрированных компаний «от скважины — до бензоколонки»: ЛУКОЙЛ, ЮКОС, Сургутнефтегаз и другие.

И уже в этом году мы отправим на фондовые рынки большие пакеты акций этих компаний, а также отоварим у населения 30 млн приватизационных чеков.

Там, где промысловики технологически связаны с переработчиками, находящимися в других регионах и даже в СНГ и других странах, необходимо идти на совместное акционирование, либо на приобретение друг у друга основных фондов в собственность.

Сложнее с акционированием угольных предприятий, поскольку вся отрасль находится на дотации. Пока сохранено трастовое управление шахтами и разрезами в ГП «Росуголь».

Для эффективного использования ресурсов Сибири нужны крупные интегрированные акционерные компании, пронизывающие всю Россию, успешно конкурирующие с зарубежными фирмами и на мировом энергетическом рынке.

Наряду с такими крупными компаниями уже создается сеть мелких и средних частных фирм с участием коммерческого отечественного и иностранного капитала.

Минтопэнерго РФ поддерживает и будет впредь содействовать становлению различных по масштабам субъектов рыночной экономики.

При этом в вопросах лицензирования месторождений для предприятий всех форм собственности мы будем исходить только из одного — какова эффективность использования ресурсов во благо самого коллектива и во благо территории.

В условиях повышения хозяйственной самостоятельности отраслевых структур и регионов Министерство топлива и энергетики России освобождается от функций оперативного управления и сосредотачивается на вопросах формирования энергетической стратегии и ее реализации путем создания соответствующих «правил поведения» всех субъектов на энергетическом рынке.

В то же время мы понимаем, что уход государства от прямого хозяйственного влияния может поставить под удар и сами реформы. Многие предприятия и территории еще не готовы к ответственности, и все еще ждут руководящих указаний и хозяйственных решений.

Поэтому переход к рынку — не только экономическая, но и социально-психологическая проблема.

14. Контролируемый государством энергетический рынок — главный механизм проведения энергетической политики.

В новых экономических условиях государство не может централизованно обеспечить необходимое развитие ТЭК. Поэтому его роль (и роль Минтопэнерго) заключается в проведении ценовой политики, формировании субъектов рынка и использовании кредитно-финансовых и налоговых механизмов для поддержки принятых приоритетов.

Хотя рынки не имеют границ, масштабы и специфика региона позволяет говорить о сибирском энергетическом рынке. Пока он явно несбалансирован.

Энергетический рынок вообще и для Сибири, в частности, — это новая и тяжелая проблема. Здесь у нас успехов пока нет, и решения оставляют желать лучшего.

Мы потеряли рынок экспортной нефти и угля в СЭВ и частично в СНГ. Поэтому сегодня имеем большие запасы энергоресурсов на складах сибирских предприятий.

Если вчера главной темой совещаний и конференций был вопрос о добыче, то сегодня на первый план выдвигаются вопросы сбыта продукции. Не имея сбыта, предприятия и регион обречены.

В Сибири имеются достаточные предложения по первичным энергоресурсам и не полностью удовлетворенный спрос на потребительские энергопродукты. Узкая специализация отдельных субъектов сибирского региона определяет значительные взаимные энергетические потоки и потоки потребительских товаров взамен на энергетические поставки. Это требует «тонкой» согласованности цен, экологических условий и инвестиционной политики.

15. Еще раз о ценовой политике.

Ценовая политика — основа основ экономической реформы. Это — не просто либерализация цен. Простой отпуск цен и пассивное ожидание результата — это ошибка. Вся экономика, все отрасли за предыдущие десятилетия пропитались дешевой нефтью, газом, углем. Эта дешевизна создала обманчивую иллюзию эффективности энергопотребляющих отраслей. Элементарный пересчет на любые среднеевропейские и даже китайские цены сразу обнаруживает этот обман.

Когда мы говорим об освобождении цен, мы ратуем не за их рост, а за среднемировое соотношение цен на энергоносители и другую продукцию.

По данным Международного энергетического агентства даже нынешние мировые цены на нефть и газ неоправданно занижены. И при таком положении к 2000 г. энергетика, а вместе с ней и вся промышленность попадет в большой провал.

А в России соотношение цен совершенно искажено.

Сегодня предприятиям ТЭК выгоднее купить за 1 доллар и 20 центов мясо за рубежом, чем за 2...3 тыс. р. покупать здесь. Выгоднее даже в пересчете на нынешний дикий курс рубля.

Поэтому задачей экономистов является на основе полновесного анализа всей динамики ценовых соотношений в энерге-

тике и промышленности дать прогноз и рекомендации по политике цен.

Либерализация цен в 1992 г. еще более усилила этот перекос. Мы все понимаем, что повысить цены на нефть и газ в один день пагубно. Но и топтаться, ждать государственной поддержки бессмысленно для всей экономики, а для Сибири просто опасно и преступно. Оставить цены на ТЭР замороженными, это значит погубить Сибирь и Россию.

Даже если за счет государственной поддержки за 2...3 года при замороженных ценах на энергоносители нам бы и удалось стабилизировать положение в других отраслях, отпуск цен в ТЭК, переход к мировому соотношению цен неминуем.

Наша позиция — устранить нынешний перекос цен. Эта позиция находит поддержку в Правительстве и у Президента России. Но её трудно реализовать потому, что все отрасли-потребители, привыкшие к дармовой энергии, против.

Население, по идее, должно быть «за» потому, что нынешняя дешевая энергия оборачивается для него дорогими продуктами, дорогими товарами повседневного спроса.

Разумеется, изменение цен на энергоносители может привести к банкротству многих энергорасточительных предприятий. Но, по большому счету, это должно привести к повышению энергоэффективности всей экономики. А предприятия-банкроты в Пскове или на Украине должны становиться собственностью сибиряков.

Мы придерживаемся принципа последовательного перехода на договорные цены на уголь, нефть и нефтепродукты вслед за другими товарами. В цене на природные ресурсы будет увеличиваться доля рентной составляющей, значительная часть которой пойдёт на пополнение инвестиционных фондов территорий.

Для создания необходимого строительного задела по важнейшим межотраслевым объектам ТЭК, в том числе и для освоения новых районов Сибири, необходимо сохранение централизованных внебюджетных фондов, аккумулирующих 20...25% всех инвестиционных средств.

В новых условиях чрезвычайно важно формировать рынок капиталов, привлекая через фондовые биржи кредиты и денежные средства не только государства, но и коммерческих структур и регионов СНГ и иностранных партнеров.

Назрела необходимость создания ТЭКовского банка с его региональными отделениями, а также всей рыночной инфраструктуры.

16. Реализация энергетической политики требует согласованных действий федеральных и региональных органов.

Мы считаем целесообразным рассмотреть вопрос о региональных органах управления ТЭК Сибири, находящихся в совместном ведении Минтопэнерго РФ и «Сибирского соглашения».

Подобные соглашения подготовлены с Дальневосточным регионом и с Большим Уралом.

Региональные органы управления ТЭК будут проводить энергетическую политику путем формирования рынка и поддержки интегрированных энергокомпаний, с помощью которых мы и будем реализовывать стратегическую линию России на повышение эффективности экономики, преодоление экономического сепаратизма цементирование общего экономического пространства.

17. В заключение, не претендуя на абсолютность, хочу предложить формулу выхода из нынешнего тупика.

Главное — это обеспечить реализацию прав собственности на недра. Не путем декларации об этих правах, а путем создания механизма для их реализации с учетом мирового опыта.

Через изменение соотношения цен, подчеркиваю, не через абсолютную величину, а через соотношение цен на энергоносители и другую товарную продукцию, сибирские предприятия могут заработать необходимые средства.

Получив стартовый капитал, мы можем выгодно вложить эти средства, формируя интегрированную собственность в других регионах. От Краснодара с его продовольственными

ресурсами до промышленных и космических центров, где сосредоточены передовые технологии и производства.

Не замыкаться в своей региональной скорлупе, не создавать в каждой области свои местные компании, а смелее идти по пути интеграции собственности.

Спасти экономику можно только через интеграцию ТЭК и Сибири с другими отраслями и регионами. А государство, заинтересованное в такой интеграции, будет поддерживать сибиряков всеми своими возможностями.

Несмотря на весь драматизм нынешней ситуации, у сибиряков есть все возможности за счет эффективной реализации части своих ресурсов сформировать необходимый капитал для развития и добиться этого развития.

Ответственность за это полностью возложена на нас с вами, и мы обязаны это сделать.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ СИБИРИ*

Энергетическая безопасность — это не только минимально необходимый уровень энергоснабжения страны, но и необходимый уровень наполнения бюджета как за счет самого ТЭК, так и за счет тех перерабатывающих отраслей, которые в значительной степени экономически зависят от ценовых условий поставок энергоносителей.

Для Сибири именно экономические последствия развития ТЭК определяют ее настоящее и будущее, ибо сегодня многие регионы, например, Тюменская и Томская области более половины своих бюджетных доходов получают от предприятий ТЭК. Разумеется, такая моноспециализация Сибири в стратегическом плане неприемлема. Хотя мы не можем не считаться и с тем, что экспорт энергоносителей из Сибири , где добывается 78% всего объема углеводородов страны, а к 2010 г. будет добываться 83%, дает половину всех валютных поступлений в стране, из которых до Сибири доходит значительно меньшая часть. Поэтому **Энергетическая стратегия Сибири, а, следовательно, и России в целом — это выбор приоритетных направлений наиболее эффективного использования природноресурсного и технологического энергетического потенциала в интересах сибиряков и страны в целом, а также формирование основных механизмов для решения этой задачи.**

Работа над Стратегией велась в течение двух лет по поручению Правительства на основе Соглашения между МА «Сибирское соглашение», Минтопэнерго России и СО РАН. Ее **основным социально-экономическим ориентиром является обеспечение к 2010 г. качества жизни сибиряков на уровне социальной обеспеченности европейской части России, а к 2020 г. — на среднеевропейском уровне.**

---

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» №1–2, 1998. С. 6-8.

Это потребует повышения душевого энергопотребления в Сибири с 6,4 до 7,8 т условного топлива в год, а доли прямых энергетических услуг населению с 18 до 30% от общего энергопотребления, за счет активного энергосбережения во всех отраслях экономики, включая и жилищно-коммунальное хозяйство.

Меняется основная энергоэкономическая парадигма — на смену централизованно управляемому «сдвигу производительных сил на восток», где дешевая энергия стимулировала развитие энергоемкого передела, и ВПК как базы экономики, сегодня встает новая задача — **превращения топливно-энергетических ресурсов Сибири в товар,** реализуемый в виде конечного потребительского продукта на месте, либо экспортируемый за пределы региона туда, где транспортные тарифы позволяют сделать его конкурентоспособным.

Сегодня недостаточно гордиться тем, что сибирские энергоресурсы составляют по нефти 13%, а по углю и газу до 40% от мировых запасов — **надо эти ресурсы выгодно реализовывать.**

К сожалению, мы недостаточно критически относимся к возможностям европейского рынка. По мировым прогнозам, доля российского газа на этом рынке в долгосрочной перспективе снизится с 30 до 20%, хотя абсолютный объем экспорта несколько вырастет. Поэтому мы должны быть готовы к тому, что сибирский газ после 2005 г., а электроэнергия — уже сейчас, должны повернуться на юг и восток, в Индию и страны Тихоокеанского региона, доля которых в мировом энергопотреблении вырастет с 18 до 55%. Кроме того, необходимо диверсифицировать и вид экспортируемого топлива, и вид транспорта.

Сжиженный газ, вывозимый с п-ва Ямал метановозами, уже сегодня равноконкурентен с трубопроводным сетевым газом, вывозимым в Европу на расстояние в 4000 км, и нельзя игнорировать заманчивые предложения о поставках сжиженного газа с п-ва Ямал в Бразилию и Малайзию надводным и подводным флотом.

Сибиряки сегодня должны быть больше заинтересованы не в строительстве мощной ГЭС «Три ущелья» в Китае, а в сооружении энергомоста из Восточной Сибири в Китай длиной 3 тыс. км, что даст экспортный выход избыточной электроэнергии КАТЭК и ГЭС Ангаро-Енисейского каскада уже в ближайшие годы.

Сегодня уже есть опыт выгодного сверхдальнего экспорта брикетированного угля КАТЭКа в Австрию, поэтому при соответствующей технологической подготовке этого топлива можно рассчитывать почти на двукратный рост объема вывозимых из Сибири углепродуктов.

И все же суммарный вывоз ТЭР из Сибири к 2010 г. по нашему прогнозу снизится с 76 до 69% от общего объема добываемых ресурсов. Это значит, что **собственное потребление ТЭР возрастет** с нынешних 176 до 220 млн т условного топлива, в том числе газа на 30%.

Газификация южных районов Сибири подразумевает не только трубопроводный транспорт сетевого газа с севера, но и широкое использование местных запасов газа, в том числе и шахтного метана в Кузбассе с одновременным решением экологических проблем и проблем безопасности.

Надо сказать, что уголь в ТЭБ Сибири будет составлять попрежнему ведущую роль, 60...65 %, что потребует увеличения его добычи со 160 до 210 млн т преимущественно открытым способом, так что говорить о сворачивании угольной промышленности в Сибири нет никаких оснований, необходимо только резко повысить степень его предтранспортной подготовки, а также активнее развивать новые экологически чистые угольные энергоустановки типа котлов с ЦКС и других энерготехнологических установок.

Реализация оптимального ТЭБ Сибири требует государственного ценового и налогового регулирования **соотношения стоимости** угля, мазута и газа в виде 100:120:150%. Это может быть осуществлено за счет социальной рентной составляющей, распространяемой не только на газ, но и на гидроэнергоресурсы.

Сохраняющееся затратное ценообразование на продукцию ТЭК и использование доходов и издержек в качестве налогооблагаемой базы при нынешней налоговой ставке приводит либо к избыточности предприятий ТЭК, а, следовательно, к снижению налоговых поступлений, либо к неприемлемому для потребителя росту цен на энергоносители.

Ценовая политика должна осуществляться, исходя из оптимизации доходной части бюджета, формируемой не только от предприятий ТЭК, но и от предприятий-энергопотребителей. При этом необходима централизованная аккумуляция денежных средств на предпродажную геологоразведку и государственную поддержку освоения новых нефтегазовых месторождений Восточной Сибири.

Особо следует сказать о целесообразности при новых рыночно-акционерных отношениях стимулировать создание территориальных производственно-энергетических комплексов (ТПЭК), ориентированных на эффективное использование ТЭР, для выпуска конечной потребительской продукции как местного, так и экспортного значения. Можно говорить о 9 таких ТПЭК, определяющих новую структуру экономического районирования Сибири. При этом проще решать и вопросы привлечения заемных средств не только на условиях соглашения о разделе продукции ТЭК и ее сырьевом экспорте, но и под гарантию конечных товаропроизводителей. В таких ТПЭК наиболее целесообразно развивать и угольно-металлургические, и нефтехимические производства.

Разумеется, организационно-правовые условия создания таких комплексов до конца еще не проработаны, но эта межотраслевая интеграция со снижением внутренних, в том числе и транспортных издержек заслуживает особого внимания.

Несомненно, Энергетическая стратегия Сибири исходит не из замкнутости отдельных экономических и энергосамодостаточных районов Сибири. Наоборот, развитие Объединенной электроэнергетической системы Сибири как составной части ЕЭС России позволит интегрировать регионы Сибири и их

энергетическую взаимопомощь. Поэтому развитие межсистемных ЛЭП, укрепляющих связь Сибири с европейской частью ЕЭС и сопределельными странами, остается стратегически главной задачей. Однако такая сложная система, как ЕЭС, всегда должна учитывать особенности отдельных регионов, а потому строиться как многоуровневая иерархическая система с определенной долей самостоятельности зональных оптовых рынков в рамках общефедерального рынка и с деятельностью зональных, в частности, Сибирской энергетической комиссии как филиала ФЭК с делегированием в регион определенных законодательно установленных полномочий.

Наряду с централизаций энергоснабжения, Стратегия предусматривает и развитие децентрализованных энергосистем и энергоустановок. При ориентации на основные крупные НПЗ Сибири, где сегодня 1/3 мощностей подлежит либо выводу из работы, либо капитальной реконструкции, просматривается целесообразность пересмотра всей схемы нефтепереработки, в том числе и строительства около 30 новых малых НПЗ вблизи мест новой добычи нефти.

Необходимо пересмотреть и схемы теплоснабжения городов Сибири, где за счет возможной децентрализации снизить огромные потери (до 40%) в тепловых сетях и усилить конкуренцию производителей тепла.

Особое внимание должно быть уделено и энергоснабжению северных и горных территорий за счет малых энергоустановок традиционного и нетрадиционного вида. Энергетический кадастр Сибири показывает, что за счет использования местных ресурсов и нетрадиционной энергетики можно в два раза сократить завоз топлива в эти регионы и предотвратить отток населения из приграничных и других стратегически важных районов.

Решить эту задачу самим местным хозяйственным органам не под силу, поэтому нужны государственные гарантии под заемные средства с последующим расчетом местными природны-

ми ресурсами, либо прямое финансирование государственных нужд, дабы укреплять государственные рубежи страны.

В Энергетической стратегии Сибири предложен некоторый перечень нормативно-правовых документов, разработка и принятие которых позволит принять решения о согласованности интересов сибирских регионов и России в целом, о соглашениях между субъектами РФ, входящими в МАСС, а также рекомендации этим субъектам по отдельным направлениям общей энергетической политики.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТРАТЕГИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИЕЙ РОССИИ

(основные принципы и утверждения)*

Аннотация

Данная концептуальная записка содержит основные постулаты «Стратегии социально-экономического развития Ямало-Ненецкого автономного округа во взаимосвязи с Энергетической стратегией России», в варианте, выполненном силами временного творческого коллектива при «Институте энергетической стратегии» Минэнерго РФ.

Работа выполнялась в соответствии с техническим заданием СибНАЦа, утвержденным вице-губернатором ЯНАО И.Л. Левинзоном. По сути дела речь идет о расширенной Энергетической стратегии ЯНАО.

В качестве основной задачи Стратегии рассматривается задача устранения противоречий между высоким ресурсным потенциалом округа и явно неадекватным ему уровнем социально-экономического развития, в основном за счет повышения эффективности недропользования и диверсификации структуры нефтегазового комплекса.

Обобщенная оценка базового состояния ЯНАО, анализ внешних и внутренних условий для его развития, учет общих тенденций развития ТЭК в России позволили сформулировать приоритеты стратегического развития ЯНАО, в том числе:

- переход от чисто «газодобывающей» специализации округа к активному освоению нефтяных и нефтегазоконденсатных месторождений с увеличением доли ЯНАО в общероссийской добыче нефти до 25÷30 %;

*** Материал подготовлен в июне 2001 года.**

- расширение нефтегазопереработки и нефтегазохимии на территории округа и развитие морского вывоза жидких углеводородов, в т.ч. и сжиженного природного газа Ямала для покрытия потребностей российского севера и выхода на новые мировые энергетические рынки, в т.ч. в АТР;
- последовательно осуществляемая диверсификация промышленного производства с развитием инфраструктурных отраслей, в т.ч. электроэнергетики, с более глубокой интеграцией экономики ЯНАО с соседними регионами и возможным созданием на его основе единого территориально-производственного и природно-хозяйственного комплекса.

Реализация этих приоритетов требует существенного повышения эффективности системы управления недропользованием путем повышения контроля за лицензионными соглашениями, введения новых схем и режимов освоения месторождений, привлечения новых независимых природопользователей. Основным принципом платного недропользования должен стать переход к рентной системе платежей за использование ресурсов с перераспределением ренты в интересах социально-экономического развития территорий.

Для успешной реализации целей и задач Стратегии, а также предлагаемых механизмов необходима подготовка перечня нормативно-правовых и законодательных актов, которые должны быть приняты на уровне округа или инициированы ЯНАО в Правительстве и Федеральном собрании России.

Подготовка набора конкретных действий по запуску необходимых решений и аннотированного перечня правовых документов составляет предмет последующей совместной работы исполнителей вместе с соответствующими структурами и службами округа после обсуждения и принятия изложенных ниже концептуальных принципов – утверждений Энергетической стратегии ЯНАО.

* * *

Энергетическая стратегия, по определению – *это система* научно обоснованных *утверждений* об основных задачах, условиях и направлениях, приоритетах и механизмах долгосрочной государственной политики (на уровне России в целом и ведущих субъектов РФ, к которым относится и ЯНАО), реализация которых позволит добиться главной цели – максимально эффективного использования природных запасов топливно-энергетических ресурсов, экономического и научно-технического потенциала ТЭК для повышения качества жизни населения страны и ее регионов.

Для ЯНАО Энергетическая стратегия и Стратегия социально-экономического развития региона – единый документ, характеризующий проблемы и перспективы округа, которые могут быть решены только во взаимосвязи экономики и энергетики с учетом особой роли ЯНАО в реализации долгосрочных планов страны.

Целью этого документа является не только долгосрочный прогноз развития ЯНАО с учетом природных, геополитических, макроэкономических и иных внешних условиях, но и *выбор основной траектории развития,* состоящей из последовательно трансформирующихся этапов, на каждом из которых принимаемые решения соответствуют объективно складывающейся ситуации.

Проведенный анализ базового состояния ресурсной базы, экологии, энергетики, экономики и социальной сферы в ЯНАО, потенциальных возможностей и общей востребованности в производимой продукции на территории округа, с учетом внешних условий его развития, включая проводимую государством налоговую, ценовую и институциональную политику, позволил сформировать *ряд основных утверждений Стратегии.*

1. ЯНАО является «зоной общенациональных интересов страны» (Приложение, сл. 1).

Геополитическое положение ЯНАО имеет важное международное оборонно-стратегическое, транспортное, ресурсное

и экономическое значение, особенно в связи с активизацией восточного направления евроазиатской политики России и перспективной ролью в этой связи Севморпути, водных, авиационных, железнодорожных и энергетических коммуникаций в Сибири.

Недра округа содержат 1/3 всех российских и 17,5 % общемировых запасов топливно-энергетических ресурсов, превышая по стратегическим ресурсам – нефти и газу – запасы Западной Европы, Америки и Австралии, вместе взятых. Объем только разведанных запасов на территории ЯНАО достигает 65 млрд т у. т. с их потенциальной стоимостью в 11,5 трлн долларов.

С учетом прогнозируемого спроса на ТЭР в стране и в мире, ЯНАО и на перспективу будет играть важную роль в обеспечении необходимых поставок нефти и газа, в т.ч. в страны АТР, укрепляя *значение России как ведущей мировой энергетической державы.*

Помимо энергетических округ обладает важными запасами других минерально-сырьевых запасов руд и твердых полезных ископаемых, а также богатыми природными водными и биологическими ресурсами. Вместе с геостратегическими, материальными ресурсами и человеческим капиталом величину национального богатства ЯНАО можно в предварительном порядке оценить в 40÷50 трлн долл. США (Приложение, сл.2).

Объединяя ресурсы Полярного Урала, Ямала, Гыдана и Западного Таймыра, шельфа Карского моря, ЯНАО может стать ядром формирования общего территориально-производственного и природно-хозяйственного комплекса на Севере Сибири. Тем самым будет реализовано пророчество М.В. Ломоносова о том, что *«могущество России прирастать будет Сибирью и Ледовитым океаном».*

2. Вместе с тем, сегодня **ЯНАО – узловой пункт противоречий современного экономического развития,** где богатство недр вступило в противоречие с социальным самочувствием населения.

В 2000 г. округ (с населением 0,35 % от российской численности), дал стране почти половину общего объема ТЭР, в том числе 90 % газа и почти 10 % нефти (с газовым конденсатом) с общим объемом товарной продукции в 25 млрд долл. и обеспечил получение 20 % всех валютных поступлений в бюджет страны. В этом году здесь будет добыт 10-триллионный кубометр газа.

В то же время общая эффективность недропользования как отношение показателей качества жизни населения округа к объему добычи ТЭР и синтетического индекса развития, характеризующего воспроизводство экономического, экологического и человеческого капитала, к потенциальным запасам недр – в ЯНАО намного ниже, чем на Аляске, где природно-хозяйственные условия жизни и деятельности наиболее близки (Приложение, сл. 3).

Так, имея величину валового регионального продукта лишь в 2 раза меньше, чем на Аляске, социальные расходы на душу населения в ЯНАО ниже в 5,1 раза (Приложение, сл. 4).

В ЯНАО сложился недопустимо большой разрыв между сравнительно высоким уровнем доходов работающих и их расходов на территории округа. Степень компенсации составляет всего 58,6 %, что свидетельствует о явно недостаточно развитой сфере услуг собственного производства потребительской продукции (всего 1,3 % от общего объема промышленного производства»). Доля услуг в структуре ВРП округа в 2001 г. составила лишь 10 % против более 50 % – по России в целом.

Особую обеспокоенность вызывает слабая развитость, по сравнению со среднероссийскими показателями, социальной инфраструктуры в области: низкая обеспеченность населения жильем (60 %), школами (80 %), больничными койками (60 %) и др. условиями для нормальной жизни.

Несмотря на то, что среднедушевые денежные доходы превышают стоимость потребительской корзины для работающих в ЯНАО в 3,5÷4 раза (в среднем по России – в 1,75 раз), более 13 % населения, особенно среди пенсионеров, имеют доходы

ниже прожиточного минимума. Анализ бюджета ЯНАО (за 1999 г.) показывает, что доля расходов на соцкультнужды составляет в округе всего 10 %, тогда как в совокупном бюджете субъектов РФ она почти в 5 раз выше.

В результате уровень безработицы близок к среднероссийской, миграция населения в ЯНАО (в расчете на 1 человека) в 2,2 раза выше, чем в соседнем ХМАО, а общий показатель – «жизненный потенциал» населения (как произведение числа родившихся в расчете на 1000 жителей на ожидаемую продолжительность жизни) в ЯНАО в 1,3 раза ниже, чем на Аляске.

Условия самого человеческого существования определяются способностью окружающей среды обеспечить воспроизводство органического вещества, т.н. экологического капитала. Продуктивность биоты на территории ЯНАО в силу большей доли естественных и искусственных болот почти в 2 раза ниже, чем на Аляске, что предъявляет особые требования к ее бережному использованию в интересах человека и среды.

Поэтому *главной проблемой для ЯНАО является усиление социальной ориентации экономики округа, особенно в интересах будущих поколений*.

3. Сложившаяся структура хозяйственной деятельности и налоговых поступлений угрожает энергетической и экономической безопасности ЯНАО (Приложение, сл. 5).

Моноструктурная система хозяйствования, когда доля топливных отраслей дает 95,4 % всего промышленного производства, ставит социально-экономическое благосостояние округа в сильнейшую зависимость от мировой конъюнктуры цен на нефть и от решений ФЭК по ценам на газ, а также от поведения хозяйствующих субъектов-монополистов (в первую очередь ОАО «Газпром»), что вызывает угрозу экономической безопасности ЯНАО.

Нефтегазовая отрасль в силу постоянной востребованности на ее продукцию внутри страны и на мировом рынке обеспечила в течение последнего десятилетия стабильные доходы России и ЯНАО. Однако сырьевая специализация округа эко-

номически не способствует его благосостоянию. Тем более, что платежи за поставляемые энергоресурсы большей своей частью оседают за пределами территории (налоги в федеральный бюджет, в бюджеты г. Москвы и Московской области по месту регистрации ОАО «Газпром» и его сбытовых компаний в 11 и 2 раза соответственно выше налоговых поступлений в ЯНАО) (Приложение, сл. 6).

Трансфертные цены, когда добывающие предприятия ОАО «Газпром» отпускают товар «в трубу» по 3,1 долл./тыс. куб. м при средней реализации газа конечным потребителем в России в 16,7 долл./тыс. куб. м (декабрь 2000 г.), а на экспорт – по 96 долл./тыс. куб. м ставит экономическую ситуацию в округе не в зависимость от эффективности собственной деятельности, а от диктуемых извне налоговых и ценовых правил.

В то же время по нефти имеет место всего 2,7-кратный разрыв в цене на месте добычи и на НПЗ. В результате сумма налогов, поступивших в территориальные бюджеты в «газодобывающем» ЯНАО в 3 раза меньше, чем в соседнем «нефтедобывающем» ХМАО при том, что общий объем добычи ТЭР в ЯНАО в 2 раза выше по сравнению с ХМАО. Налоговые поступления от нефтяников в виде платы за недра с 1 тонны добываемого сырья составляют 63 руб., тогда как от предприятий ОАО «Газпром» – всего 9 руб. (в пересчете на нефтяной эквивалент).

Кроме того, неплатежи в газовой промышленности приводят к тому, что доля взаимозачетов у них в 2 раза выше, чем у нефтяников, а недоимка по уплате налога с учетом накопленного долга на 1.01.2001 г. по предприятиям ОАО «Газпром» достигла 42 % к сумме начисленных платежей, тогда как по нефтедобывающим предприятиям – только 9 % (Приложение, сл. 7).

Из всего этого видно, что *по соображениям экономической безопасности ЯНАО должен от «неравных уз» с «Газпромом» перейти на* более диверсифицированную структуру производства, в первую очередь, инициируя альянс с нефтяными компаниями.

Для обеспечения как экономической, так и продовольственной и энергетической безопасности (Приложение, сл. 8) необходимо перейти к диверсификации вариантов электроснабжения территории округа и снабжения населения продуктами сельского хозяйства за счет наращивания собственного производства и развития сферы услуг, ибо сегодня обеспеченность округа социально значимыми товарами (электроэнергией, продуктами питания и т.п.) собственного производства в 2 раза ниже нормы.

4. Социально-экономическая цель стратегического развития – повышение качества жизни населения (Кж) за счет эффективного использования природных ресурсов (Пр)

Комплексное использование национального богатства ЯНАО и воспроизводство экономического (ВРП), экологического (ПЭК) и человеческого (ПЧК) капитала оценивается синтетическим индексом развития (СИР), который характеризует и общую оценку качества жизни населения (Кж). Цепочка: от природного ресурса – к показателям социально-экономического развития территорий включает в себя (Приложение, сл. 9):

- воспроизводство разведанных запасов минерально-сырьевой базы округа;
- интенсификацию добычи топливно-энергетических ресурсов;
- повышение ВРП за счет диверсификации производства;
- повышение социальной направленности экономики.

Эффективность недропользования $\alpha_{пр} = \Delta Кж/\Delta Пр = СИР/ВРП \cdot ВРП/ТЭР \cdot ТЭР/Запас \cdot Запас/\Delta Пр = \alpha_с \cdot \alpha_э \cdot \alpha_р \cdot \alpha_г$ для ЯНАО равна 0,004 – крайне малая величина по сравнению с Аляской, где этот показатель близок к 1.

Это связано с тем, что при существенно меньших запасах и объемах добычи ТЭР на Аляске намного выше уровень экономической эффективности нефтегазового и др. производства ($\alpha_э$) и социальной эффективности экономики ($\alpha_с$).

В ЯНАО в силу большой ресурсной обеспеченности запасами показатель энергетической эффективности ресурсов

($\alpha_р$ = 0,01) чрезвычайно мал. Поэтому основным приоритетом в повышении эффективности недропользования следует считать вовлечение в разработку уже имеющихся запасов и повышение интенсивности и комплексности добычи газа, нефти и конденсата.

Практическая реализация этой задачи требует разработки более эффективной системы управления недропользованием на территории ЯНАО, включая контроль за выданными лицензиями и сокращение числа неосваиваемых месторождений, расширение круга новых недропользователей с имеющимися инвестиционными возможностями.

5. Внешние условия для реализации этой цели в ЯНАО в целом благоприятны (Приложение, сл. 10).

Возможное изменение климата на территории ЯНАО в связи с глобальным потеплением климата (к 2050 г. ожидается увеличение температуры в среднем на +2 °С) приведет к увеличению продолжительности навигационного периода на Севморпути в среднем на 4-6 недель, что открывает новые возможности для развития морского транспорта ТЭР и продуктов их глубокой переработки в районы не только Западной Европы, но и стран АТР (Приложение, сл. 11).

Вместе с тем сами условия хозяйственной деятельности с учетом этих климатических изменений за счет частичного оттаивания вечной мерзлоты еще до конца неясны и требуют дополнительных исследований.

Возможно, что грядущие ландшафтные изменения и заболачивание территории будут стимулировать освоение Ямала не с суши, а с моря, что окажет влияние и на структуру производства, в частности сжижение и вывоз танкерами сжиженного природного газа.

Ресурсная обеспеченность ЯНАО запасами ТЭР более чем достаточна (по нефти – более 200 лет, по газу 90 лет).

Спрос мирового энергетического рынка в зоне интересов России на поставки газа, в основном, из ЯНАО, составит к 2020 г. порядка

650 млрд куб. м, в т.ч. в страны АТР 170÷200 млрд куб. м. при этом цены на нефть и газ и к 2020 г. повсеместно сохранятся в мире на высоком уровне. Внутрироссийские цены к 2020 г. вырастут на газ (по данным Энергетической стратегии России) до 52÷70 долл./тыс. куб. м газа и до 130 долл. за тонну нефти.

Макроэкономическая ситуация в России в целом до 2020 г. будет улучшаться со среднегодовыми темпами роста ВВП на 3,5÷4 % (в диапазоне, рассматриваемом в ЭС-2020), что приведет к растущему спросу на нефть и газ для внутреннего рынка в объеме 450÷460 млрд куб. м газа и 200 млн т нефти и нефтепродуктов.

Научно-технический прогресс в ТЭК и смежных отраслях, хотя и не приведет к снижению издержек нефти и газа, но в известной степени компенсирует удорожание в связи с переходом на освоение более «тяжелых» ресурсов.

Для ЯНАО необходимо формирование банка данных новых технологий, позволяющих обеспечить экологическую безопасность освоения месторождений на Ямале и Гыдане, а также повысить эффективность нефтегазодобычи в этих районах и на оторочках разрабатываемых месторождений.

6. Энергетическая стратегия формируется не только как прогноз балансовых, инвестиционных показателей и параметров социально-экономического развития, а **как система** ситуационного (сценарного) выбора приоритетных направлений и выравнивания адекватно складывающейся ситуации **взаимоотношений между действующими субъектами:** государством и обществом на уровне федерального центра и региона, хозяйствующими субъектами и населением (Приложение, сл. 12).

Соответственно выделяются этапы:

- построения и анализа базисных сценариев и динамической траектории развития;
- выбора и анализа комплексных (синтетических) индикаторов социально-экономического развития, отражаю-

щих приоритеты эффективного недропользования для повышения качества жизни населения округа;

- моделирования вариантов развития ТЭК ЯНАО с оценкой его производственно-финансовых показателей и возможного влияния на уровень социально-экономического развития округа;
- обоснования необходимости и направлений диверсификации экономики ЯНАО с точки зрения обеспечения его экономической безопасности и расширения доходной части регионального бюджета, а также исходя из тенденций формирования на базе округа единого территориально-производственного и природно-хозяйственного комплекса Западно-Сибирского Заполярья;
- анализа долгосрочной стратегии экологически ориентированного развития Западно-Сибирского Заполярья с ориентацией на более эффективное использование не только энергоресурсного потенциала, но и других природных водных, биологических и др. арктических ресурсов, а также на более эффективное воспроизводство экономического, экологического и человеческого капитала в ЯНАО.

7. Исходя из общих тенденций устойчивого развития мировой цивилизации и России в целом с учетом природно-ресурсных, геополитических и сложившихся институциональных особенностей **Стратегия развития ЯНАО базируется на трех сценариях (Приложение, сл. 13):**

- ***сырьевой нефтегазодобывающей специализации региона;***
- ***диверсифицированного индустриального развития;***
- ***экологически ориентированного развития.***

Первый сценарий – традиционное развитие округа со «справедливым» распределением доходов рентного характера с учетом необходимости решения насущных социально-экономических проблем.

Второй сценарий исходит из необходимости ухода от моносырьевой, преимущественно газодобывающей, специализации в сторону развития нефтедобычи и нефтепереработки в регионе, производства и морского транспорта сжиженного природного газа, интеграции с соседними районами приполярного Урала и Западного Таймыра и создания на базе ЯНАО единого ТПК.

Важным элементом этого сценария является развитие энергетической инфраструктуры ГРЭС с ПГУ на базе использования низконапорного газа, что позволит не только обеспечить энергетическую безопасность самого ЯНАО, но и экспортировать электроэнергию в соседние регионы.

Диверсификация преследует цель расширить производство с добавленной стоимостью и увеличить доходы от деятельности предприятий на территории ЯНАО, поступающие в региональный бюджет.

Третий сценарий подразумевает наряду с индустриальным развитием топливно-энергетического комплекса развитие в регионе новых «высоких технологий двойного назначения» в области геофизики, климатологии, биофизики, космической связи и транспорта, оказывающих меньше влияния на окружающую среду, с одновременным сохранением традиционных систем хозяйствования коренных народов Севера, включая оленеводство, рыболовство и др. сферы жизнеобеспечения.

Каждый из этих сценариев в реальных условиях будет осуществляться не независимо друг от друга, а в их органическом единстве с последовательным смещением приоритетов.

8. Возможные **варианты развития** нефтегазового комплекса и других отраслей промышленного производства **вытекают из основных задач Энергетической стратегии России и учитывают необходимую трансформацию структуры экономики округа для повышения эффективности использования богатых природных ресурсов округа** в интересах населения страны и ЯНАО (Приложение, сл. 14).

Стратегия развития газовой промышленности в ЯНАО исходит из условия постепенного перехода от монополий хозяйственной деятельности ОАО «Газпром» к развитию независимых газопроизводителей с доступом в «общую» трубу, производству сжиженного природного газа (СПГ), транспортируемого морским путем.

В целом прогнозные объемы добычи газа по ЯНАО к 2030 г. составят соответственно 501 млрд куб. м, в т.ч. 91 млрд куб. м на ныне действующих и 410 млрд куб. м – на новых месторождениях, вводимых в эксплуатацию после 2000 г. (Приложение, сл. 15).

Одним из приоритетных направлений развития газовой промышленности является вовлечение в активную разработку газоконденсатных залежей с доведением к 2020 г. годовой добычи конденсата до 26÷30 млн т (Приложение, сл. 16).

Морской транспорт СПГ с Харасавейского месторождения на Ямале (по предварительным оценкам) может оказаться дешевле традиционного сухопутного на 10-20 % по капиталовложениям и на 3-5 % по эксплуатационным издержкам. Но главное – при реализации этого варианта существенно возрастут доходы регионального бюджета от реализации СПГ на месте производства по рыночным ценам.

Важным *приоритетом Стратегии является переход от чисто газовой ориентации в ЯНАО на нефтегазоконденсатную специализацию округа*.

С каждой тонны нефти доходы округа в 7 раз больше, чем от такого же количества (в т у.т.) газа.

Потенциал годовой добычи нефти в ЯНАО на перспективу до 2020 г. можно оценить в 80÷100 млн т с увеличением по сравнению с нынешним в 3,5÷4 раза (Приложение, сл. 17).

Помимо традиционной схемы трубопроводного транспорта нефти из ЯНАО также может быть задействована схема танкерного вывоза сырого продукта на экспорт и арктических нефтепродуктов, производимых на месте добычи. Примерами *развития нефтегазопереработки и нефтегазохимии* могут слу-

жить проекты переработки высококачественной нефти Барсуковского месторождения на Губкинском ГПЗ, а также производство «сырого газа» (диметилового эфира) из попутного газа на нефтепромыслах.

Существенное дополнительное увеличение доходов ЯНАО и повышение его энергетической безопасности может быть получено за **счет развития электроэнергетики** как для обеспечения собственных потребностей округа, так и «экспорта» за пределы региона.

Решение масштабных задач развития ТЭК на территории ЯНАО потребует (по предварительным оценкам) за период до 2030 г. порядка 230÷240 млрд долл. США. Для привлечения этих инвестиций необходима соответствующая стимулирующая налоговая и ценовая политика, в формировании которой активную роль должен сыграть ЯНАО.

9. Потенциальные возможности различных вариантов развития НГК ЯНАО требуют для своей реализации пересмотра схем и режимов хозяйственного освоения новых месторождений и объектов.

Нераспределенный и неразрабатываемый фонд недр ЯНАО составляет значительную часть (40 % от разведанных запасов нефти). Из 146 лицензий на освоение газовых месторождений разрабатываются лишь 44 месторождения. В промышленном освоении находится лишь 40,6 % распределенных запасов.

В рамках традиционного подхода необходим **пересмотр** экономических **условий лицензирования** с выделением условий участия недропользователей в решении социально-экономических задач путем развития социальной инфраструктуры в регионе; с практикой создания на территории ЯНАО отдельного аффилированного юридического лица; с утверждением соглашений о разделе продукции (СРП) на региональном уровне преимущественно для месторождений с трудноизвлекаемыми запасами.

Необходимо вводить *новые режимы освоения месторождений,* в т.ч. перевод всех проектов на принципы проектного фи-

нансирования и исполнения, объединения проектов по отдельным месторождениям в комплексные региональные проекты с задачей более полного и комплексного извлечения всех видов ресурсов (Приложение, сл. 18).

Необходимо обеспечить оборот прав на пользование недрами с целью интенсификации доразведки, обустройства и освоения месторождений в соответствии с условиями лицензионных соглашений.

10. Основным принципом платного недропользования должен стать переход к рентной системе платежей за использование ресурсов.

Учитывая, что ресурсы – это собственность государства, необходимо повысить отдачу от их освоения в интересах социально-экономического развития страны в целом и ресурсодобывающих регионов, каким является ЯНАО.

Для формирования бюджета округа принципиальным вопросом является *формирование цен на углеводороды с учетом рентной составляющей* (Приложение, сл. 19). При этом без общего увеличения конечной цены реализации нефти и газа должно произойти перераспределение финансовых потоков – от регионов-потребителей к регионам-производителям. В частности, при учете рентной составляющей цена газа на промыслах может возрасти втрое. В результате налоговые поступления в бюджет ЯНАО возрастут за счет платы за недра и налога на прибыль с 6 до 28,6 млрд руб. при увеличении налогов и в федеральный бюджет и в бюджет Тюменской области (при сокращении налогов в бюджет Москвы и Московской области) (Приложение, сл. 20).

Доходы рентного характера используются как на цели социально-экономического развития территории, так и на цели дальнейшего развития экономики, включая подготовку новых запасов для продажи лицензий, так и на стимулирование природоохранной и инновационной деятельности в регионе.

Важной задачей округа является выход с законодательными инициативами и *более активное участие в формировании*

общей налоговой политики недропользования для реализации целей и задач Энергетической стратегии России и Стратегии социально-экономического развития ЯНАО.

11. Важным условием реализации Стратегии являются необходимые институциональные преобразования в нефтегазовом комплексе, направленные на диверсификацию производства в регионе (Приложение, сл. 21).

Крупные хозяйственные структуры типа ОАО «Газпром», нефтяные вертикально интегрированные компании являются и останутся ведущей силой экономического освоения ресурсов территории и основным источником, формирующим бюджет территории.

Вместе с тем в рамках перехода к диверсификации индустриального развития *необходима* всемерная *поддержка* менее крупным *неинтегрированным компаниям,* зарегистрированным в регионе и расширяющим финансовую базу местного бюджета.

Важным для этого является *поддержка реструктуризации ОАО «Газпром»* в части выделения в качестве независимых товаропроизводителей предприятий по добыче и подготовке газа. При этом должны быть обеспечены условия их недискриминационного доступа к производственной инфраструктуре: информационным банкам данных, инженерным коммуникациям и трубопроводам.

На региональном уровне должны быть введены дополнительные стимулы для деятельности новых хозяйствующих субъектов путем упрощения процедур регистрации и лицензирования, частичным или полным освобождением от налогов (в т.ч. платежей за пользование недрами) на период освоения новых проектов, особенно в части разработки трудноизвлекаемых запасов; предоставления кредитов и гарантий по ним.

Особая *поддержка* должна быть *предоставлена предприятиям с инновационным характером бизнеса,* направленного на диверсификацию индустриальной, экологически ориентированной и социально значимой деятельности.

12. Успешная реализация целей и задач Стратегии может быть обеспечена только при активной работе с общественностью по разъяснению целей и задач документа, при участии в ее обсуждении различных слоев общества ЯНАО, в т.ч. с помощью СМИ, при активной деятельности местного законодательного органа и законодательных инициативах округа в Федеральном Собрании России (Приложение, сл. 22).

Уже в процессе коллективной разработки Стратегии как «живого» постоянно обновляющегося документа необходима подготовка перечня необходимых нормативно-правовых актов, обеспечивающих запуск соответствующих механизмов, особенно в системе платного недропользования.

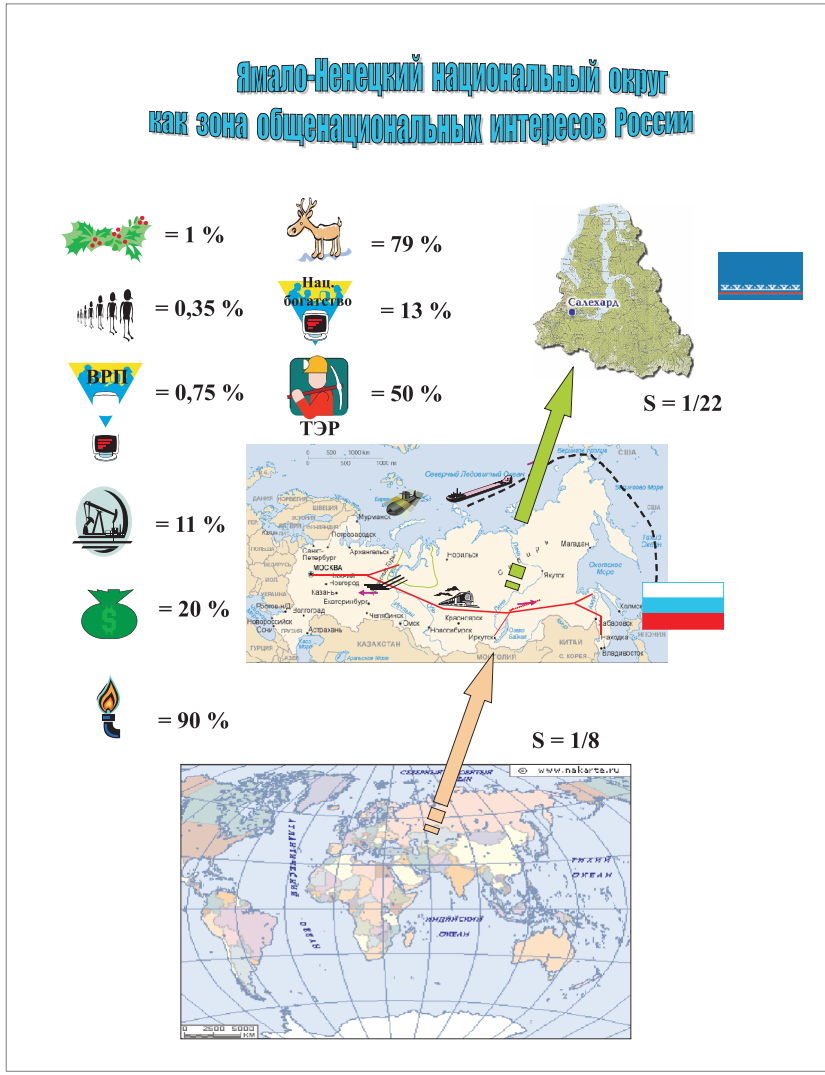
Стратегия должна служить источником постановки новых задач в сфере научного, экологического, информационного обеспечения.

Необходимо в рамках администрации ЯНАО организовать (возможно на базе СибНАЦа) центр по обобщению предложений, поступающих в развитие Стратегии от различных организаций и лиц, а также по ежегодному мониторингу Стратегии.

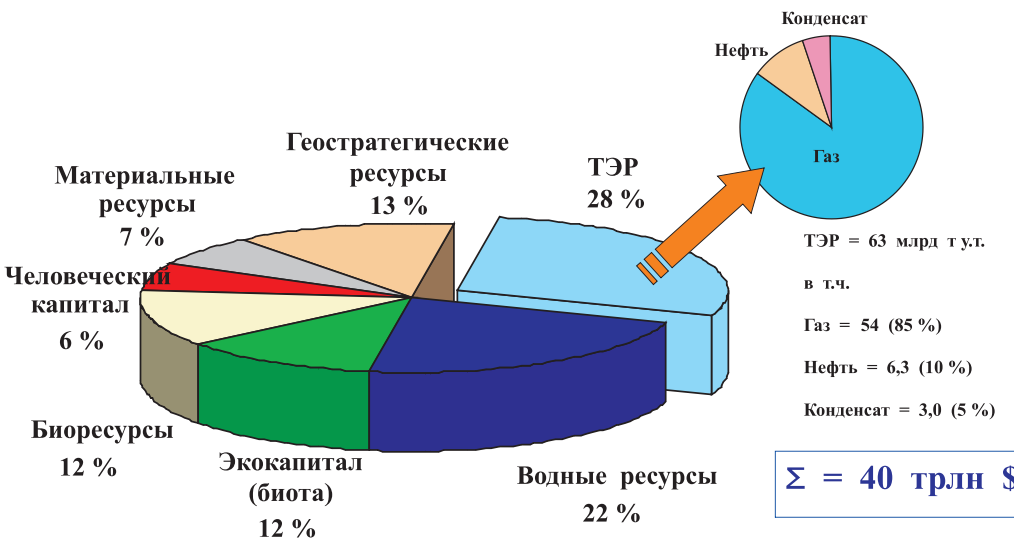
13. Стратегия развития ЯНАО имеет право на существование и шансы на реализацию, если она исходит из общегосударственной энергетической и экономической политики и дополняет ее своими обоснованными рекомендациями и предложениями.

Приложение

Слайд 1



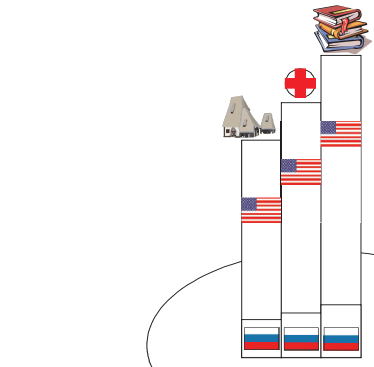
Национальное богатство ЯНАО



Слайд 2

Слайд 3

ЯНАО и Аляска



















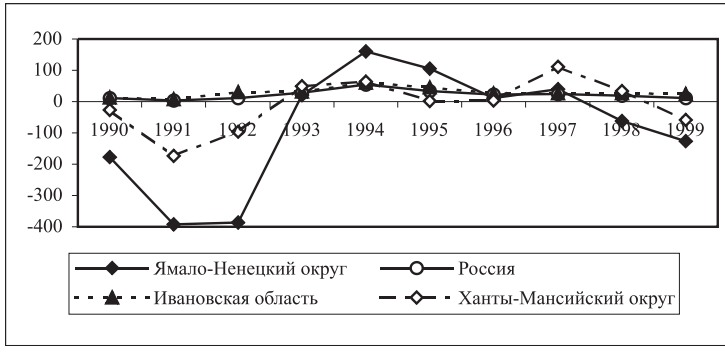


ЯНАО	Аляска
	
Добыча ТЭР	
645 млн т у.т.	120 млн т у.т.
Валовой региональный продукт	
15,2 тыс.$/чел.	34,3 тыс.$/чел.
Социальные расходы	
3,9 тыс.$/чел	20,1 тыс.$/чел.
Качество жизни (СИР)	
58,4 тыс.$/чел.	110,4 тыс.$/чел.

Слайд 4

Социальная ориентированность экономики ЯНАО

Доля производства потребительской продукции в общем объеме производства	**1,3%**
Степень компенсации денежных доходов	**58,6%**
Доля населения с доходами ниже прожиточного уровня	**13,3%**
Обеспеченность жильем	**60%**
Обеспеченность услугами здравоохранения	**50%**
Обеспеченность учебными заведениями	**80%**
Безработица	**11% (2,7%)**
Доля социальных расходов в бюджете округа	**11%**



Миграционные процессы в ЯНАО и других субъектах РФ

Слайд 5

Структура экономики ЯНАО

(по данным за 2000 г.)

Показатели	Ед. изм	Величина
Валовой региональный продукт	**Млрд руб.** **Тыс. $/чел.**	**87** **15,2**
Объем промышленной продукции	**Млрд руб.** **%**	**70** **100**
В том числе:		
Топливная	%	95,4
Газовая	%	64
Электроэнергетика	%	3,6
Прочие	%	1,0

Слайд 6

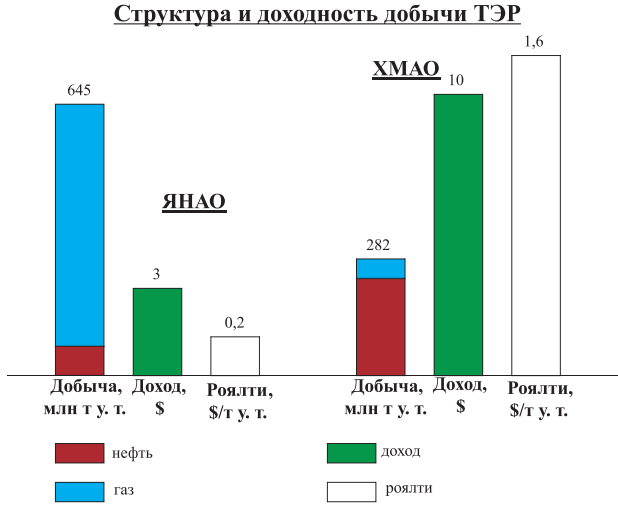
«Газпром» и ЯНАО: неравное партнерство

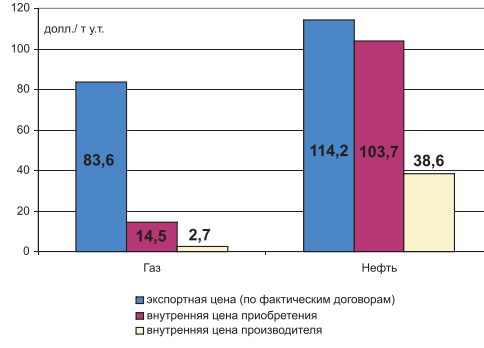




Слайд 7

Структура и доходность добычи ТЭР





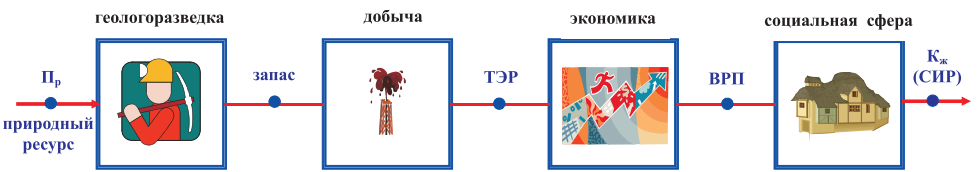
Слайд 8

Экономическая безопасность ЯНАО

№№	Показатели	Фактическое значение	Пороговое значение	Степень кризисности
1. Способность экономики к устойчивому развитию				
1.1	Инвестиционная безопасность (отношение объема инвестиций в экономику территории к ВРП), %	55,5		Норм.
1.2	Степень износа ОФП, %	47	45	Предкризис
1.3	Доля инновационной продукции в общем объеме промышленного производства, %	0,09	0,1	Предкризис
1.4	Отношение расходов бюджета к ВРП, %	28,8	50	Кризис 1
1.5	Доля производства потребительской продукции, %	13	10	Кризис 2
1.6	Отношение кредиторской задолженности к ВРП, %	162	56	Кризис 3
2. Социальная безопасность				
2.1	Сфера уровня жизни			
	- доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума, %	13,5	6	Кризис 1
	- отношение среднедушевой зарплаты к прожиточному минимуму, отн. ед.	3,8	1	Норм.
2.2	Уровень общей безработицы, %	11	2	Кризис 2
2.3	Продовольственная безопасность	80	100	Предкризис
	- степень собственной обеспеченности основными продуктами питания, %	3,1	50	Кризис 3
2.4	Экологическая безопасность			
	- уд. сбросы загрязненных сточных вод, млн $м^3/км^2$	0,04	0,10	Норм.
2.5	Энергетическая безопасность - обеспеченность электроэнергией, %	17,3	66	Кризис 4

Эффективность природопользования

($\alpha_{пр}$)



$$\alpha_{пр} = \frac{К_ж}{П_р} * \frac{Запас}{П_р} * \frac{ТЭР}{Запас} * \frac{ВРП}{ТЭР} * \frac{Кж}{ВРП} = \alpha_г * \alpha_р * \alpha_э * \alpha_с =$$

$\alpha_г$ — геологическая эффективность недропользования = 0,38
$\alpha_р$ — энергетическая эффективность ресурсов = 0,010
$\alpha_э$ — экономическая эффективность энергетики = 0,3
$\alpha_с$ — социальная эффективность экономики = 3,8 (0,25)

$= 0{,}004$ (для ЯНАО)

$\approx 1{,}0$ (для Аляски)

Слайд 9

Слайд 10

Внешние условия для развития ЯНАО - благоприятны!

Климат



$\Delta T = +\ 2\ ^0C$

Срок навигации + 5 недель

Изменение ландшафта — ?

Ресурсы

		Обеспеченность
Газ	46,3 млрд $м^3$	90 лет
Нефть	6,5 млн т	215 лет

Цены

	Экспорт	РФ
Газ	рост	70 долл./тыс. $м^3$
Нефть		80 долл./т

Спрос

			Мир/АТР	Экспорт	РФ
Газ	млрд $м^3$	(2020 г.)	650/180	285	450
		(2000 г.)	360/85	220	400
Нефть	млн т	(2020 г.)	150	120	195
		(2000 г.)	150	145	140

Слайд 11


Изменение температуры в зимний период
ΔTç ,°C
2,5
1,5
0,5
-0,5
-1,5
1875
1900
1925
1950
1975
2000
2025
2050
1
2


Территориальное изменение температуры
КАРСКОЕ МОРЕ
Амдерма
Тамбей
Диксон
Быда
Воркута
Салехард
Щучье
Новый Порт
Дудинка
Норильск
Потапово
Тазовский
Надым
Уренгой
Сидоровск
Игарка
Тарко-Сале
Туруханск
Толька
Верещагино
Верхнеимбатск
факт
прогноз к 2050 г.

Слайд 12

Энергетическая стратегия ЯНАО

Цель —




повышение качества жизни населения и воспроизводство экономического, экологического и человеческого капитала за счет эффективного недропользования

Форма —



система ситуационного (сценарного) прогнозирования и выстраивания взаимоотношений между субъектами:

государство (федеральный центр — регион) + хозяйствующие субъекты + население

Индикаторы —



ВРП, социальные расходы,

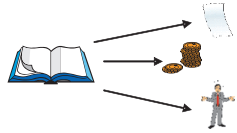
СИР = ВРП + ПЭК + ПЧК

Инструмент —



производственно-динамическая модель регионального НГК +
модель оценки эффективности недропользования (Пр→СИР)

Результат —



Система утверждений о приоритетах и механизмах развития ЯНАО

Предложения по организационно-экономическим решениям и законодательным инициативам в сфере рентного налогообложения

Система принятия —



Коллективная разработка и формирование резюме

— Экспертиза и общественное обсуждение

— Утверждение

— План действий

— Мониторинг

Слайд 13

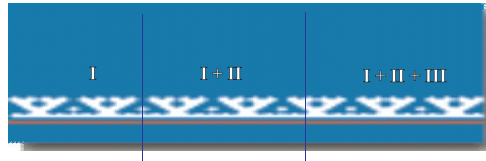
экологически ориентированное

Основные сценарии и траектория развития ЯНАО



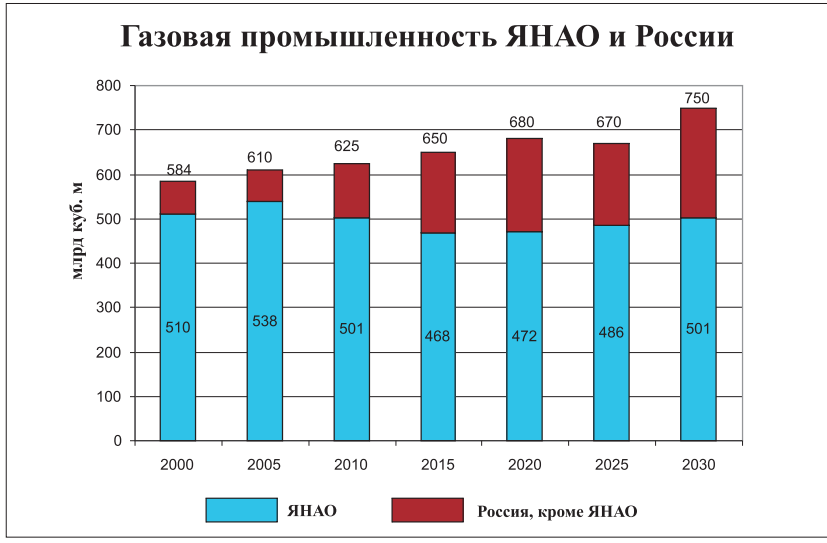
I — сырьевая специализация
II — диверсификация производства
III — экологически ориентированное развитие

Траектория развития

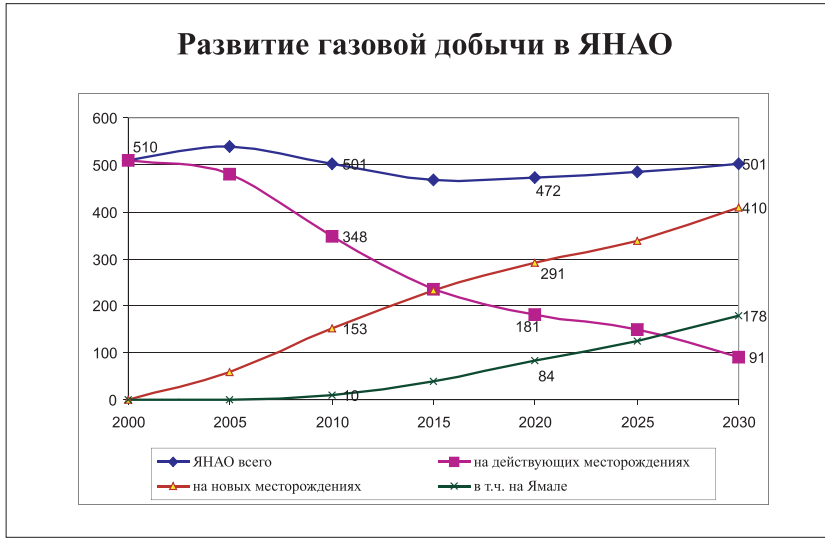


2000—2010 гг. *2010—2025 гг.* *2025—2050 гг.*

Слайд 14

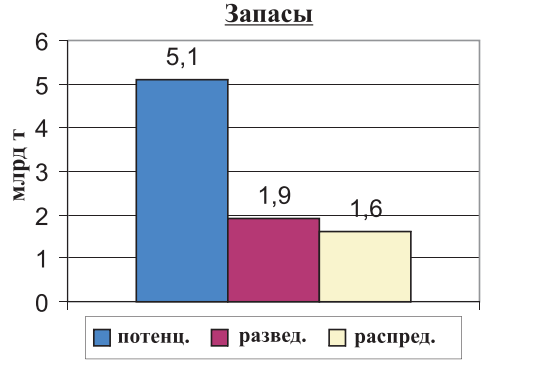


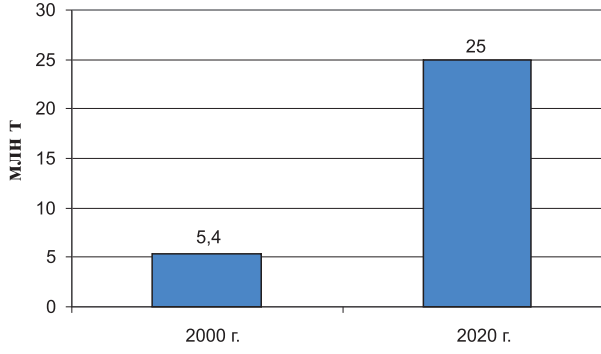
Слайд 15



Слайд 16

Приоритет – газоконденсат



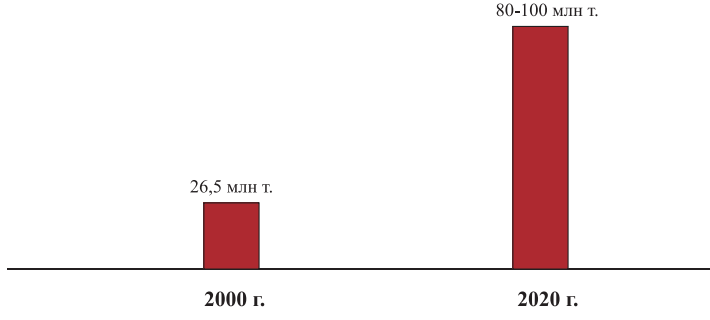


Слайд 17

Развитие нефтяной промышленности ЯНАО

	Категория запасов			
	$A+B_1+C_1$		$A+B+C_1+C_2$	
	млрд т	%	млрд т	%
Разведанные	2,5	100	4,24	100
Распределено	2,3	92	3,5	82,6
В разработке	1,3	55*	1,93	55*

Объем добычи



Слайд 18

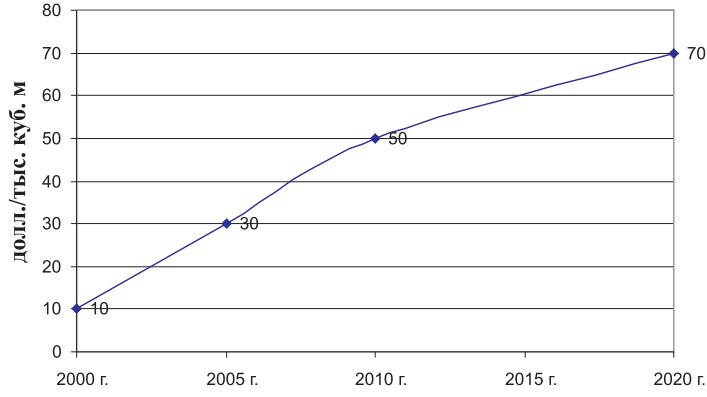
Возможные схемы и режимы хозяйственного освоения новых месторождений и объектов

Подходы	Формы и режимы освоения месторождений
Традиционный	Предоставление лицензий на право пользования недр с дополнительным лицензионным соглашением и соглашением по участию недропользователя в решении определенных социально-экономических проблем. Лицензия может быть предоставлена: • компании в целом (независимо от того, где она зарегистрирована); • компании при условии регистрации и создания на территории ЯНАО отдельного аффилированного юридического лица
	Предоставление лицензии с подготовкой и подписанием соответствующего соглашения о разделе продукции (СРП). СРП может быть заключено на условиях: • утверждения соответствующего соглашения на федеральном уровне; • утверждения соответствующего соглашения только на региональном уровне – при величине извлекаемых запасов менее 25 млн т
Новый	Перевод всех проектов исключительно на принципы проектного финансирования и исполнения
	Объединение проектов по отдельным малым и близкорасположенным месторождениям в комплексные региональные проекты
	Определение условий и статуса компаний-операторов комплексных региональных проектов
	Определение форм участия и условий стимулирования реализации комплексных региональных проектов со стороны органов власти – как на федеральном уровне, так и на региональном уровне

Слайд 19

Механизмы ценовой и налоговой политики

- **Повышение внутренних цен на газ**



- **Переход от трансфертных цен к рыночным**
- **Переход к рентному налогообложению**
- **Перераспределение таможенных пошлин в пользу регионов**
- **Перенос места изъятия ренты в пункты добычи**

Слайд 20

Изменение финансовых потоков при переходе к учету в ценах на природный газ рентной составляющей

	Действующая система	При учете рентной составляющей в ценах на газ на территории ЯНАО
Добыча газа в ЯНАО, млрд м куб.	480	480
- поставки в Россию	300	300
- поставки на экспорт	180	180
Цена газа на промыслах, руб.	80	250
Оптовая цена в России, руб.	300	300
Экспортная цена без налогов, долл.	60	60
Средняя цена, руб.	818	818
Издержки транспорта, руб.	500	500
Себестоимость добычи, руб.	56	56
Налоги в ЯНАО, млрд руб.	5,99	28,58
- плата за недра	3,69	11,52
- налог на прибыль	2,30	17,06
Налоги в федеральный бюджет, млрд руб.	9,84	11,67
- плата за недра	1,23	3,84
- налог на прибыль	8,61	7,53
Налоги в бюджеты Москвы и области, млрд руб.	17,13	0,81
Налоги в Тюменской области, млрд руб.	1,23	3,84
Итого налогов, млрд руб	34,19	44,90
Разница двух вариантов	-	10,71

Слайд 21

Институциональные механизмы

- **Выделение независимых газопроизводителей с их регистрацией в регионе**
- **Лицензионное стимулирование производителей с комплексным освоением месторождений**
- **Поддержка нефтегазоперерабатывающих и нефтегазохимических производителей**
- **Поддержка предприятий морских коммуникаций**
- **Поддержка предприятий с инновационным характером бизнеса**
- **Ресурсно-производственная интеграция с соседними регионами и создание единых ТПК и природно-хозяйственного комплекса**

Слайд 22

От идей – к решениям





Администрация

Правительство

Законодательное собрание

Федеральное собрание



Население





Стратегия ЯНАО



ЭС-2020



Стратегия Сибири

УРАЛ: ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ*

Сущность экономической и энергетической безопасности реализуется в системе показателей особого рода (индикаторов). Оценка состояния экономики выполняется с позиции развития процессов на территории в рамках ее экономической безопасности и включает набор ***индикаторов экономической безопасности (ИЭБ)***, которые позволяют количественно оценить, сигнализировать о грозящей опасности и помогают наметить комплекс программно-целевых мероприятий по стабилизации обстановки. Сводную картину состояния экономической безопасности с ранжированием по уровням кризиса позволяет получить сопоставление текущих значений индикаторов с их пороговыми уровнями. Такое сопоставление дает возможность акцентировать внимание на оперативном воздействии в случае потери регулируемости ситуации.

Для всесторонней характеристики причин и последствий региональных кризисных ситуаций индикативный анализ (ИА) экономической безопасности производится по следующим сферам (блокам): производственный потенциал; занятость населения; уровень жизни населения; правопорядок; бюджет и финансы; научно-технический потенциал, экология; демографические процессы; топливно-энергетический комплекс (ТЭК) и обеспечение продовольствием.

В свою очередь, в энергетическом блоке (ТЭК) выделены 6 специализированных блоков индикативного анализа: блоки обеспеченности электрической энергией теплоэнергией, котельно-печным топливом (КПТ), моторным топливом, структурно-режимный блок, блок воспроизводства основных производственных фондов (ОПФ).

*** Опубликовано совместно с А.И. Татаркиным, А.М. Мастепановым, А.А. Куклиным и др., в журнале «Энергетическая политика» №1 – 1999. С. 2-9.**

Задача анализа безопасности разделяется на 2 этапа: классификация общего уровня происходящих процессов и диагностика кризисных состояний. На первом этапе производится установление уровней безопасности по каждому индикатору и отнесение их к определенному классу по степени тяжести (опасности или риска опасных последствий). В этих целях введены следующие оценки ситуаций по каждому из индикаторов: нормальная, предкризисная и кризисная. Кроме того, для учета глубины кризисной ситуации кризисная зона разбита на 4 уровня по степени углубления ее тяжести — нестабильный, угрожающий, критический и чрезвычайный

Для диагностирования энергетической безопасности был использован метод скаляризации. Данный метод основан на сведении задачи многомерного анализа к задаче одномерной классификации путем скаляризации многомерной функции оценки уровня безопасности по совокупности индикаторов. Для классификации ситуаций и отнесения их к той или иной кризисной зоне метод использует балльные оценки по индикаторам, на основе которых определяется интегральная (синтетическая) балльная оценка уровня безопасности территории.

Диагностика и расчеты экономической безопасности областей и республик Урала в 1995-1996 гг. показали следующее (рис. 1 и 2):

1. Производственный потенциал. Наиболее кризисная ситуация имеет место в Курганской области, Удмуртской Республике и Свердловской области. При глубине спада промышленного производства в 1996 г. (в Курганской области на 66% по отношению к 1990 г.. Свердловской области — 59,9%, Челябинской области — 57,5%) и нерегламентированном уменьшении доли стратегически важной отрасли машиностроения (в Удмуртской Республике на 56,8%, в Республике Башкортостан — 59,1%, в Свердловской области — 36,7%) наблюдается значительный износ основных промышленно-производственных фондов (в Республике Башкортостан — 56,2%, Оренбургской области — 55,2%, Свердловской области — 49,6%). При этом надо обратить

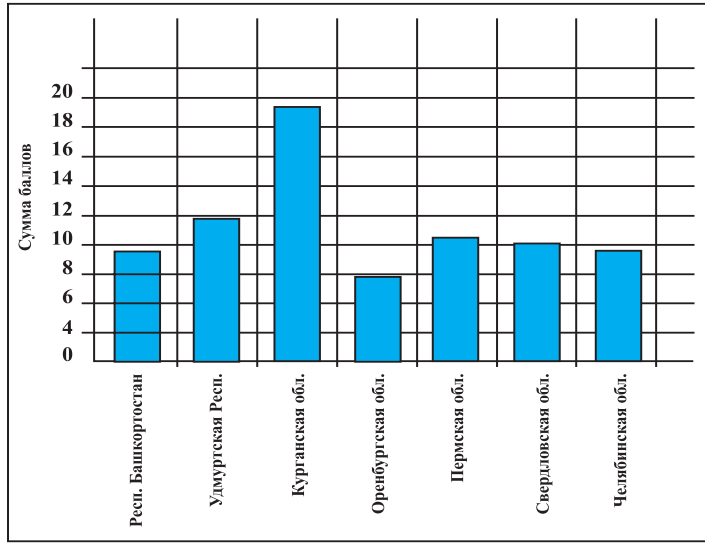


Рис. 1. Сопоставление субъектов УЭР по уровню экономической безопасности в 1996 г. (с учетом ТЭК)

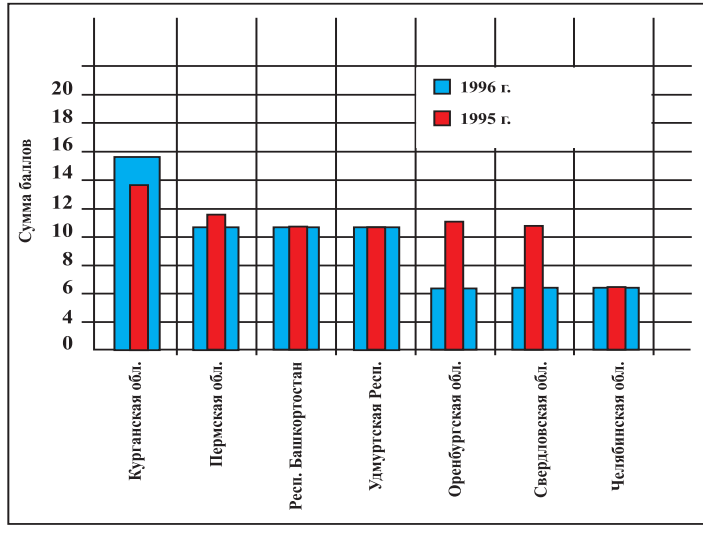


Рис. 2. Сопоставление субъектов УЭР по уровню экономической безопасности в 1995-1996 гг. (без учета ТЭК)

внимание, что вышеназванные территории имеют значительный военно-промышленный потенциал.

2. Сфера занятости населения. Самый высокий уровень официально зарегистрированной безработицы наблюдается в Удмуртской Республике (7,5%), далее идут Курганская область (5,2%) и Пермская область (4,6%). Уровень скрытой безработицы по всем территориям ***Уральского экономического района (УЭР)*** (25%) выше, чем по РФ в целом. Заявленная предприятиями и организациями потребность в работниках только на 15... 20% покрывает численность незанятых трудовой деятельностью граждан, ищущих работу.

3. Сфера уровня жизни населения. УЭР характеризуется почти полуторакратным превышением общероссийского показателя «Доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума» (соответственно 31,2 и 22,3%). Наиболее кризисное положение в Курганской области (57,6%) и Республике Башкортостан (33,1%), где месячная зарплата одна из самых низких.

4. Правопорядок. Негативная тенденция по росту преступности проявляется в наиболее индустриальных областях УЭР: Пермской (268,5 зарегистрированных преступлений на 10000 жителей), Свердловской (230,1), Челябинской (185,5), Курганской (268,1), что превышает общероссийский уровень более, чем на 30%.

5. Научно-технический потенциал. Спад производства, кризис в военно-промышленном комплексе, снижение уровня жизни работников бюджетной сферы напрямую отразились на научно-техническом потенциале УЭР. Сокращение численности занятых в науке и научном обслуживании значительно превысило пороговые значения (в Удмуртской Республике — 57,0%, Республике Башкортостан — 53,2, Оренбургской области — 44,4, Свердловской области с ее наибольшим научно-техническим потенциалом — 26,5%). Сложившееся положение с обновлением техники и созданием образцов, превышающих мировой научно-технический уровень, не позволяет говорить о каком-то научно-техническом прогрессе в этой сфере.

6. Экология. Анализ экологической ситуации по плотности эмиссии загрязняющих веществ в атмосферу, доли неочищенных сбросов в водоемы, индексу токсичности сбросов сточных вод, ненормативному хранению токсичных отходов позволяет сделать вывод о критической ситуации прежде всего в Челябинской области, где имеет место превышение всех пороговых уровней. Что касается всего населения Урала, то 17,7% проживает на территории, где плотность эмиссии вредных веществ в атмосферу превышает 10 т/км^2 в год (кризисная обстановка), а 72,1% — на территории с предкризисной обстановкой. Более одной трети населения проживает на территории, где доля загрязненных сточных вод в общем объеме сброса превышает 90% (кризисная обстановка). Аналогичная ситуация по показателю приведенного суммарного индекса опасности сбросов. Две трети населения Урала (71,3%) проживает на территории, где количество токсичных отходов, размещенных в хранилищах, не отвечает нормативным требованиям — 500 т/км^2 (кризисная обстановка).

7. Демографическая сфера. Урал находится в предкризисной ситуации по показателю естественной убыли населения, а Свердловская область (6,4 чел./1000 чел.) в кризисной ситуации. Общий показатель естественной убыли населения по УЭР (4,4 чел./1000 чел.) недопустимо высок и совершенно несопоставим с аналогичным показателем в цивилизованных странах.

8. Топливно-энергетический комплекс. Интегральный показатель энергетической безопасности наиболее высок в Оренбургской области, где положение более стабильное. Кризисная ситуация характерна для Курганской и Челябинской областей, а также Удмуртской Республики, Пермской и Свердловской областей.

9. Обеспечение продовольствием. Только Оренбургская и Курганская области обеспечивают себя зерном, картофелем, овощами, молоком, мясом собственного производства в общем объеме потребности по нормативам.

Общий вывод:

Выполненная диагностика состояния экономической безопасности областей и республик Урала в 1995 и 1996 гг. позволяет утверждать, что тенденция к улучшению обстановки практически не прослеживается.

Результаты сравнительных оценок энергетической безопасности территориальных образований Урала за 1996 и 1990 гг. приведены в табл. 1 и на рис. 3.

Результаты расчетов показывают, что в период с 1990 по 1996 гг. ситуация с энергетической безопасностью в целом несколько ухудшилась. К 1997 г. лишь Оренбургская область и Республика Башкортостан сохранили предкризисное состояние. Пермская область перешла в положение нестабильного кризиса. Наиболее неблагоприятное положение сложилось в Курганской области, где наблюдается ситуация чрезвычайного кризиса, и в Удмуртской Республике (критическая стадия кризиса).

Сравнивая состояние энергетической безопасности в территориальных образованиях Урала и в регионах России, можно отметить, что последние характеризуются в целом более благоприятным положением (как в 1990 г., так и в 1996 г.). Урал в целом в 1996 г. характеризуется ситуацией нестабильного кризиса и занимает срединное положение в России по состоянию энергетической безопасности, что можно объяснить тем, что региональные образования, характеризуясь большим суммарным богатством ТЭР, разнообразием источников энергии, возможностями использования эффектов интеграции и т.п., более устойчивы к воздействию факторов угроз энергетической безопасности. Дифференциация состояния на уровне субъектов значительно существеннее, чем на уровне регионов.

Характеризуя развитие ситуации по энергетической безопасности на Урале по отдельным блокам, можно отметить следующее. Наиболее драматичная ситуация сложилась на отдельных территориях по структурно-режимным параметрам (Курганская область и Удмуртская Республика), по которым

Таблица 1

Сопоставление территорий Урала
по результатам расчетов энергетической безопасности

Показатель	Год	Респ. Башкор.	Удмурт. Респ.	Курган. обл.	Оренб. обл.	Перм. обл.	Свердл. обл.	Челяб. обл.
Место по степени тяжести ситуации	1996	6	2	1	7	5	4	3
	1990	5	2	1	6	7	4	3
Характер ситуации	1996	пк	кк	кч	пк	кн	ку	ку
	1990	пк	кч	кч	пк	н	кн	кн
Балльная оценка	1996	1	4	5	1	2	3	3
	1990	1	5	5	1	0	2	2
Нормализованная оценка	1996	2,53	4,68	6,86	2,42	2,80	4,14	4,84
	1990	138	4,14	4,3	1,27	1,26	2,60	3,16

Обозначения: н – нормальное состояние; пк – предкризисное состояние; кн – кризисное нестабильное состояние; ку – кризисное угрожающее состояние; кк – кризисное критическое состояние; кч – кризисное чрезвычайное состояние.

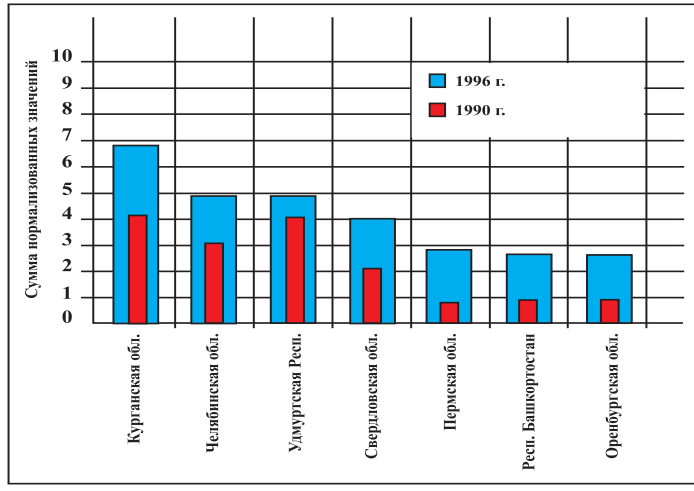


Рис. 3. Ранжирование сопоставление территорий УЭР по сумме нормализованных значений степени кризисности блоков энергетической безопасности

отмеченные субъекты находятся в чрезвычайной и критической стадиях кризиса. Причиной этого является отсутствие резервных мощностей, дефицит маневренных источников электроэнергии и опасность ориентации на практически единственный источник энергии.

Сложной для ряда субъектов (Курганская, Свердловская и Челябинская области) является ситуация с обеспеченностью котельно-печным топливом. Курганская область в этом отношении находится в чрезвычайной, а Свердловская и Челябинская — в угрожающей стадиях кризиса. Как одну из причин топливного кризиса в этих трех областях надо отметить опасность ориентации на поставки экибастузского угля из Казахстана, с которыми после суверенизации Казахстана стали наблюдаться перебои.

По блоку обеспеченности моторным топливом наблюдается наибольшая дифференциация состояния между субъектами. Наиболее сложной ситуация является в Курганской области (нестабильная стадия кризиса). Зато благоприятно положение в Оренбургской и Пермской областях и Республике Башкортостан. Там оно является нормальным.

Как и для большинства регионов России, для территорий Урала самыми благополучными являются блоки обеспеченности электрической и тепловой энергией. По блоку обеспеченности электроэнергией лишь Курганская и Челябинская области находятся в предкризисном состоянии, тогда как остальные — в нормальном, а по блоку обеспеченности теплоэнергией в предкризисном состоянии находится лишь Курганская область. Нестабильная фаза кризиса по блоку воспроизводства ОПФ присуща Челябинской области. Остальные субъекты находятся по этому блоку в предкризисном (Курганская и Пермская области и Удмуртия) или нормальном (остальные субъекты) состоянии. Кризисные явления по этому блоку проявляются, прежде всего, вследствие высокого уровня износа основного энергетического оборудования (в Челябинской и Пермской областях) и опасности дефицита энергетических мощностей в

случае реализации сценария экономического роста (в Курганской области и Удмуртской Республике).

Для количественной оценки степени влияния энергетического фактора на экономическую безопасность территориальных образований Урала был использован метод весовых коэффициентов. Был проведен анализ по трем сферам жизнедеятельности: 1) топливно-энергетический комплекс; 2) социальная сфера (уровень жизни населения); 3) производственный потенциал.

При анализе определялся потенциальный вклад энергетического фактора в экономическую безопасность территорий Урала (табл. 2) и фактический вклад ТЭК в экономическую безопасность территорий Урала (табл. 3).

Как видно из табл. 2, на Урале наибольший потенциальный вклад имеет Башкортостан, что объясняется высоким уровнем

Таблица 2

Оценка потенциальных вкладов энергетического фактора в экономическую безопасность территориальных образований Урала

Наименование субъекта	Доля ТЭК в общем обьеме промышленного производства, относительные единицы	Потенциальный вклад ТЭК в экономическую безопасность, относительные единицы
Республика Башкортостан	0,420	0,486
Удмуртская Республика	0,210	0,422
Курганская область	0,127	0,394
Оренбургская область	0,356	0,460
Пермская область	0,366	0,468
Свердловская область	0,100	0,384
Челябинская область	0,112	0380
Уральский экономический район	0,237	0,425

Таблица 3

Оценка вклада ТЭК в экономическую безопасность территориальных образований Урала

Наименование субъекта	Энергетика	Экономика	Доля ТЭК в оценке уровня экономической безопасности, относительные единицы	Вклад ТЭК, относительные единицы
Республика Башкортостан	1	10	0,100	0,049
Удмуртская Республика	3	12	0,250	0,105
Курганская область	3	19	0,158	0,062
Оренбургская область	1	8	0,125	0,057
Пермская область	2	11	0,182	0,085
Свердловская область	3	10	0,300	0,115
Челябинская область	3	10	0,300	0,114
Уральский экономический район	2	10	0,200	0,085

развития топливодобывающих и топливоперерабатывающих отраслей. Также высокие вклады имеют Пермская и Оренбургская области, по аналогичным причинам. Наименьшими вкладами характеризуются Челябинская, Свердловская и Курганская области, что объясняется слабостью развития топливных отраслей в этих областях из-за бедности топливных ресурсов и высоким уровнем развития других отраслей промышленности (металлургия, машиностроение и т.д.).

Балльные оценки энергетической и экономической безопасности по областям и республикам Уральского экономического района приведены в табл. 3. Балльные оценки экономической безопасности были выполнены для сфер жизнедеятельности экономической безопасности по четырехбалльной шкале (0 —

нормальное состояние, 1 — предкризисное, 2 — кризисное нестабильное, 3 — кризисное угрожающее).

Полученные оценки показывают влияние ТЭК на формирование кризисности экономики территорий Урала. Варьирование этого показателя по территориям Урала в интервале от 5 до 11,5%. Минимальное значение наблюдается в Башкирии, а максимальное в Свердловской и Челябинской областях. Из табл. 3 видно, что зону сильного негативного влияния ТЭК на экономическую безопасность образуют Свердловская и Челябинская области и Удмуртская Республика.

Ввиду специфических особенностей производственных систем ТЭК, развивающиеся в них кризисные явления в преобладающей массе характеризуются низкой степенью регулируемости и большими временными лагами для возвращения в устойчивое состояние. Отмеченные обстоятельства обусловливают необходимость заблаговременной разработки и реализации программно-целевых мероприятий по обеспечению энергетической безопасности.

В качестве приоритетных для Урала выделены следующие основные направления и пути решения поставленной задачи:

- ***повышение управляемости технологическими процессами в системах энергетики — электроэнергетической, теплоснабжающей, газоснабжающей;***
- ***обеспечение высокой степени интегрированности энергетических систем региона;***
- ***техническое перевооружение объектов энергетики с модернизацией и заменой устаревшего оборудования, внедрением природоохранных и энергосберегающих технологий и повышением адаптируемости к изменению в условиях топливообеспечения;***
- ***создание в энергетических системах необходимых и управляемых резервов по производственной мощности, а также запасов топливно-энергетических ресурсов;***

- ***установление квот региона и территорий на особо важные (в стратегическом отношении) энергетические ресурсы — тюменский газ и мазуты;***
- ***создание диверсифицированной территориально-производственной структуры энергетических объектов по типам, видам топлива и районам размещения;***
- ***повышение степени сбалансированности территорий по энергетическим ресурсам;***
- ***внедрение эффективных механизмов региональной энергетической политики, создание инвестиционных и страховых фондов, льготного кредитования и налогообложения, социальной поддержки населения кризисных территорий.***

Программно-целевые мероприятия по обеспечению энергетической безопасности Уральского экономического района разработаны в рамках трех сценариев управления региональными системами в переходный период:

Сценарий 1. Повышение конкурентоспособности экономики.

Сценарий 2. Инерционное сдерживание кризиса.

Сценарий 3. Адресное стимулирование потенциала кризисных территорий.

Выделенные сценарии охватывают спектр возможных основных направлений по преодолению депрессии в экономике и стабилизации ее развития. Их особенности состоят в следующем.

В сценарии 1 делается упор на преимущественное развитие рыночных механизмов. Негативные моменты для отраслей ТЭК связаны, главным образом, со сложностями в активизации инвестиционной деятельности.

В сценарии 2 рассматривается другая «крайность» в управлении экономикой, состоящая в крупномасштабном государственном вмешательстве в экономику — с осуществлением дотаций из бюджета, созданием специальных инвестиционных и

страховых фондов, компенсации ущербов, материальной помощью кризисным территориям и др. В этом сценарии создаются наиболее благоприятные условия для управления развитием и функционированием отраслей ТЭК.

Сценарий 3 в известной мере занимает промежуточное положение между первыми двумя сценариями и исходит из ограниченной государственной поддержки важнейших мероприятий, направленных на предотвращение и локализацию кризисных ситуаций, а также на стимулирование антикризисной деятельности в регионе.

Каждый из сценариев имеет следующие основные стратегические установки по условиям обеспечения энергетической безопасности:

Сценарий 1. Повышение конкурентоспособности экономики:

- техническое перевооружение энергомашиностроительных заводов Урала;
- техническое перевооружение электрогенерирующих источников и сетей (замена устаревших основных производственных фондов);
- углубление переработки нефти (с увеличением производства моторного топлива);
- повышение конкурентоспособности угольной промышленности Урала;
- развитие конкурентного рынка в газоснабжении;
- развитие конкурентного рынка в энергетике.

Сценарий 2. Инерционное сдерживание процесса:

- организация производства оборудования для ТЭК Урала;
- ускорение технического перевооружения энергетических объектов;
- сдерживание спада объема добычи угля в регионе;
- повышение интеграции региональных систем ТЭК;
- развитие централизации производства тепловой энергии, а также комбинированного производства электрической и тепловой энергии;
- развитие системообразующих электрических сетей.

Сценарий 3. Адресное стимулирование потенциала кризисных территорий.

- необходимая замена физически изношенного оборудования с повышенной аварийностью;
- экономное использование топливно-энергетических ресурсов;
- повышение надежности энергоснабжения потребителей;
- повышение адаптируемости электро- и теплоэнергетики к изменению топливных режимов;
- поддержка сооружения конкурентоспособных автономных энергоисточников малой мощности.

Для реализации рассматриваемых стратегических установок выделены 2 группы программно-целевых мероприятий. К первой из них отнесены мероприятия, связанные с компетенцией государственных органов управления — по административному руководству экономикой, финансовой и бюджетной политике и социальной защите населения. Вторая группа мероприятий — производственно-техническая — реализуется непосредственно в отраслях ТЭК.

Распределение капитальных вложений на программно-целевые мероприятия по сценариям повышения энергетической безопасности приведены в табл. 4.

Как показывает анализ, подавляющая часть капиталовложений должна быть направлена на техническое перевооружение отраслей ТЭК, главным образом, электро- и теплоэнергетики (40...60%), а также нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности (30...40%). По сценарию 3 весьма значительна доля затрат на повышение адаптируемости электро- и теплоэнергетики и изменению условий топливоснабжения (примерно 20%). Последнее сопряжено с необходимостью проведения капиталоемких мероприятий по резервированию топливоснабжающих систем и обеспечению взаимозаменяемости топлив на энергогенерирующих источниках.

Таблица 4

Распределение капитальных вложений на программно-целевые мероприятия по сценариям повышения энергетической безопасности Урала

Направления работ	Объемы затрат по сценариям, млрд долл.			Доля затрат, %		
	1	2	3	1	2	3
Техническое перевооружение электро- и теплоэнергетики	2,0	3,0	2,0	60,6	42,9	39,2
Техническое перевооружение энергомашиностроения	0,2	0,6	0,4	6,1	8,5	7,8
Техническое перевооружение угольной промышленности	0,1	0,4	0,1	3,0	5,7	2,0
Техническое перевооружение нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности	1,0	3,0	1,5	30,3	42,9	29,4
Повышение эффективности использования ТЭР	По программе энергоснабжения					
Повышение адаптируемости энергопотребляющих систем	—	—	1,0	—	—	19,6
Повышение живучести и надежности систем энергетики	—	—	0,1	—	—	2,0
Всего	3,3	7,0	5,1	100	100	100

Необходимо отметить, что программно-целевые мероприятия имеют прямое воздействие на индикаторы энергетической безопасности. Данное воздействие будет усиливаться вследствие связей между рассматриваемыми направлениями работ. Наиболее существенное значение будет иметь зависимость масштабов технического перевооружения отраслей ТЭК от возможностей энергомашиностроения, которые, в свою очередь, в значительной степени будут определяться мероприятиями по техническому перевооружению машиностроительных заводов. В процессе технического перевооружения отраслей

ТЭК должны также непосредственно осуществляться мероприятия по повышению энергетической безопасности, в частности, по живучести и надежности энергоснабжающих систем. Существенные связи можно обнаружить и между другими направлениями работ.

Большинство из предусмотренных программно-целевых мероприятий по своему характеру являются комплексными, то есть кроме повышения уровней энергетической безопасности их осуществление дает существенные побочные эффекты — экологический, энергосберегающий, социальный и др.



ЭНЕРГИЯ АРКТИКИ*

Слайд 1

Факторы освоения Арктики

1. **Метафизический**
2. **Военный**
3. **Транспортный**
4. **Ресурсно-энергетический**

Слайд 2

Магнетизм Арктики

На начальном этапе освоения Арктики задача дать ответы на экономические, политические, социальные, экологические и прочие вопросы второстепенна. Наша цель ***- заставить задуматься***



- стремление человека на север, интерес к Арктике
- общецивилизационная роль Арктики

Арктика – как центр притяжения

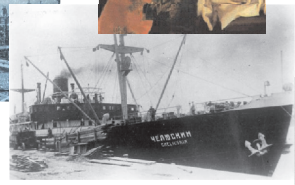
*** Презентация книги М.О. Моргуновой и А.Я. Цуневского «Энергия Арктики» под научной редакцией автора. 2012 г.**

Слайд 3













Магнетизм Арктики

Зачем Арктика человечеству?

На протяжении многих столетий
От поморов и до наших дней

Слайд 4

Развитие Северного морского пути – важнейшая составляющая освоения Арктики

«…Российское могущество прирастать будет Сибирью и Северным океаном…»

Ломоносов М.В.

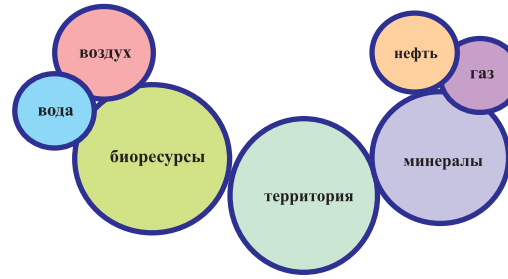
Краткое описание разных путешествий по северным морям.

Слайд 5

Арктика как энергетический потенциал развития России

Ошибочно воспринимать Арктику только как углеводородную базу развития мировой экономики и энергетики. Рассматривать этот регион стоит гораздо шире

Энергия Арктики - это вся совокупность энергетических потенциалов, заложенных в регионе



Слайд 6

Углеводородные ресурсы Арктики

Освоение Арктики на современном этапе определяется растущей мировой потребностью в углеводородах

Доминирование экономико-ресурсного подхода блокирует комплексное восприятие развития Арктики

Ресурсный потенциал Арктики представляет не сиюминутный, а перспективный интерес для мировой энергетики и, в частности для России, и сейчас закладываются условия его реализации

УВ ресурсы – конечная стадия, предварительно развитие инфраструктуры, транспортных коммуникаций, экономические показатели, оценка ресурсов и сроков реализации

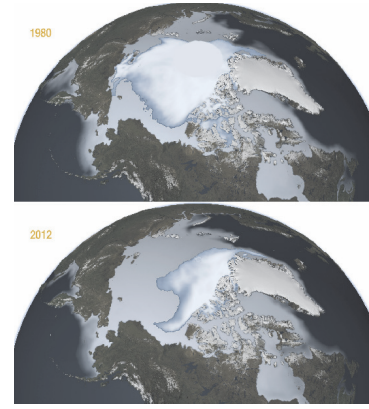
Современному обществу требуется иной подход к добыче углеводородов

Слайд 7

Учет возможных изменений климата при планировании освоения Арктики

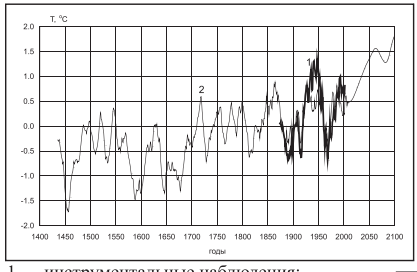
- Возможные последствия реализации прогнозных долговременных климатических тенденций

- Уменьшение площади ледяного покрова Северного Ледовитого океана
- Увеличение продолжительности навигационного периода
- Оттаивание ММП
- Эрозия и оседание грунта
- Затопление прибрежных территорий
- Повышение уровня Мирового океана



Зимняя ледяная полярная шапка
(Источник: NASA, режим доступа:
http://www.nasa.gov/topics/earth/features/thick-melt.html

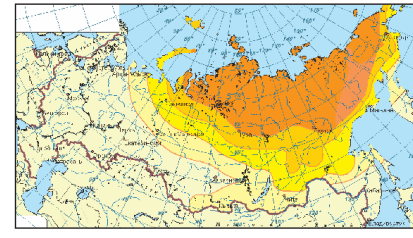
Слайд 8



Изменение среднегодовой температуры (сглаженные 10-летние средние) в бассейне Баренцева и Карского морей в XV–XXI вв. (по В.В.Клименко)

1 — инструментальные наблюдения;
2 — реконструированная температура.
Температура отсчитана от средней за 1951–1980 гг. величины





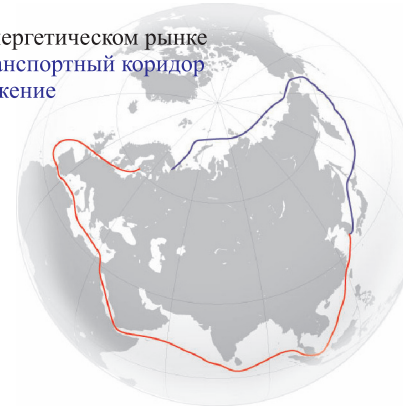
Деградация мерзлоты на территории России (1950-2050 гг.). (по В.В.Клименко)

Слайд 9

Развитие Северного морского пути – важнейшая составляющая освоения Арктики

•КЛЮЧЕВОЕ место на мировом энергетическом рынке
Эффективный международный транспортный коридор
Выгодное геостратегическое положение
Колоссальные УВ ресурсы
Новейшие технологии

Углеводородные ресурсы Арктики как дополнительная составляющая загрузки СМП



Слайд 10

Социоприродное освоение Арктики

- комплексное освоение региона (транспорт, ресурсы, населенные пункты),
- восстановление и строительство северных городов,
- организация вахтовых методов освоения с преимущественно внутрирегиональным вахтованием,
- сохранение социального и экономического статуса коренных народов,
- исследовательская и научная деятельность по вопросам экологии, климата, эффективного использования ресурсов,
- образовательные программы по арктической тематике,
- межнациональный культурный обмен,
- забота об экологическом состоянии региона,
- учет климатических факторов и их изменения.

Слайд 11

Социоприродное освоение Арктики

Огромный энергетический и экономический потенциал

Соотношение материальных затрат и нематериальной выгоды

Освоение арктических ресурсов позволит сформулировать условия для развития арктической инфраструктуры и обжития региона

Слайд 12

Геополитические интересы стран

- **Дания**
- **Канада**
- **Норвегия**
- **ООН**
- **Россия**
- **США**



Возрастающая активность в Арктике изменит геополитическое значение региона

Слайд 13



Геополитические интересы стран

- **Арктика – не прерогатива одного государства**
- **Интерес международного сообщества**
- **Наднациональные международные организации**
- ***Арктика может стать одним из эпицентров развития мировой экономики***

О ПРОЕКТЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ*

Топливно-энергетический комплекс в экономике Тульской области. Необходимость разработки программы

Топливно-энергетический комплекс или энергетика в широком смысле этого слова является базовой отраслью экономики.

От бесперебойного снабжения потребителей энергоресурсами зависит устойчивая работа всего народнохозяйственного комплекса области. И от того, как будет развиваться энергетика, зависит не только состояние экономики, но и бюджет каждой семьи, потому что тепло и свет нужны в каждом доме. Структура отраслей ТЭК Тульской области представлена на рис. 1.

По потреблению топливно-энергетических ресурсов область является одной из самых крупных в центре России. Достаточно сказать, что электропотребление региона превышает 10 млрд кВт·ч, газопотребление — 7,5 млрд м^3, только через головного поставщика нефтепродуктов в Тульской области ОАО «Туланефтепродукт» покупается около 510 тыс. т нефтепродуктов ежегодно.

В составе топливно-энергетического комплекса имеются генерирующие мощности — это 5 электростанций «Тулэнерго», обеспечивающие потребности региона в электрической энергии на 35...40% по линиям электропередачи протяженностью более 32,5 тыс. км, и станция федерального уровня — Черепетская ГРЭС, поставляющая всю выработанную электроэнергию на федеральный оптовый рынок электрической энергии и мощности.

Названные электростанции покрывают потребности региона в тепле на уровне 40%.

*** Опубликовано совместно с В.А. Богомоловым, М.В. Агеевым, З.Я. Зацепиной в журнале «Энергетическая политика» №2 – 2004 г. С. 20-35.**

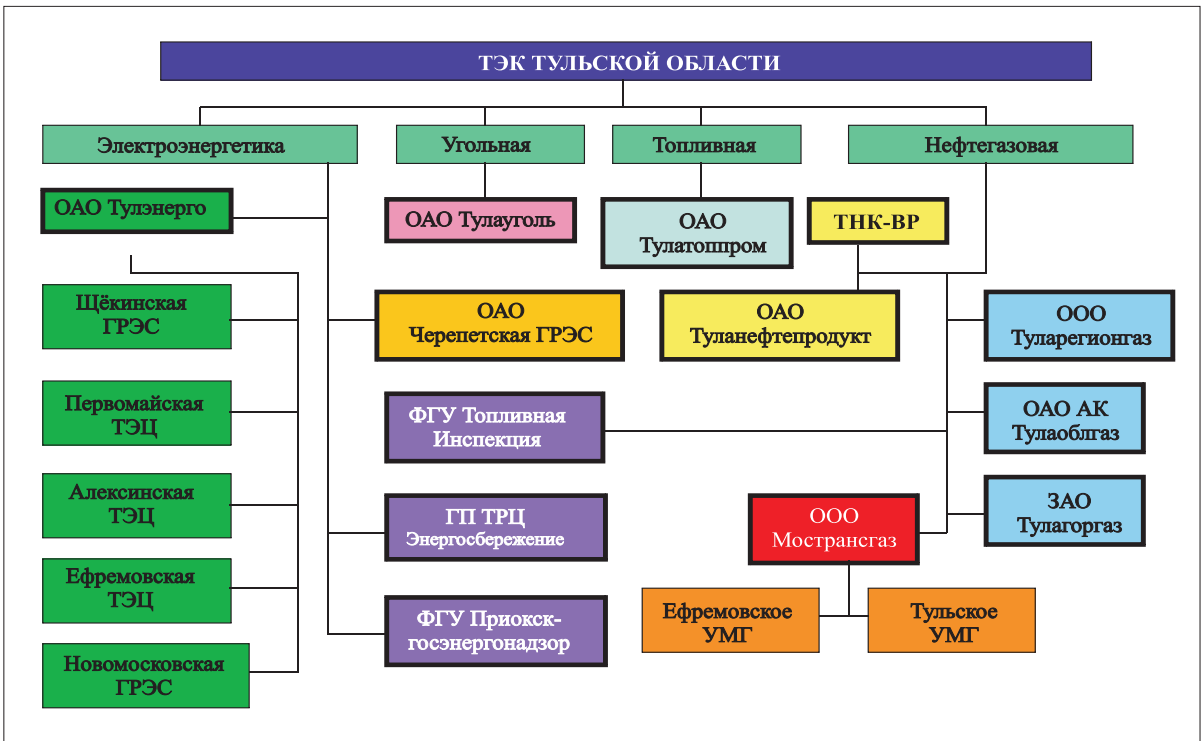


Рис. 1. Структура отраслей ТЭК Тульской области

По территории области проходят такие крупные магистральные газопроводы, как «Ставрополь — Москва», «Краснодарский край — Серпухов», «Ямбург — Тула», «Тула — Шостка — Киев» и другие.

В газовом хозяйстве функционируют 75 газораспределительных станций, около 10 тыс. км газораспределительных сетей, 4 газонаполнительные станции сжиженного углеводородного газа.

Нефтепродуктообеспечение осуществляют 77 нефтебаз и 444 автозаправочные станции (табл. 1).

Таблица 1.

Мощности ТЭК Тульской области

Наименование	Объем
Генерирующие мощности, ед.	6
Установленная электрическая мощность, МВт.	2693
Протяжённость ЛЭП, тыс. км	32,5
Электропотребление, млрд кВт·час	10,1
в т.ч. за счёт выработки эл. энергии энергосистемой, %	37,6
Теплоснабжение от энергосистемы, млн Гкал	6,2
в % от общего теплопотребления области	40
Количество магистральных газопроводов, ед.	12
Протяжённость магистральных газопроводов, тыс. км	2,275
Количество компрессорных станций, ед.	3
Газопотребление области, млрд $м^3$	7,551
Количество газораспределительных станций, ед.	75
Протяжённость газораспределительных сетей, тыс. км	10
Количество нефтебаз, ед.	77
Количество АЗС, ед.	444
Объём хранилищ нефтепродуктов, тыс. $м^3$	154
Объём потребления нефтепродуктов, тыс. т	533,8
Балансовые запасы бурого угля, млрд т	4,0
Мощность по добыче угля в год, млн т	1,5

На территории области расположен Подмосковный буроугольный бассейн, балансовые запасы которого оцениваются в 4 млрд т. В числе действующих угледобывающих предприятий в настоящее время находятся 2 шахты и 1 угольный разрез.

Тульская область не принадлежит к числу нефте- и газодобывающих. Не является она и самодостаточной по выработке электроэнергии.

Кроме того, несмотря на то, что в настоящее время ТЭК является одним из устойчиво работающих производственных комплексов региональной экономики и влияет на состояние и перспективы ее развития, обеспечивая: на 5% — производство валового регионального продукта, на 11% — объем промышленного производства и десятую часть доходов территориального бюджета, внутри самих отраслей комплекса сохраняются факторы, сдерживающие их развитие (рис. 2).

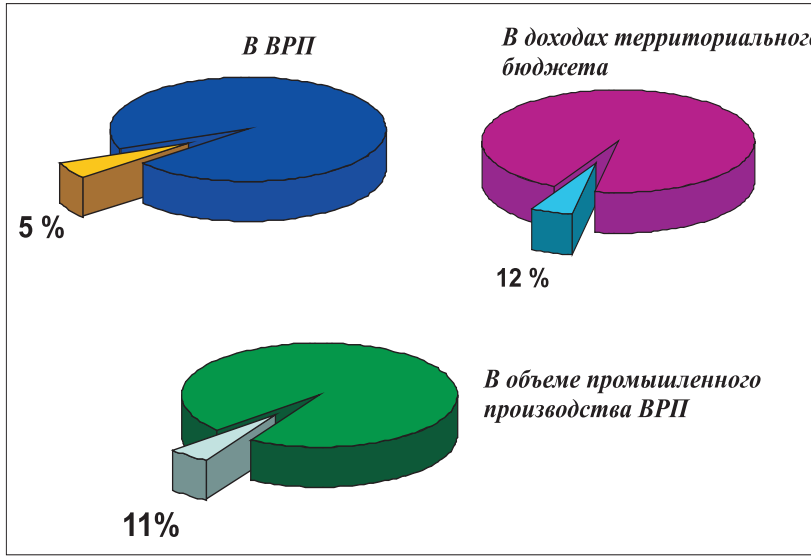


Рис. 2. Удельный вес ТЭК в экономике Тульской области

Нельзя забывать и о том, что именно региональные органы государственного управления несут реальную ответственность за обеспечение энергетической безопасности в регионе.

Все это вместе взятое требует комплексного решения не столько текущих, а главное — стратегических проблем, связанных с развитием ТЭК Тульской области и имеет первостепенное значение.

Это требование созвучно с рекомендациями Энергетической стратегии России на период до 2020 г., принятой Правительством Российской Федерации в августе 2003 г. Они предусматривают разработку и реализацию региональными органами управления энергетическим хозяйством региональных энергетических программ.

В марте 2001 г. Минэнерго России предложило субъектам Федерации разработать такие программы, предоставив свою методику, и до настоящего времени осуществляет мониторинг их формирования и реализации.

Во исполнение названных рекомендаций на основании распоряжения губернатора области В.А. Стародубцева в августе 2002 года была создана рабочая группа по разработке региональной энергетической программы Тульской области (далее Программа).

Головным разработчиком указанной Программы является государственное учреждение «Институт энергетической стратегии» Минпромэнерго России. Структурная схема Программы представлена на рис. 3.

Разработанная Программа позволила ответить на 3 группы вопросов. Первое — что мы имеем сегодня. Второе — что мы хотели бы видеть завтра. И третье — что нужно и можно сделать для того, чтобы приблизиться к желаемому результату.

Прогноз параметров (показателей) развития экономики Тульской области

Программа базируется на результатах многофакторной оценки основных тенденций в экономике Тульской области, выпол-

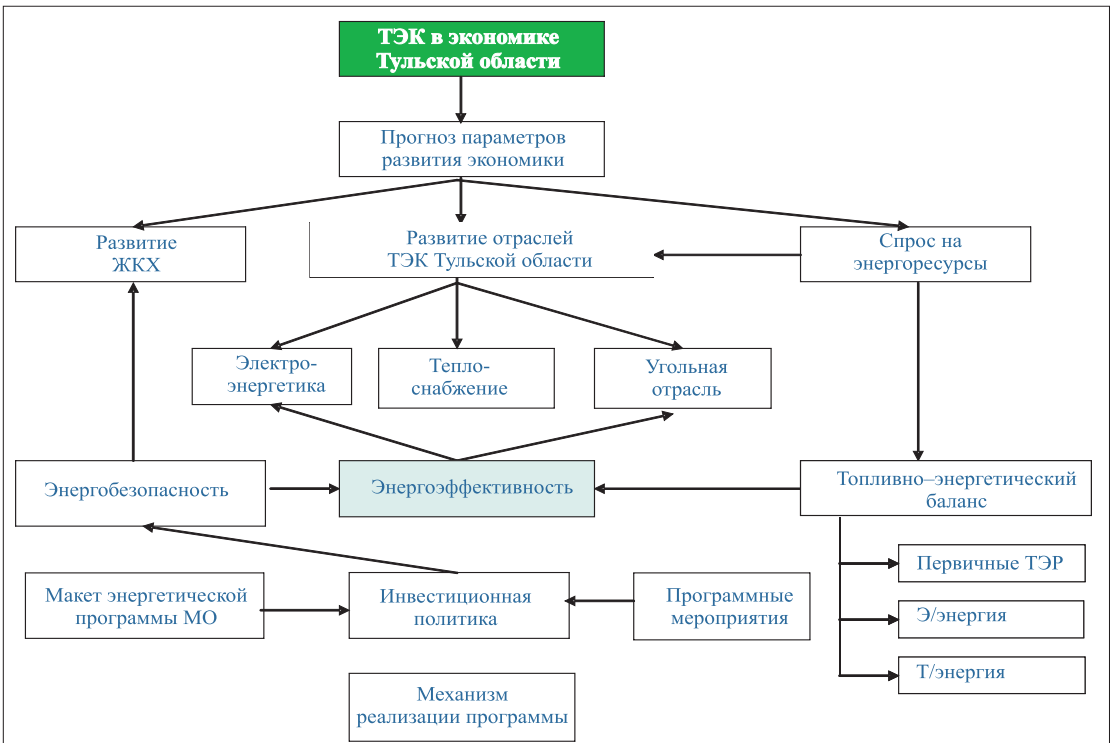


Рис. 3. Структурная схема РЭП

ненной на основе рассмотрения возможных сценариев развития, учитывающих как благоприятное, так и неблагоприятное сочетание внутренних и внешних факторов (темпы проведения структурных реформ, макроэкономические показатели).

Рост ВРП области оценивается к 2010 г. (по отношению к 2000 г.) по благоприятному варианту в 59,4 %, по пониженному варианту — в 49,5 %.

Рост объема производства промышленной продукции составит к 2010 г.: по благоприятному варианту — 36,5 %; по пониженному варианту — 34,1 %

Структура промышленного производства области характеризуется высокой, более 55%, долей энергоемких отраслей — металлургия, химия и нефтехимия. Важнейшим показателем, характеризующим качество и возможность экономического роста, является показатель энергоемкости ВРП. Несмотря на то, что область является одним из крупных производителей ВРП в Центральном Федеральном округе, удельная энергоемкость ее экономики наиболее высокая.

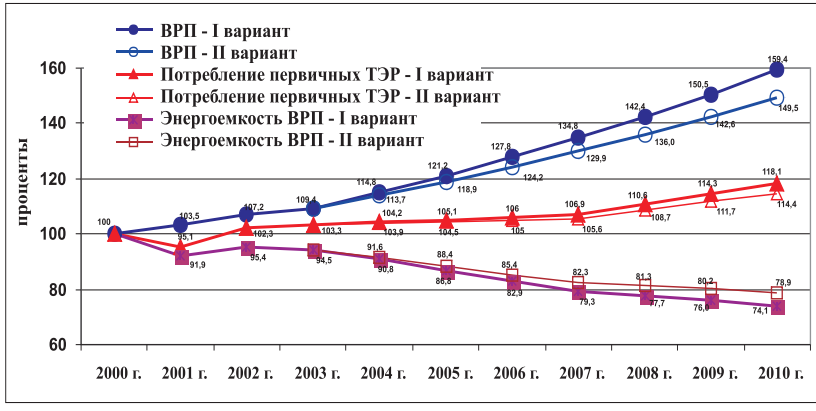


Рис. 4. Прогноз потребления первичных ТЭР, динамики ВРП и его энергоемкости по Тульской области, в % к 2000 г.: I вариант — благоприятное развитие экономики; II вариант — пониженное развитие

Экономический рост до сих пор носит экстенсивный характер и осуществляется преимущественно за счет более полной загрузки имеющихся продуктивных производственных мощностей. Переход на интенсивный характер производства является крайне важным и необходимым для предприятий Тульской области.

Как показали исследования, для осуществления благоприятного сценария развития экономики, энергосбережение области должно осуществляться при выполнении главного требования:

снизить удельную энергоемкость ВРП к 2005 г. на 13% от уровня 2000 г., а к 2010 г. — на 25%, т.е. в среднем на 2,5% в год (рис. 4).

Развитие отраслей топливно-энергетического комплекса

При различных сценариях развития экономики Тульской области топливно-энергетический комплекс обязан быть готовым в условиях рыночных отношений обеспечить надежное снабжение ее отраслей и население энергоносителями.

Поэтому при разработке вопроса развития отраслей ТЭК акценты были сделаны на:

- создание условий для повышения эффективности использования ТЭР и для перевода экономики на энергосберегающий путь развития, предполагающий обеспечение экономического роста без наращивания производства (добычи) энергоресурсов;
- перестройку топливного баланса тепловых электростанций за счет увеличения объема использования угля в связи с опасностью сокращения ресурсов газа для внутренних потребностей России и, прежде всего, в электроэнергетике, что может быть достигнуто за счет роста добычи и глубины переработки угля , в том числе Подмосковного бассейна, а также усиления работ по энергосбережению;

- расширение рынка сбыта местных топливно-энергетических ресурсов и сокращение объема ввоза ТЭР извне;
- разработку оптимальной стратегии развития ТЭК и его структурно-технологическое преобразование;
- создание условий для формирования инвестиционных ресурсов в ТЭК, необходимых как для устойчивого развития самого ТЭК, так и всего хозяйственного комплекса области и для реализации социальных программ ;
- комплексное решение вопросов газо-, тепло- и электроснабжения в области;
- реформирование жилищно-коммунального хозяйства (включая коммунальную энергетику) с учетом повышения уровня оплат за услуги только при условии роста доходов граждан и доступности этих услуг для большинства жителей области;
- надежность и безопасность энергоснабжения.

На сценариях развития экономики области с учетом основных направлений и мероприятий по повышению энергоэффективности в отраслях экономики и непроизводственной сферы были разработаны варианты прогноза спроса на все виды энергоресурсов и структура их покрытия для Тульской области на период до 2010 г. (табл. 2).

В результате при росте экономики к 2010 г. в 1,6...1,5 раз ожидается рост потребления энергии в 1,2...1,1 раза.

В величине снижения потребности Тульской области в энергоресурсах за период до 2010 года доля мер по реализации рекомендуемых направлений и мероприятий по энергосбережению составит 65-70%. Остальное уменьшение потребления топливно-энергетических ресурсов должно произойти за счет изменения структурного фактора — увеличения доли машиностроения, наукоемких производств, легкой промышленности, бытовых услуг.

Таблица 2

Общий баланс ТЭР Тульской области

		1995 г.	2000 г.	2001 г.	2003 г.		2007 г.		2010 г.	
					Вариант		Вариант		Вариант	
					I	II	I	II	I	II
Ресурсы, всего,	млн т у.т.	14,20	13,17	13,34	13,63	13,37	14,28	14,02	15,66	15,11
Добыча и производство,	млн т у.т.	1,70	0,72	0,81	0,79	0,74	0,79	0,74	0,90	0,75
уголь	млн т	3,58	0,75	1,04	1,00	0,75	1,00	0,65	1,50	0,65
	млн т у.т.	1,20	0,22	0,31	0,29	0,24	0,29	0,24	0,40	0,25
Прочие виды природного топлива	млн т у.т.	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Ввоз-всего	млн т у.т.	12,50	12,45	12,53	12,84	12,63	13,49	13,28	14,76	14,36
уголь	млн т	2,63	1,85	1,45	1,48	1,37	1,72	1,48	1,93	1,46
	млн т у.т.	1,89	1,27	1,13	1,15	1,10	1,20	1,12	1,51	1,00
газ естественный	млн $м^3$	7,64	7,43	7,58	7,74	7,66	8,00	8,01	8,70	8,96
	млн т у.т.	8,78	8,54	8,72	8,89	8,80	9,20	9,21	10,00	10,30
мазут топочный	млн т	0,20	0,15	0,18	0,16	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15
	млн т у.т.	0,27	0,21	0,24	0,22	0,23	0,20	0,21	0,20	0,20
автобензин	млн т	0,20	0,19	0,18	0,21	0,19	0,26	0,24	0,34	0,29
	млн т у.т.	0,30	0,28	0,27	0,31	0,28	0,39	0,36	0,51	0,43

Продолжение табл. 2

		1995 г.	2000 г.	2001 г.	2003 г.		2007 г.		2010 г.	
					Вариант		Вариант		Вариант	
					I	II	I	II	I	II
топливо дизельное	млн т	0,32	0,25	0,23	0,25	0,24	0,28	0,26	0,32	0,29
	млн т у.т.	0,46	0,36	0,33	0,36	0,35	0,41	0,38	0,46	0,42
э/энергия (сальдо-переток)	млрд кВт·ч	0,58	3,45	3,60	3,80	3,70	4,30	4,05	4,30	4,10
	млн т у.т.	0,20	1,19	1,24	1,31	1,27	1,48	1,40	1,48	1,41
прочие виды топлива	млн т у.т.	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Распределение, всего	млн т у.т.	14,20	13,17	13,34	13,63	13,37	14,28	14,02	15,66	15,11
Внутреннее потребление	млн т у.т.	13,21	12,98	13,14	13,43	13,27	14,08	13,92	15,46	15,26
уголь	млн т	3,25	1,95	1,84	1,83	1,80	2,07	1,81	2,79	1,79
	млн т у.т.	2,10	1,30	1,24	1,24	1,24	1,29	1,26	1,91	1,40
газ естественный	млн $м^3$	7,64	7,43	7,58	7,74	7,66	8,00	8,01	8,70	8,96
	млн т у.т.	8,78	8,54	8,72	8,89	8,80	9,21	9,21	10,00	10,30
мазут топочный	млн т	0,20	0,15	0,18	0,16	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15
	млн т у.т.	0,27	0,21	0,24	0,22	0,23	0,20	0,21	0,20	0,20

Окончание табл. 2

		1995 г.	2000 г.	2001 г.	2003 г.		2007 г.		2010 г.	
					Вариант		Вариант		Вариант	
					I	II	I	II	I	II
автобензин	млн т	0,20	0,19	0,18	0,21	0,19	0,26	0,24	0,34	0,29
	млн т у.т.	0,30	0,28	0,27	0,31	0,28	0,39	0,36	0,51	0,43
топливо дизельное	млн т	0,32	0,25	0,23	0,25	0,24	0,28	0,26	0,32	0,29
	млн т у.т.	0,46	0,36	0,33	0,36	0,35	0,41	0,38	0,46	0,42
э/энергия (сальдо-переток)	млрд кВт·ч	0,58	3,45	3,60	3,88	3,70	4,30	4,05	4,30	4,10
	млн т у.т.	0,20	1,19	1,24	1,31	1,27	1,48	1,40	1,48	1,41
прочие виды топлива	млн т у.т.	1,10	1,09	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Вывоз-всего	млн т у.т.	0,99	0,20	0,20	0,20	0,10	0,20	0,10	0,20	0,10
уголь	млн т	2,96	0,65	0,65	0,65	0,32	0,63	0,32	0,64	0,32
	млн т у.т.	0,99	0,20	0,20	0,20	0,10	0,20	0,10	0,20	0,10

Основой внутреннего спроса на топливно-энергетические ресурсы остается газ. При этом его доля в расходной части баланса по сравнению с 2000 г. будет постепенно снижаться и в 2010 г. составит 63,8%.

На жидкое топливо будет приходиться в течение рассматриваемой перспективы от 6,5....до 7,5%, а на твердое топливо – от 9,8....до 12,2%.

Будет расти внутренний спрос и на нетопливные энергоресурсы — электроэнергию и тепло — 23 и 18%, соответственно (табл. 3, 4, рис. 5).

Увеличение потребления электроэнергии будет покрываться как за счет увеличения ее выработки до 8,6...8,1 млрд кВт·ч на территории, так и за счет перетоков из соседних областей до 4,3...4,1 млрд кВт·ч. Отпуск выработанного тепла составит 23,0...22,2 млн Гкал.

Развитие угольной отрасли на рассматриваемую перспективу будет ориентировано как на покрытие собственной потребности в подмосковном угле, так и на покрытие дефицита в соседних районах. Рост добычи угля должен быть обеспечен в объеме 1,5...1,1 млн т в год.

При этом для достижения программных ориентиров необходимо решить следующие задачи (рис. 6).

Поскольку теплоснабжение в России имеет социальное значение, повышение его надежности, качества и экономичности является главной задачей. Любые сбои в обеспечении населения и других потребителей теплом негативным образом воздействуют на экономику страны и усиливают социальную напряженность. Поэтому в рассматриваемой перспективе государство должно оставаться важнейшим субъектом экономических отношений в отрасли.

Накопившиеся за многие годы проблемы в теплоснабжении отрицательно сказались на нормальном функционировании как жилищно-коммунального комплекса, так и ТЭК области. Их решению и проводимой в настоящее время реформе

Таблица 3

Баланс электроэнергии (миллионов киловатт-часов)

	Отчет			2003 г.		2007 г.		2010 г.	
	1995 г.	2000 г.	2001 г.	Вариант		Вариант		Вариант	
				I	II	I	II	I	II
Производство электроэнергии	**10375**	**7069**	**7002**	**7100**	**7100**	**7200**	**7150**	**8600**	**8100**
В том числе ТЭС	10375	7069	7002	7100	7100	7200	7150	8600	8100
ОАО РАО «ЕЭС России»	**9668**	**6373**	**6335**	**6400**	**6400**	**6500**	**6450**	**7900**	**7400**
В том числе ТЭС	9668	6373	6335	6400	6400	6500	6450	7900	7400
Другие ведомства	707	696	667	700	700	700	700	700	700
В том числе ТЭС	707	696	667	700	700	700	700	700	700
Распределение электроэнергии	**10953**	**10520**	**10600**	**10900**	**10800**	**11500**	**11200**	**12900**	**12200**
Промышленность	5115	5229	5334	5495	5453	5810	5695	6600	6240
Строительство	90	86	90	93	92	96	95	103	100
Комбыт	2518	2511	2481	2560	2530	2700	2600	3000	2850
Сельское хозяйство	762	425	375	375	375	390	380	450	430
Транспорт	390	344	314	315	310	350	330	390	365
Прочие	2078	1925	2006	2062	2040	2154	2100	2357	2215
Сальдо - переток	578	3451	3598	3800	3700	4300	4050	4300	4100

Таблица 4

Баланс тепловой энергии (тысяч гигакалорий)

	Отчет			2003 г.		2007 г.		2010 г.	
	1995 г.	2000 г.	2001 г.	Вариант		Вариант		Вариант	
				I	II	I	II	I	II
Ресурсы	**22055**	**19457**	**20216**	**20700**	**19550**	**21200**	**20900**	**24400**	**22200**
Производство	22055	19466	20216	20600	19550	21200	20900	23000	22200
ТЭЦ	8555	7129	7920	8100	8000	8170	8300	8900	8250
Котельные	12500	10966	10925	11200	10250	11630	11300	14100	12550
Электробойлерные	0	9	9	0	0	0	0	0	0
Теплоутилизационные установки	1000	1362	1371	1400	1300	1400	1300	1400	1400
Распределение	**22055**	**19466**	**20213**	**20600**	**19550**	**21200**	**20900**	**23000**	**22200**
Внутреннее распределение	22055	19466	20213	20600	19550	21200	20900	23000	22200
Производственные нужды	15593	12651	13701	13900	12900	14200	14100	15500	15000
Комбыт и население	4833	5202	4910	5100	5050	5400	5200	5900	5600
Прочие расходы	1629	1613	1602	1600	1600	1600	1600	1600	1600

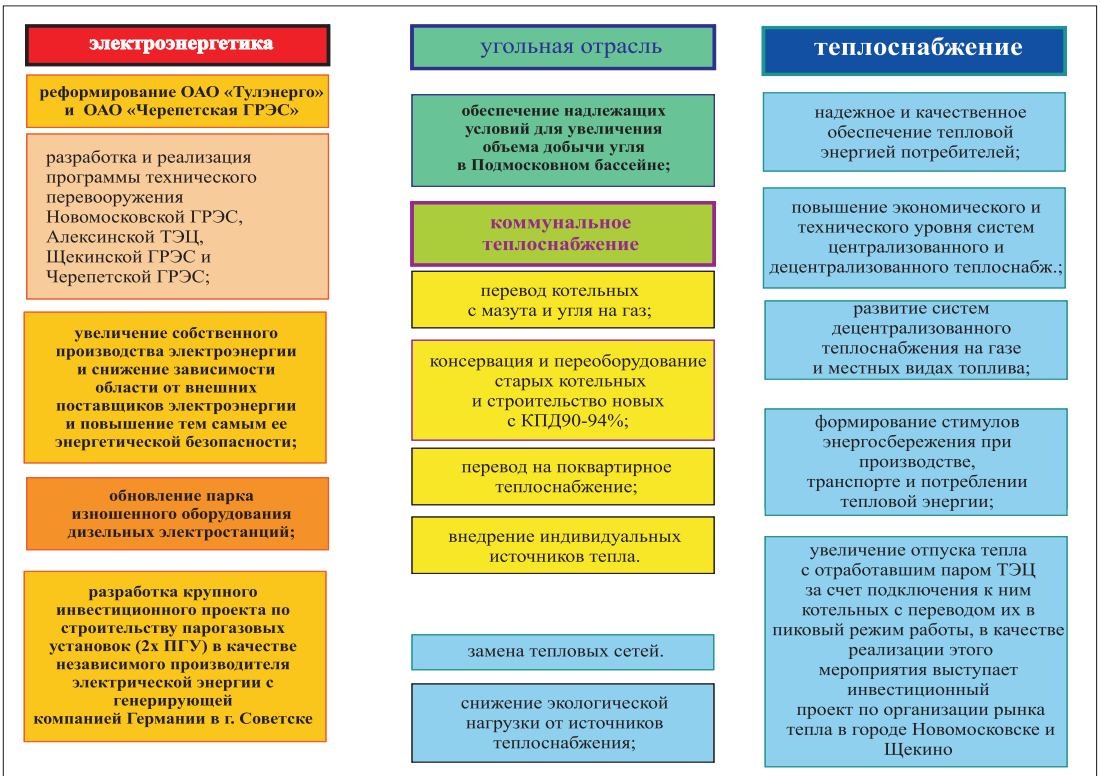


Рис. 6. Основные задачи развития ТЭК Тульской области

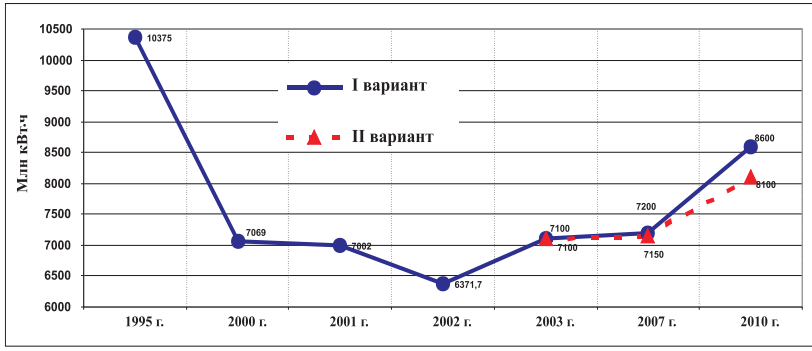


Рис. 5. Производство электроэнергии

жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) отведено значительное место в разработанном проекте региональной энергетической программы Тульской области (рис.7).

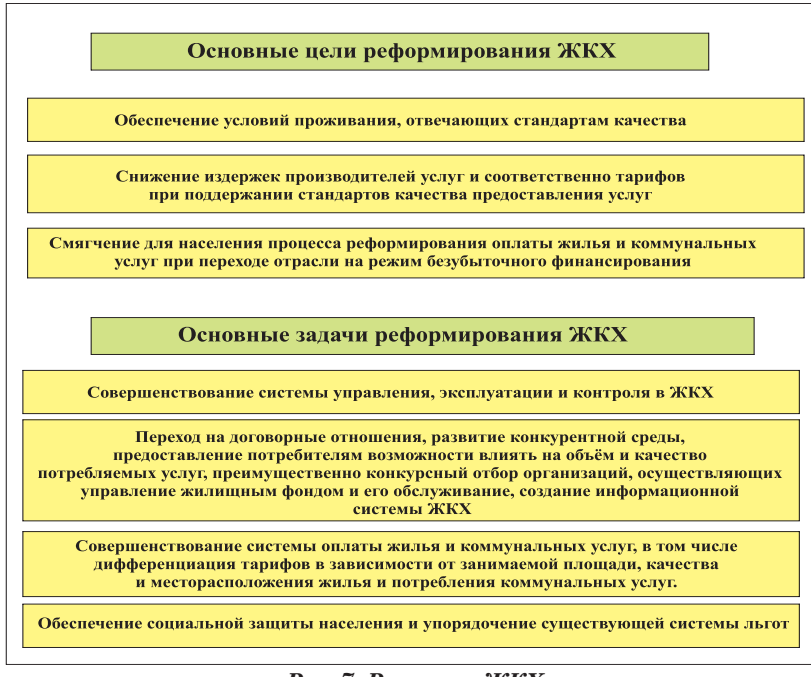


Рис. 7. Развитие ЖКХ

Несомненно, реформа ЖКХ должна быть организационно и экономически увязана с реформированием электроэнергетики и преобразованиями в газовой отрасли.

Энергоэффективность

Современная экономика России энергорасточительна. Энергоемкость валового внутреннего продукта превышает среднемировой показатель в 2,3 раза, а по странам Европейского союза — в 3,1 раза. Причиной тому является глубокий экономический кризис 1990-1998 гг., когда прирост энергоемкости ВВП составил 18%. Лишь в последние годы по мере восстановления экономики названный показатель начал снижаться на 2...3 % ежегодно.

Существующий потенциал энергосбережения оценивается в 360....430 млн т у.т., или 39...47 % текущего потребления энергии. Почти 3-я часть его сосредоточена в ТЭК, еще 35...37 % — в промышленности и 25...27 % — в жилищно-коммунальном хозяйстве.

В части энегорасточительства Тульская область не является исключением. Поэтому предусмотренные в региональной энергетической программе Тульской области основные направления и мероприятия по повышению энергоэффективности на перспективу находятся примерно на уровне, установленном в целом для страны, в частности:

- снижение энергоемкости ВРП в среднем за год на 2,5 %;
- достижение экономии топливно-энергетических ресурсов к концу 2010 г. в размере до 36...40 % к объему их потребления в базовом 2002 г.;
- обеспечение экономии бюджетных средств области на энергообеспечение организаций бюджетной сферы за счет повышения энергоэффективности и сокращения дотаций на оплату теплоэнергии (до 2007 г.) в среднем на 4...6 %.

Достижение названных результатов и расчетных показателей Программы предполагает осуществление на территории области комплекса организационно-технических и др. мероприятий, расписанных непосредственно по секторам экономики и разнящихся по срокам окупаемости и степени затратности.

Выполнение инвестиционных энергосберегающих проектов и мероприятий в отраслях экономики и непроизводственной сфере позволит достичь в 2007 г. по отношению к 2001 г. следующих объемов экономии топливно-энергетических ресурсов:

- электроэнергии — 2,9...3,2 млрд кВт·ч
- теплоэнергии — 2,9...3,0 млн Гкал
- котельно-печного топлива — 3,2...3,4 млн т у.т.

Структура ожидаемых объемов экономии топливно-энергетических ресурсов представлена на рис. 8. Обращает внимание, в первую очередь, на промышленные отрасли региона, где вопросы энергоэффективности в настоящее время являются достаточно слабым звеном.

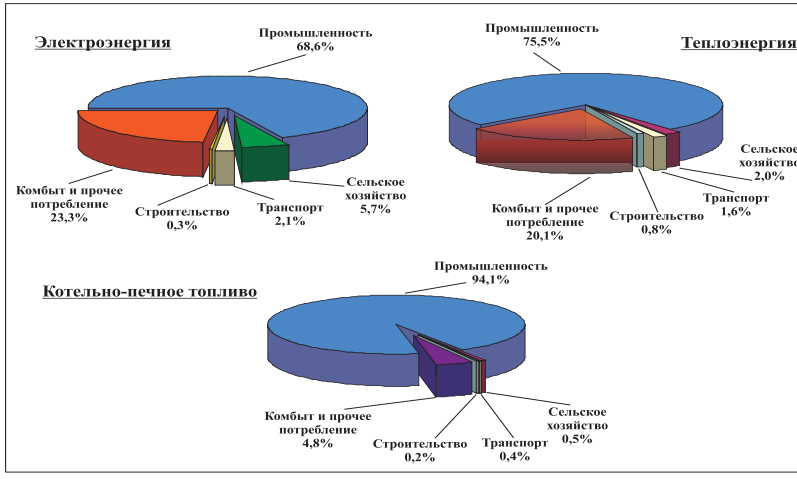


Рис. 8. Структура ожидаемых объемов экономии ТЭР в народном хозяйстве Тульской области в 2007 г.

Ожидаемые обобщенные показатели энергоэффективности от выполнения программы не ограничиваются только суммарной экономией топливно-энергетических ресурсов, а содержат также показатели бюджетной эффективности — 650...690 млн р. создания новых рабочих мест — 190...225 (табл. 5).

Таблица 5

Ожидаемые обобщающие показатели энергоэффективности от выполнения Программы

Показатель	2003–2010 гг.	В том числе:	
		2003–2005 гг.	2003–2007 гг.
Суммарная экономия ТЭР, млн т у.т.	4,7...4,9	2,0..,2,2	3,2-3,4
Уровень использования потенциала энергосбережения, %	36-40	17-18	24-26
Ориентировочные затраты, млн руб.	4320-4500	1840-2020	2940-3130
Доход от выполнения Программы в части энергосбережения, млн руб.	2725-2840	1160-1275	1850-1970
Эффективность инвестиций в энергосбережение в расчете на 1 т у.т., руб.	580	580	580
Уровень рентабельности, %	63	63	63
Бюджетная эффективность (налоговые поступления) от выполнения программных заданий, млн руб.	955-995	405-445	645-685
Создание новых рабочих мест, ед.	260-300	140-160	190-225
Относительное сокращение прямых затрат на природоохранные мероприятия, млн руб.	150-175	70-75	95-115

Энергетическая безопасность Тульской области

Переход к рыночной экономике при ослаблении возможностей государственного регулирования на всех уровнях привел к быстрому снижению уровня энергетической безопасности регионов.

Для Тульской области — это означает снижение состояния защищенности территории, граждан, экономики от угроз надежного топливо- и энергообеспечения.

Эти угрозы определяются факторами, которые сдерживают развитие топливно-энергетического комплекса и носят вполне реальный характер.

На эффективность энергетического хозяйства Тульской области все большее влияние оказывают не только традиционные факторы технической сферы (техническая ненадежность систем и оборудования как результат его физического, а в ряде случаев и морального старения), но и факторы экономического и социально-политического характера.

Наряду с наличием отдельных ограничений топливо- и энергоснабжения имеют место низкая эффективность использования топливно-энергетических ресурсов в экономике, низкий уровень самообеспечения топливом и электроэнергией, экономическая недоступность энергетической продукции для отдельных потребителей.

Кроме того, ТЭК области испытывает острый инвестиционный кризис. Учитывая высокую капиталоемкость и длительность инвестиционного цикла создания новых мощностей, в регионе реально складывается ситуация, при которой энергетические ограничители могут стать угрозой для экономического роста и повышения уровня жизни населения.

При разработке Программы преследовалась цель проанализировать «узкие» места в экономике и энергетике Тульской области с точки зрения энергетической безопасности и найти способы повышения ее уровня.

При этом использовался принципиально новый подход, заключающийся в том, что экономическая и энергетическая безопасность оценивались системой показателей особого, критериального типа. По значениям, принимаемым индикаторами экономической и индикаторами энергетической безопасности, можно устанавливать характер ситуации (табл. 6).

Таблица 6

Классификация ситуаций по индикативным показателям энергетической безопасности

Состояние по энергетической безопасности	**Обозначение**
Нормальное	Н
Предкризис 1 (начальный)	ПК1
Предкризис 2 (развивающийся)	ПК2
Предкризис 3 (критический)	ПК3
Кризис 1 (нестабильный)	К1
Кризис 2 (угрожающий)	К2
Кризис 3 (чрезвычайный)	К3

Представленные итоги мониторинга энергетической безопасности являются веским основанием уже сегодня для принятия управленческих решений, способных поддержать и укрепить экономическую стабильность региона (табл. 7).

Чрезвычайная кризисная ситуация характерна для 4-х из 7-ми блоков.

- Обеспеченность топливом явно неудовлетворительна и в целом может быть охарактеризована как кризисная ситуация 3-го уровня (К3). Это, в основном, объясняется низкой долей собственных ресурсов в балансе котельно-печного топлива на территории. То же относится и к доле собственных источников в балансе моторного топлива на территории.

Таблица 7

Результаты диагностики энергетической безопасности Тульской области в 2001 г. и два варианта прогноза на 2010 г.

Наименование индикативных блоков и индикаторов	Ситуация		
	2001 г.	2010 г.	
		I вариант	II вариант
Блок обеспеченности электрической и тепловой энергией	Н	Н	Н
Блок обеспеченности топливом	К 3	К 3	К 3
Структурно-режимный блок	ПК 2	ПК 2	ПК 2
Блок воспроизводства основных производственных фондов в энергетике	К 3	К 3	К 3
Экологический блок	К 3	К 3	К 3
Финансово-экономический блок	К 3	Н	ПК 1
Блок энергосбережения и энергетической эффективности	О / Н	О / ПК 3	О / ПК 3
Энергетическая безопасность	К 3	К 2	К 2

- Как и для большинства субъектов РФ, в Тульской области предкризисная ситуация имеет место в части воспроизводства основных производственных фондов в энергетике. Угроза носит достаточно устойчивый характер на весь обозримый период.
- Экологические угрозы достаточно существенны и объясняются, в основном, широким использованием низкосортного угля без принятия необходимых мер по охране окружающей среды.

- Наиболее опасные угрозы экономической и энергетической безопасности для Тульской области заключаются в финансово-экономическом положении предприятий топливной промышленности. Иными словами, именно топливная промышленность области — ее самое уязвимое звено с позиций энергетической безопасности.

Результаты диагностики энергетической безопасности Тульской области в целом показывают, что к 2010 г. ситуация в целом улучшается: *энергетическая безопасность переходит из кризисного состояния третьей степени в кризисное состояние второй степени*.

Но для этого надо реализовать намеченные в Программе основные направления и пути повышения энергетической безопасности.

Остановимся на одном из них. Речь идет о гибкости в использовании электростанциями различных видов топлива. Следует признать небезопасным сложившийся перекос в направлении повышения уровня использования газа в электроэнергетике (рис. 9). Реструктуризация топливного баланса должна происходить исходя из ожидаемой перспективы роста энергопотребления и покрытия этого прироста за счет местного вида топлива – угля.

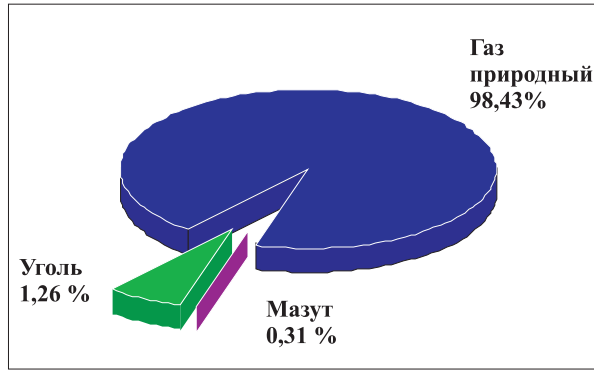


Рис. 9. Топливный баланс электростанций ОАО «Тулэнерго»

Имеется еще один резерв постепенного снижения количества газа, потребляемого электростанциями. Это возврат электростанций, имевших уголь как проектное топливо (но в последствии переоборудованных на газ), к его использованию.

Здесь необходимо понять, что использование природного газа может быть оправдано и допустимо только в энергоэффективных установках, имеющих высокий коэффициент полезного действия. К примеру, — парогазовых.

Инвестиционная политика

Завершением обоснования параметров региональной энергетической программы является этап оптимизации затрат на ее реализацию.

Инвестиционная политика в ТЭК предусматривает решение двух задач:

- наращивание объема инвестиций;
- изменение их структуры.

Она основана на вовлечении в инвестиционный процесс всех форм капитала (рис. 10).

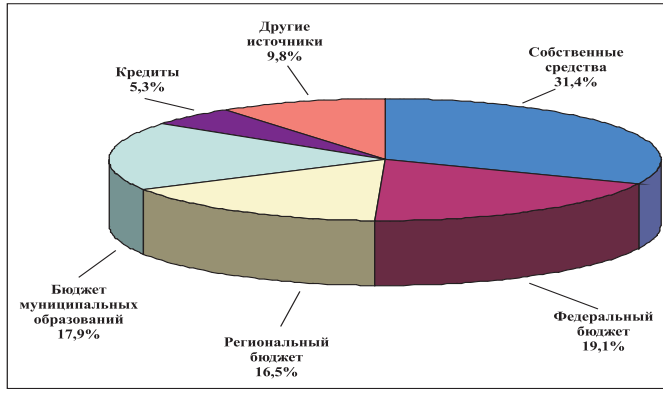


Рис. 10. Структура инвестиций на реализацию энергетической программы Тульской области за период 2003-2007 гг.

Капиталовложения будут осуществляться, в основном, за счет частного сектора экономики. Прямая государственная поддержка в виде финансирования из бюджетов всех уровней будет ограничена проектами, имеющими стратегическое значение или высокую социальную значимость. Она будет осуществляться посредством программно-целевых механизмов, в том числе через федеральную целевую программу «Энергоэффективная экономика» на 2002-2005 гг. и на перспективу до 2010 г. и областные целевые программы.

Общая сумма инвестиций на реализацию региональной энергетической программы за период 2003-2004 гг. оценивается в 13,6 млрд р., в том числе в отраслях ТЭК — 5,5 млрд р., в коммунальной энергетике — 6,2 млрд р., в энергосбережение — 1,9 млрд р.

На основе анализа реальных оценок состояния отраслей ТЭК области и прогнозных параметров ожидаемого социально-экономического развития региона обоснованы и уточнены направления и темпы развития энергетики региона.

Исходя из имеющихся топливно-энергетических ресурсов и энергетических мощностей, запасов и разработанности угольных месторождений, основное внимание при формировании вариантов развития ТЭК Тульской области уделено:

- развитию электроэнергетической системы Тульской области в плане сокращения зависимости области от поставок извне;
- поиску оптимальных пропорций развития децентрализованного и централизованного теплоснабжения и теплофикации, использования газа для комбинированного производства тепла и электроэнергии в парогазовых и газотурбинных установках;
- развитию Подмосковного угольного бассейна в плане увеличения объема добычи подмосковного угля;
- внедрению энергосберегающих технологий.

Это и определило выбор «необходимых проектов», среди которых Программы энергосбережения в бюджетной сфере и в ЖКХ, инвестиционный проект ПГУ в городе Советске, проекты теплоснабжения городов Новомосковска и Щекино, программа газификации области, программа вывода на рентабельную работу предприятий угольной отрасли и другие.

Эффективность инвестиций в различные отрасли ТЭК оценивается за 5-летие в 7,4 млрд рублей, при этом чистая прибыль составит 2,9 млрд рублей.

Механизм реализации Программы

В отличие от всех программ, имевших отношение к отраслям топливно-энергетического комплекса Тульской области, данная Программа определяет **основные положения энергетической стратегии области.** Это энергетический паспорт региона, содержащий анализ и прогноз экономической и энергетической эффективности и безопасности.

Проводя аналогию в вопросе реализации разработанной региональной энергетической программы и Энергетической стратегии России, мы полностью соглашаемся с мнением участников второго Всероссийского энергетического форума «ТЭК России в XXI веке», проходившего в Кремле в начале марта текущего года. Рекомендации касаются того, что практическая реализация энергетической стратегии невозможна без усиления роли государства в развитии ТЭК, без совершенствования законодательной и нормативно-правовой базы.

В этой связи мы считаем, что для реализации положений региональной энергетической программы Тульской области на долгосрочную перспективу, необходимо использовать комплекс рычагов и инструментов регулирования и управления, соответствующих условиям производства и потребления энергоресурсов в отраслях экономики и в непроизводственной сфере.

Таблица 8

Основные показатели, характеризующие реализацию энергетической программы Тульской области

Показатели	2001 г.	2010 г.
Среднедушевой объем валового внутреннего продукта, тыс. руб./чел. (в ценах 2000 г.)	27	47
Душевое энергопотребление, т у.т./чел.	7,7	10,0
Соотношение среднедушевых доходов и среднедушевого прожиточного минимума	1,6	2,3
Энергетическая безопасность	К3	К 2 – переход в менее опасное (кризисное) состояние

Данный механизм должен представлять собой систему взаимоувязанных мер экономического, административного и правового воздействия.

Необходимым условием эффективного управления является мониторинг, в задачу которого входит постепенное отслеживание меняющейся экономической ситуации, анализ складывающихся тенденций и разработка на этой основе эффективных мер регулирования энергетическим сектором экономики области.

К участию в такой работе должны привлекаться специализированные государственные предприятия, как, например, Тульский региональный центр «Энергосбережение».

Программа, по своей значимости и степени участия органов власти в ее разработке и реализации имеет ранг регионального, территориального значения и предусматривает обязательное участие муниципальных образований. Для этого и был разработан в Программе макет региональной энергетической программы муниципального образования.

Конечной целью Программы является подъем экономики и улучшение жизни населения. На это и указывают основные прогнозные показатели, характеризующие реализацию энергетической программы Тульской области, которые представлены в табл. 8.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ НА 2005–2020 гг.*

Региональные энергетические программы с критериями социально-экономического развития, энергетической эффективности и безопасности являются документом, конкретизирующим цели, задачи и основные направления энергетической политики региона на соответствующий период с учетом складывающейся внешней и внутренней ситуации в энергетическом секторе и включает как технические направления, формируемые конкретными инвестиционными проектами, так и организационные, правовые и экономические меры, обеспечивающие их реализацию.

В марте 2001 г. Минэнерго России предложило субъектам Федерации разработать такие программы, предоставив свою методику, и до настоящего времени осуществляет мониторинг их формирования и реализации.

Во исполнение названных рекомендаций разработана Энергетическая программа Республики Коми на 2005–2020 гг. (далее программа).

В разработке Энергетической программы Республики Коми на 2005–2020 гг. участвовали сотрудники ГУ ИЭС, специалисты Минпромэнерго России, Минэкономразвития России, МПР России, ОАО «Газпром», РАО «ЕЭС России», ИНЭИ и Института нефти и газа РАН, Института "Энергосетьпроект", ИНКРУ, Центра энергетических технологий "Россия-ЕС", Института глобальных проблем экологии и энергоэффективности, Институтов экономики Уро РАН и СО РАН, при консультативной поддержке специалистов из других организаций.

Особо значимо участие в этой работе специалистов Института социальных и энергетических проблем Севера Уро РАН (г. Сыктывкар). Успешному выполнению работы в значи-

*** Опубликовано совместно с И.А. Поздеевым, Ю.Л. Цешковским, С.В, Даниловым и др. в журнале «Энергетическая политика» №4 – 2005 г. С. 26-39.**

тельной степени способствовала оперативно предоставленная информация Минархстройэнерго Республики Коми, территориальным органом федеральной службы государственной статистики по Республике Коми, ОАО АЭК «Комиэнерго» и ЗАО «Комплексные энергетические системы», а также обсуждения возникающих вопросов с представителями заказчиков.

Головным разработчиком указанной программы является Государственное учреждение «Институт энергетической стратегии» Минпромэнерго России.

Далее изложены основные положения Энергетической программы Республики Коми на 2005–2020 годы.

Региональная энергетическая политика, как неотъемлемая часть экономической политики должна соответствовать стратегическим направлениям развития республики в целом. Важнейшим документом федерального уровня, определяющим региональную энергетическую политику на территории страны, является «Энергетическая стратегия России на период до 2020 г.», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации 28 августа 2003 г. № 1234-р, которая учитывает особенности социально-экономического развития и энергоснабжения регионов, их обеспеченность собственными топливно-энергетическими ресурсами, возможности изменения отраслевой структуры экономики и совершенствования топливно-энергетических балансов.

Основой успешной реализации государственной региональной энергетической политики является разработка региональных энергетических программ (РЭП). Поскольку часть вопросов РЭП энергоизбыточного региона выходит за рамки полномочий Республики Коми, программа в целом, наравне с другими такими же регионами, должна иметь федеральный статус. К настоящему времени накоплен достаточно обширный опыт программного подхода к регулированию развития секторов топливно-энергетического комплекса, в том числе и в Республике Коми. С методологической точки зрения все энер-

гетические программы в той или иной мере включают в себя следующие четыре смысловых блока:

1. содержания и структуры программы *(концептуирование);*
2. целей, задач и направлений их достижения *(целеполагание);*
3. планирования и прогнозирования ключевых показателей *(программирование)*;
4. оценки эффективности проводимых мероприятий *(мониторинг)*.

Энергетическая ситуация в Республике Коми является следствием кризиса, охватившего к концу XX века всю экономику России.

Переход к рыночной экономике при ослаблении возможности государственного регулирования на всех уровнях привел к быстрому снижению уровней экономической и энергетической безопасности в целом.

Установлено, что одной из главных угроз экономической безопасности являются низкие темпы роста ВРП, недостаточный уровень инновационной продукции в общем объеме промышленного производства, а также проблемы демографической, продовольственной безопасности, недостаточный уровень переподготовки и перемещения кадров, особенно в связи с закрытием угольных шахт на севере республики. Эти явно проявляющиеся и потенциальные угрозы требуют необходимых мер по их устранению и предотвращению в будущем, что отражается в намечаемых приоритетах развития республики.

Комплексная оценка **энергетической безопасности,** полученная на основании оценок по 7-ми индикаторным блокам, показывает, что несмотря на богатство республики собственными ТЭР, состояние ее энергетической безопасности в период 1999–2003 гг. оценивается как кризисное, определяемое, в первую очередь, недостаточным уровнем воспроизводства основных производственных фондов, слабо развитой электри-

ческой сетью, излишней ориентацией всех (в т.ч. удаленных с невысокой концентрацией нагрузки) потребителей на подключение к централизованным энергоисточникам, отсутствием надежных источников формирования и реализации инвестиционных программ.

Выявленные угрозы региональной энергетической безопасности и определение степени их действия позволяют наметить основные направления и пути повышения энергетической безопасности:

1) Одной из основных угроз энергетической безопасности является низкий уровень энергетической самообеспеченности.

Необходимо реализовать политику диверсификации энергоснабжения. Для этого целесообразно расширение спектра предлагаемых энергоресурсов, повышение равномерности их структуры и расширение состава источников, каналов их поставки (т.е. диверсификации предложения), а также готовность, способность потребителей использовать диверсифицированные поставки (диверсификация спроса), то есть их (потребителей) гибкость в этом смысле. Здесь важна и готовность потребителя перейти временно и (или) «навсегда» с одного энергоносителя на другой, с одной марки угля на другую, и его способность устойчиво работать на топливе пониженного качества.

Важным техническим направлением реализации Концепции самоообеспечения энергией и одновременно самостоятельным направлением повышения надежности энергоснабжения является некоторое снижение уровня концентрации производства и транспорта ТЭР.

2) Крупнейшей угрозой устойчивому теплоснабжению промышленности и особенно жилищно-коммунального сектора является неудовлетворительное состояние теплоисточников, магистральных и распределительных сетей.

3) Серьезной угрозой устойчивому электроснабжению потребителей, не допускающих перерывов питания, являются

кратковременные отключения электроэнергии, прежде всего аварийные. Для их компенсации, как известно, предусмотрены специальные независимые резервные источники энергии. Однако, как показывает опыт, такие источники имеются далеко не везде где это необходимо, их мощность часто недостаточна, они не всегда обеспечены достаточным запасом топлива. Необходимо выполнить на республиканском и муниципальном уровне тщательную инвентаризацию таких приемников (потребителей) и разработать для каждого из них конкретные меры по обеспечению резервного питания.

Для выхода республики из кризисного состояния по условиям энергетической безопасности и повышения энергоэффективности энергетического сектора Республики Коми важно учитывать два обстоятельства:

первое: комплексное решение текущих, а главное стратегических проблем, связанных с развитием ТЭК Республики Коми, имеет первостепенное значение, так как от этого зависит динамика экономики республики и возможности повышения жизненного уровня населения;

второе: необходимо утвердить позиции топливно-энергетического комплекса, как главного звена экономики региона, что требует государственной поддержки.

Республика Коми является одним из важнейших сырьевых районов России, располагает достаточно мощной ресурсной базой лесного, горнорудного и топливно-энергетического комплексов, развитым промышленным потенциалом. По уровню своего производственного развития (величине среднедушевого значения ВРП) она занимает 4-е место среди всех регионов России (уступая лишь Москве, Тюменской обл. и Республике Татарстан). В то же время по комплексному индексу социально-экономического развития, включающего оценку не только материального уровня, но и качества жизни, Республика Коми занимает лишь 25-е место среди субъектов Российской Федерации.

Это свидетельствует о необходимости более полного и комплексного рассмотрения главной задачи Энергетической стратегии России и соответственно Энергопрограммы Республики Коми – «максимально эффективное использование природных топливно-энергетических ресурсов и потенциала энергетического сектора для роста экономики и повышения качества жизни страны и ее регионов».

В структуре национального (общественного) богатства выделяют 3 основные составляющие:

- естественные природные ресурсы;
- производственно-экономические ресурсы, накопленные в процессе социально-производственной деятельности;
- социальные и человеческие ресурсы.

Из анализа табл. 1 следует, что общий эргатический капитал Республики Коми, характеризующий потенциальную возможность совершения полезной работы по устойчивому развитию региона, достаточно высок. Структура же этого капитала определяет на принципиальном уровне те возможности и приоритеты, которые должны быть положены в основу управления процессом такого развития.

Наиболее значима составляющая, связанная с воспроизводством человеческого капитала, доля которого в структуре

Таблица 1

Стоимостная оценка национального богатства Республики Коми

Структура	Величина, млрд долл.	%
Природные ресурсы	1365	38,3
В т.ч. *палеокапитал*	582	16,3
экокапитал	783	22
Воспроизведенный капитал, в т.ч.	2195	61,7
В т.ч. *физический* (материальные ресурсы)	721	20,3
человеческий	1474	41,4
Общий капитал региона	3560	100

национального богатства Республики Коми превышает 40%, тогда как стоимость палеокапитала (всех запасов минерально-сырьевых ресурсов) составляет всего 16,3%, что меньше, чем потенциальная стоимость экокапитала (биоты лесного происхождения).

Человеческий капитал Республики Коми становится не только наиболее значимым средством для реализации устойчивого развития региона, но и главным приоритетом – целью такого развития.

Республика Коми занимает стратегически важное географическое положение, связывающее северные районы Уральского федерального округа, Архангельскую область и промышленно развитые западные регионы Северо-Западного федерального округа (СЗФО). Потенциальные и прогнозируемые направления развития промышленности и электроэнергетики этих районов страны предусматривают освоение ресурсов Тимано-Печорской нефтегазовой провинции, природного потенциала Северного Урала и дальнейшее развитие промышленности Западного региона в виде единого территориально-производственного комплекса.

Из анализа социально-экономического положения Республики Коми и динамики ее развития в последние годы были сделаны следующие выводы и предложения, которые были учтены при формировании программы развития ТЭК на перспективу во взаимоувязке с прогнозными альтернативами экономического развития республики.

1. Республика Коми по уровню своего экономического развития занимает достойное весьма высокое место среди субъектов Российской Федерации. В то же время темпы социально-экономического развития Республики Коми, выраженные посредством сопоставительной динамики объемов произведенного ВРП, в последние годы значительно отстают от темпов производства валового продукта по стране в целом. Так в 2002 г. производство ВРП республики снизилось на 3,1% при росте ВВП

России на 4,3%, а в 2003 г. оно возросло лишь на 3,1% против 7,3% по стране. В целом за 2001-2003 гг. ВРП региона возросло на 7,3% при росте ВВП России на 17,5%. Предварительные оценки показывают, что эта тенденция сохранилась и в 2004 г., когда рост ВРП республики ожидается лишь на 3,1% при увеличении ВВП страны на 7,1%. В основе такой ситуации лежат два следующих основных фактора:

➔ Существенное отставание развития сферы услуг, доля которых в объеме производимого ВРП в последние годы снижается. По этому показателю республика значительно отстает от показателей России, где доля услуг в ВВП составляет 53%, а производство товаров – 35%.

В тоже время развитие сферы услуг (банковских, информационных, коммунально-бытовых, транспортных и др.), решая социальные проблемы, требует значительно меньших ресурсов, чем развитие производства товаров. Следует отметить, что в 2003 г. ситуация переломилась в пользу сферы услуг: и соотношение между сферой услуг и сферой производства составило 46:46.

Направление на сферу услуг предъявляет и новые требования к энергетике: максимальное приближение потребителей к источникам электро- и теплоснабжения, что потребует развития систем децентрализованного энергообеспечения на газе и местных видах топлива, повышение эффективности, устойчивости и надежности всех систем энергообеспечения населения, и оно должно стать приоритетным в программе перспективного социально-экономического развития Республики Коми.

Выполненный анализ влияния развития социальной сферы и, в том числе сферы услуг, на интегральные социоприродные показатели развития региона подтверждает, что эта область деятельности является важнейшим резервом наращивания экономического потенциала Республики Коми и в перспективных программах ее социально-экономического развития должна найти отражение концентрация ресурсов на данном направлении.

➔ Имеет место существенное отставание темпов развития производственного сектора республики от соответствующих показателей России. Так в 2003 г. темп роста промышленного производства в Республике Коми составил лишь 3,1% вместо 7% по стране в целом, а по сравнению с 2000 г. соответственно лишь 108,8% вместо 116,3%. В то же время как на внутреннем так и на экспортном рынках имеется масштабный спрос на основную промышленную продукцию, производимую в республике (нефть, нефтепродукты, продукция лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной и др. отраслей промышленности). Отставание темпов развития промышленного производства в этих условиях может быть обусловлено недостаточной конкурентоспособностью хозяйствующих субъектов республики. Этому способствует имеющая место и нарастающая структурная диспропорция, которая находит свое отражение в чрезмерной концентрации финансового и инвестиционного капитала у незначительного количества крупных хозяйствующих субъектов. Так, доминирующие на соответствующих рынках, промышленные производители располагают 65% инвестиций в основной капитал, 78% прибыли и около 70% выпуска товаров и услуг. В целях стимулирования рыночной конкуренции и повышения эффективности хозяйствования необходимо в республике создать экономические условия для формирования и развития малого и среднего бизнеса, независимых конкурентоспособных товаропроизводителей и диверсификации структуры производства, что должно найти отражение в конкретных мерах программы перспективного развития региона.

С учетом этого может представлять интерес развитие производства имеющихся в регионе нетопливных природных ресурсов, а также возможное размещение в республике других новых промышленных комплексов, таких, например, как алюминиевое производство.

2. Несмотря на то, что в последние годы доля оттока из республики произведенного в ней ВРП на федеральные

нужды уменьшилась (с 23,4% в 2000 г. до 10% в 2003 г.), доля средств ВРП, направляемых на накопление, сократилась с 26,4% в 2000 г. до 23% в 2003 г., а от использованного ВРП с 36 до 29%.

Такое положение в условиях сложившегося высокого износа основных фондов чревато угрозами для перспективной экономической безопасности Республики Коми и требует разработки в программе развития республики мер стимулирования прежде всего, инвестиционной направленности использования формируемых финансовых ресурсов.

3. Промышленность занимает основное место в экономике республики и представлена более чем 30 отраслями. К началу 2003 г. в ней действовало 2250 предприятий (включая промышленные производства при непромышленных организациях и малые предприятия). Потенциал экономики Республики Коми составляют топливная промышленность (нефтедобывающая и угольная), целлюлозно-бумажная и электроэнергетика. Ядро промышленности представляют группы крупных предприятий, прежде всего ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», ОАО «Нойзидлер-Сыктывкар», ОАО АЭК «Комиэнерго», ОАО «Воркутауголь», доля которых в общем объеме промышленного производства превышает 50%.

В 2003 г. объем промышленного производства к уровню 2002 г. увеличился на 3,1% и составил 66,2 млрд руб. (в 2002 г. зафиксировано сокращение на 1,7%). При этом опережающий рост отмечен в нефтедобывающей, угольной отраслях, цветной металлургии, машиностроении, отраслях лесопромышленного комплекса и мукомольно-крупяной промышленности.

За последние пять лет (1999-2003 гг.) увеличение выпуска продукции (работ, услуг) достигло 19,3%, однако сокращение производства, составившее за предыдущее пятилетие (1994-1998 гг.) 30,4%, компенсировать не удалось. В результате за десять лет уменьшение выпуска продукции составило 17% (в среднем по Российской Федерации произошло увеличение на

2%). Относительно 1990 г. объем промышленной продукции сократился почти на треть. В наибольшей мере сократился выпуск продукции машиностроения, лесозаготовки, промышленности стройматериалов, легкой, пищевой, мукомольно-крупяной и комбикормовой. Высокими темпами в последние годы развивалась целлюлозно-бумажная отрасль, которая являлась единственной, где превышен объем производства 1993 г.

В области прогнозирования основных параметров развития экономики Республики Коми следует отметить:

1. Республика Коми относится к числу субъектов РФ, имеющих в период 2005–2010 гг. и на перспективу до 2020 г. потенциальные возможности динамичного развития. Они связаны с реализацией транспортных мегапроектов Ямал – Европа и Сургут – Индига, дальнейшим освоением и переработкой лесных, бокситовых, титановых, нефтяных и других природных ресурсов республики, развитием сферы услуг по мере роста благосостояния населения.

2. Рассмотрены два сценария развития экономики Республики Коми I – минимальный, II – максимальный.

С точки зрения энергетики выбранные сценарии должны определять реальный диапазон потребности в электрической, тепловой энергии и топливных ресурсах на перспективу. Поэтому 1 сценарий развития экономики (минимальный) ориентирован в основном на развитие существующих производств и той части новых, где неопределенность с реализацией отсутствует либо минимальна. Объемы производства основных товаров практически достигают максимума к 2010 г. (кроме производства глинозема) и далее до 2020 г. почти не меняются. Из новых производств учитывается частичное освоение Ярегского нефтетитанового месторождения. Транспорт газа с Ямала берется в «затянутом» варианте – первая нитка после 2010 г., еще 2 нитки – после 2015 года.

Во втором (максимальном) сценарии получает интенсивное развитие лесной комплекс, добыча нефти соответствует ее промышленным запасам, расширяется переработка нефти на

Ухтинском НПЗ, учитываются в декларируемые сроки объемы транспорта нефти по МНП Сургут – Индига и газа по МГП Ямал – Европа, осуществляется реконструкция Усинского ГПЗ, закладывается добыча углей на Сейдинском месторождении (с 2015 г.), вводится железная дорога «Белкомур», частично электрифицируется железная дорога Печора – Котлас, переработка глинозема увеличивается на 35% к первому сценарию, возрастает добыча и переработка титановых руд, углубляется переработка древесины. Сценарий исходит из продвинутой социальной политики, отсутствия категорий населения с доходами ниже прожиточного минимума, инфраструктурной поддержки села. Этот вариант учитывает такие факторы как вероятное вступление России в ВТО, а также присоединение России к Киотскому протоколу.

Относительно 2002 г. первый сценарий развития экономики республики оценивается ростом ВРП к 2010 г. в 1,4, второй — в 1,6 раза, к 2020 г. эта оценка составит соответственно в 2,1 и 3 раза (рис. 1).

В представленном прогнозе основой экономического роста является дальнейшее развитие товаропроизводящего сектора экономики и трубопроводного транспорта энергоресурсов.

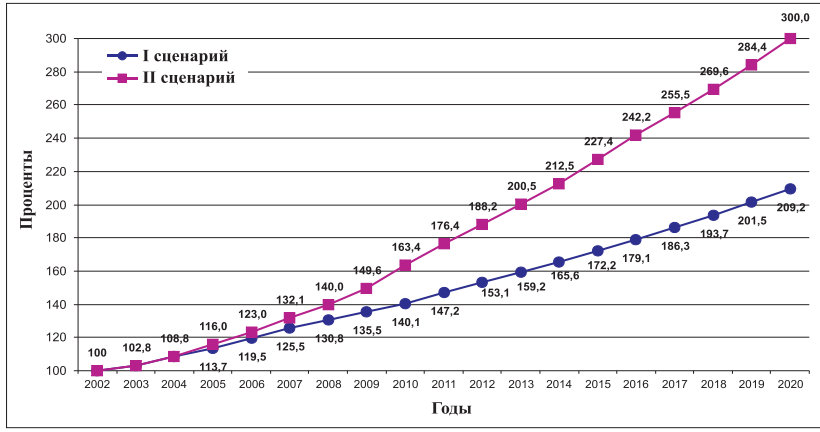


Рис.1. Прогноз динамики ВРП Республики Коми, в % к 2002 году

Влияние и значимость отраслей ТЭК в экономике республики сохраняется на весь прогнозный период.

В социальной сфере намечены следующие преобразования:

Уровень жизни населения существенно возрастет. Реальные денежные доходы увеличатся примерно в 2,8 раза при минимальном сценарии, в 3,2 – при максимальном, реальная заработная плата – соответственно в 2,6 и 2,8 раза. Среднедушевые доходы будут превышать прожиточный минимум в 7,7...8,5 раза при наполнении потребительской корзины, заработная плата – в 6,7...7,0 раз. Снизится с 20,8% до 17,6...16,8% доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума. Средний размер пенсий наконец превысит значение прожиточного минимума.

Однако ожидается значительное усиление социального расслоения, что может негативно влиять на экономическое развитие и социально-политический климат в республике.

Радикальное улучшение уровня и тем более качества жизни основной массы населения, преодоление социального разлома в обществе требует изменения самой идеологии социально-экономического развития, перехода от модели олигархического капитализма к европейской социальной модели – наиболее продвинутой модели социальной структуры современного общества. В области налоговой политики, как и в европейских странах, необходимо осуществление компромисса между стимулированием частного бизнеса и мерами по усилению социально-перераспределительной функции бюджета, с господдержкой развития здравоохранения и системы образования Республики Коми. Все уровни образования должны быть ориентированы на потребности Республики Коми в труде. Профтехобразование целесообразно постепенно переводить на контрактную систему, финансировать в значительной мере за счет потенциальных работонанимателей.

Основная задача жилищной политики – создание возможностей улучшения жилищных условий для достаточно широких слоев населения.

Для прогноза уровня энергопотребления Республики Коми использован метод укрупненных удельных показателей (УУП), который учитывает многие факторы, в том числе такие как электроемкость, теплоемкость, реконструкция и модернизация, а также изменение технологии и структуры производства. В частности, рост электропотребления на перспективу обуславливается ростом объемов добычи и переработки угля. Из-за отсутствия проектных данных влияние изменения технологии добычи, транспорта и структуры горного производства учитывалось путем снижения в перспективе удельного потребления электроэнергии, в зависимости от сценариев развития, к 2020 г. на 2...19% по сравнению с 2003 годом.

В результате прогноза получены следующие результаты (выводы):

а) при реализации двух сценариев социальноэкономического развития Республики Коми электропотребление по сравнению с 2002 г. возрастет в 1,3...1,5 раза к 2010 г. и в 1,4... 1,9 раза к 2020 г., теплопотребление в 1,2... 1,5 раза к 2010 г. и в 1,3...1,8 раза к 2020 г., энергопотребление в 1,2...1,5 раза к 2010 г. и в 1,7...2,3 раза к 2020 г.;

б) значительный прирост потребностей в энергоресурсах при 2-м сценарии развития обусловлен нуждами новой газотранспортной системы (МСГ Ямал – Запад) и глиноземного производства. Рост потребности в первичных энергоресурсах на развитие базовых отраслей (без новых МСГ и ГП) к 2010 г. составит 1,3-2,2 млн т у.т., в том числе газа 1,0-1,7 млн т у.т. С вводом в 2010 г. первой нитки МСГ Ямал – Запад расход газа на территории республики дополнительно увеличится на 1,4 млн т у.т. Для обеспечения глиноземного производства в 2010 г. необходимо будет еще 1,1-2,0 млн т у.т. (газа 0,9-1,8 млн т у.т.).

В области энергоэффективности экономики и энергосбережения следует отметить, что удельная энергоемкость экономики (ВРП) Республики Коми несколько превышает уровень удельной энергоемкости экономики (ВВП) России, что связано как с природно-климатическими условиями региона, так и

с относительно энергоемкой структурой его промышленного производства. Однако динамика этого важнейшего показателя за 3 последних года показывает значительное отставание повышения эффективности энергоиспользования в регионе по сравнению с соответствующей динамикой России. Так, если по стране в целом удельная энергоемкость ВВП за этот период снизилась на 11 % и электроемкость на 11,1 %, по Республике Коми удельная энергоемкость ВРП возросла на 1 %, а электроемкость снизилась лишь на 5%. Анализ показывает, что структурные предпосылки к такой негативной динамике энергоемкости практически отсутствуют, а следовательно основными причинами указанной динамики являются как отставание экономического развития региона (роста ВРП и промышленного производства), так и неудовлетворительная деятельность по повышению энергетической эффективности на уровне хозяйствующих субъектов.

Имея в виду, что энергетическая стоимость производства ВРП превышает 10 % от его объема, а производство промышленной продукции по разным отраслям от 10 до 40 %, повышение энергетической эффективности является крайне актуальной задачей. Ее решение, кроме общеэкономического значения, позволит повысить эффективность деятельности хозяйствующих субъектов, их конкурентоспособность и, тем самым, обеспечивать более высокие темпы социально-экономического развития Республики Коми.

С этой целью в программе перспективного развития региона следует предусмотреть соответствующий комплекс мер по реализации имеющегося потенциала энергосбережения, который оценивается величиной 40 % от суммарного энергопотребления, что составляет около 3,7 млн т у.т., и в том числе:

- разработка и реализация региональной перспективной программы энергосбережения на период до 2010–2015 гг., предусмотрев в ней мероприятия по повышению энергоэффективности в сферах производства и потребления ТЭР, источники финансирования, меха-

низмы и мониторинг их реализации, а также меры по стимулированию энергосбережения;

- формирование и совершенствование нормативной, в том числе законодательной, базы энергосбережения в Республике Коми.

В результате энергосбережения снижение энергоемкости ВРП в 2020 г. составит по двум сценариям развития экономики соответственно 47,5% и 55% (рис. 2).

В нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности следует отметить следующее:

1. В нефтедобывающей промышленности Республики Коми наблюдается резкое расхождение краткосрочных целей крупнейшего недропользователя ОАО «ЛУКОЙЛ Коми» (интенсификация добычи на действующих месторождениях) с долгосрочными интересами республики (обеспечение устойчивой сырьевой базы) на фоне усиливающейся монополизации регионального рынка. Необходимо принятие республикой мер стимулирования роста добычи на базе ее демонополизации.

Сроки развития отраслей нефтегазового комплекса Республики Коми приняты с учетом развития Тиманно-Печерской провинции в границах Республики Коми, в связи с чем не про-

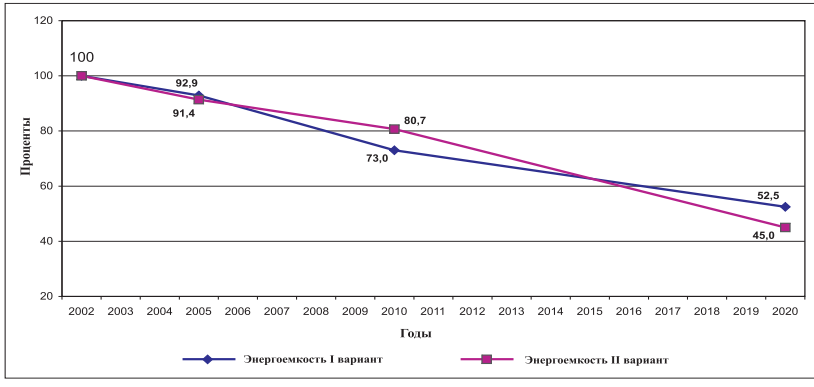


Рис. 2. Прогноз энергоемкости ВРП (с энергосбережением) по Республике Коми (к уровню 2002 г.)

гнозируется значительного развития нефтегазового комплекса республики.

Сведения о значительной выработанности запасов углеводородного сырья не позволили прогнозировать заметного увеличения добычи нефти и газа в республике.

2. В нефтеперерабатывающей отрасли наиболее рациональным является увеличение глубины переработки нефти и расширение товарной структуры переработки ярегской тяжелой нефти с целью производства товаров с высокой добавленной стоимостью.

3. Критическим моментом для развития нефтяной промышленности до 2010 г. не только Республики Коми, но и всей Тимано-Печорской провинции являются ограниченные возможности системы магистральных нефтепроводов на участке Харьяга – Усинск.

4. В целях дальнейшего развития добычи нефти и газа независимыми производителями на базе формирования конкурентных рынков углеводородов и диверсификации их добычи необходимо создать условия для опережающих темпов развития малого и среднего бизнеса. Для этого должна быть сформирована система нормативных, в том числе законодательных мер стимулирования независимых производителей нефти и газа как на региональном так и на федеральном уровне. В частности на региональном уровне рекомендуется предусмотреть такие меры, как предпочтения при лицензировании запасов углеводородов и деятельности предпринимателей, поддержка и приоритетность при отводе земель, региональное налоговое стимулирование и др.

Рекомендуется также инициативно поддержать ряд соответствующих федеральных мер, предложенных Минпромэнерго России, в том числе:

- разработка концепции и проектов федеральных законов, обеспечивающих законодательное утверждение правовых основ торговли энергоресурсами в Российской Фе-

дерации, развития срочных сделок на рынках энергетических ресурсов;

- разработка мер по ограничению рыночной концентрации в ТЭК, усиление антимонопольного регулирования на рынках энергетических ресурсов;
- разработка комплекса мер, направленных на стабилизацию работы независимых производителей углеводородного сырья;
- развитие энергетических рынков, разработка программы создания организованных торговых площадок по куплепродаже энергетических ресурсов, в т.ч. топливно-энергетических бирж;
- разработка механизмов регулирования доступа нефтедобывающих организаций, не имеющих собственной транспортной инфраструктуры и нефтеперерабатывающих мощностей, к промысловой транспортной инфраструктуре и нефтеперерабатывающим мощностям, принадлежащим вертикально интегрированным нефтяным компаниям;
- подготовка предложений по изменению статьи 6 Федерального закона «О естественных монополиях» в части доступа к магистральным трубопроводным системам.

В сфере развития газового комплекса Республики Коми следует отметить:

1. Газовая промышленность Республики Коми в ближайшие годы сохранит тенденции стагнации по объемам добычи и будет ориентирована на максимальное использование накопленного ресурсного потенциала как с точки зрения поддержания уровней добычи, так и комплексной переработки добываемого углеводородного сырья и утилизации попутного нефтяного газа.

Ввод в разработку месторождений Интинского района не окажет заметного влияния на добычу газа в республике.

При развитии современных технологий использования попутного газа в условиях падения добычи нефти на месторожде-

ниях объемы использования попутного газа в качестве топлива или сырья для нефтехимии будут непрерывно сокращаться.

2. Определенный качественный прорыв в развитии может наступить в результате реализации на территории республики мегапроекта «Ямал – Европа». Только в этом случае появятся экономические условия вовлечения в разработку месторождений природного газа в Нарьян-Марском и Интинском геолого-экономических районах.

В части перспектив развития угольной промышленности анализ показал:

1. Производственные мощности действующих шахт Республики Коми с учетом завершения проводимых работ по подготовке нижних горизонтов обеспечивают добычу печорских углей в период 2010–2020 гг. на уровне 15 млн т, из них 6,7 млн т для коксования и 8,3 млн т для целей энергетики.

2. Перспективы развития Печорского угольного бассейна определяются масштабами развития угольной энергетики как в Республике Коми, так и потребностями в угле Северо-Западного региона и в особенности Урала.

3. Объемы добычи коксующихся углей в Печорском бассейне на действующих шахтах обусловлены стремлением корпорации ЗАО «Северсталь–Групп» обеспечить наиболее рациональную сырьевую базу для собственного металлургического производства, что объясняет частичный завоз коксующегося угля марки К из Кузбасса.

4. При увеличении потребности в коксующихся углях марки Ж имеется возможность при относительно небольших затратах увеличить их добычу с 2010 г. на 1,5...1,8 млн т путем завершения строительства законсервированной шахты «Воркутинская-33».

5. Для создания новых мощностей по добыче энергетических углей целесообразно начать освоение Сейдинского месторождения энергетических углей, характеризующееся благоприятными горно-геологическими условиями и относительно

лучшими качественными характеристиками (зольность и сера) в сопоставлении с разрабатываемыми углями Интинского месторождения.

В зависимости от расположения новых энергетических мощностей (район гг. Печора, Инта, Воркута и др.) и объема потребляемого ими угля должны быть дополнительно рассмотрены варианты ввода соответствующих мощностей по добыче угля на Интинском месторождении (ш. Чернореченская № 1 мощностью 5,0 млн т – первая очередь 2,5...3,0 млн т) или на Воргашорском месторождении (ш. Воргашорская № 4 мощностью 5,1 млн т – первая очередь 2,5...3,0 млн т).

При этом необходимо иметь в виду, что завершение строительства шахты Воргашорская № 4 (вторая очередь) будет необходимо для обеспечения потребителей Северного Урала по завершению строительства железнодорожной магистрали «Белкомур». Тем более, что после 2020 г. прогнозируется снижение объемов добычи ныне действующей шахты «Воргашорская» мощностью 4,2 млн т по причине отработки запасов угля.

Производство теплоэнергии в 2003 г. электростанциями и котельными составило 21,1 млн Гкал. Основная часть теплоэнергии в республике используется промышленностью – 45% в 2003 году. Вторым после промышленности потребителем является коммунально-бытовой сектор: в 2003 г. его доля в потреблении тепла составила 41%.

Интенсивно будет расти потребность теплоэнергии в промышленности. Согласно оценкам, к 2020 г. оно возрастет относительно 2003 г. в 1,8 раза по минимальному варианту, в 2,6 раза по максимальному варианту.

К 2020 г. суммарная потребность в тепле в целом по республике оценивается в зависимости от варианта развития в 30 и 40 млн Гкал.

Основными потребителями тепла будут предприятия металлургической и целлюлозно-бумажной промышленности, коммунально-бытовой сектор.

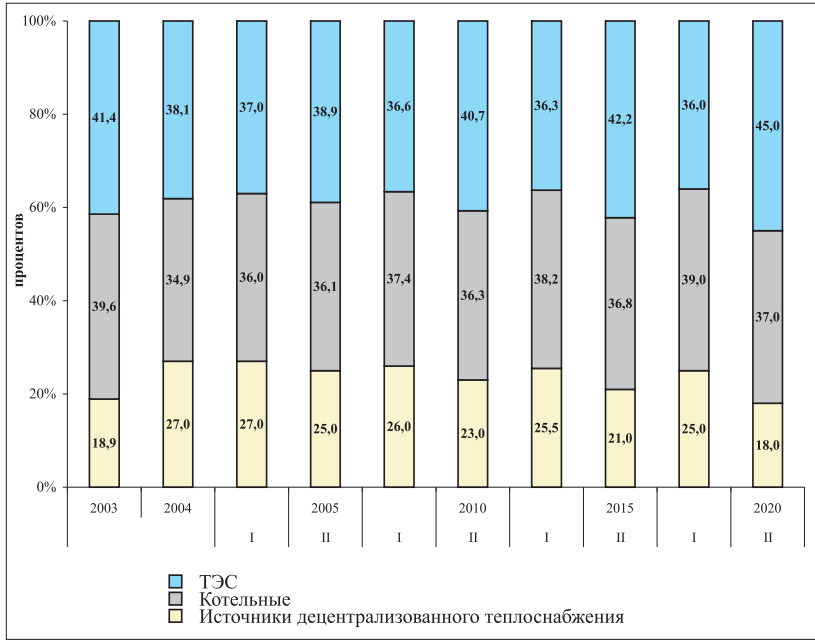


Рис. 3. Структура производства тепловой энергии

Что касается источников теплоснабжения, то в 2-х рассматриваемых сценариях развития народного хозяйства доля централизованного теплоснабжения увеличится с 73% в 2004 г. до 75...82% в 2020 г., доля децентрализованного теплоснабжения за рассматриваемый период уменьшится с 27% до 25...18% (рис. 3).

Основными проблемами электроэнергетики Республики Коми являются: высокие затраты на производство электрической и тепловой энергии, устаревшая техническая база по генерации электроэнергии, недостаточное по условиям надежности и экономичности электроснабжения развитие электрических сетей (включая системообразующие и межсистемные), отсутствие действенных стимулов для привлечения инвестиций в совершенствование энергетического хозяйства, «запертость» почти половины установленной мощности крупнейшей

электростанции в республике – Печорской ГРЭС, непоследовательное регулирование тарифов на электрическую и тепловую энергию, низкая рыночная капитализация энергетических компаний, не задействование такого мощного стимула совершенствования как конкуренция в производстве электроэнергии, отсутствие подготовки кадров с высшим энергетическим образованием в республике.

Особая географическая роль энергосистемы Республики Коми в развитии территориально-производственных комплексов Западной Сибири, УрФО и СЗФО предполагает создание мощной электрической связи (северной ветви ЕЭЭС) между будущими гидроэнергетическими объектами северной части Ангаро-Енисейского каскада, крупной КЭС с использованием низконапорного газа в ЯНАО, крупными энергопотребителями в горнорудной промышленности Северного Урала и промышленности Верхнего Поволжья. Это потребует усиления внешних связей энергосистемы Республики Коми на высоком напряжении, обеспечивающих как транзит энергии и мощности с Востока на Запад, так и необходимое межсистемное регулирование. Кроме того, все это потребует развития генерирующих мощностей и в самой Республике Коми. Развитие системообразующих и межсистемных ЛЭП в Республике Коми должно идти вначале на напряжении 220 кВ (вторые цепи от Печоры до Микуни и новая 2-цепная ВЛ Микунь – Заовражье для связи с Архангельской энергосистемой). При сооружении алюминие-вого завода необходим ввод ЛЭП 500 кВ Вятка – Сыктывкар – Печора. Обоснование усиления межсистемных связей энергосистемы Коми с ЕЭС России требует выполнения специальной проектной работы с соответствующим финансированием.

Для удовлетворения потребности в электроэнергии новых крупных производств, включая алюминиевое, в Республике имеются возможности расширения электрогенерации на **газовом топливе** (модернизация и расширение действующих электростанций по высокоэффективному парогазовому

циклу, реконструкция газовых и мазутных котельных и газотурбинных ТЭЦ). К этой категории относится реконструкция Печорской ГРЭС, Сосногорской ТЭЦ, Сыктывкарского ЛПК, Воркутинской ТЭЦ-2.

Строительство **угольных электростанций** рассматривалось в городах Воркута (Воркутинская ТЭЦ-3), Инта (новая Интинская ТЭЦ), Печора (Печорская ГРЭС), в Сосногорске (ТЭЦ в составе Сосногорского глиноземного завода).

Высокая степень реализации всех трех проектов (вторая очередь Печорской ГРЭС, Воркутинская ТЭЦ-3, Ново-Интинская ТЭЦ, все на угольном топливе) действительна лишь в том случае, если по условиям диверсификации топливного баланса тепловых электростанций северных районов европейской части России понадобится выдача мощности из энергосистемы Коми от угольных электростанций в размере 1800 МВт (как альтернатива Интинской ГРЭС).

Предполагается в связи с созданием новых теплоисточников г. Воркуты ликвидировать ТЭЦ-1 и закрыть Интинскую ТЭЦ, т. к. на ее месте целесообразно построить новую ТЭЦ.

В перспективе газ в электроэнергетике Республики Коми будет использоваться: по условиям экологии; на действующих энергоустановках, перевод которых на угольное топливо не возможен или требует больших затрат; как квалифицированное топливо для новых высокоэффективных энергоустановок малой и средней мощности. Крупная энергетика в Республике Коми однозначно должна развиваться на угольном топливе.

Развитие угольной энергетики связано с ростом добычи печорских энергетических углей, в основном, для обеспечения потребностей в электроэнергии алюминиевого производства. Возможность появления такого мощного потребителя создает стабильный спрос на интинский уголь и решает проблему его сбыта.

Значительным стимулом для совершенствования энергетического хозяйства Республики Коми и России в целом может

быть введение дифференцированных, в зависимости от коэффициента полезного использования топлива, розничных тарифов на газ.

В целом энергосистема Республики Коми имеет положительное сальдо производства и потребления электроэнергии. Небольшое ее количество (от 100 до 300 млн кВт·ч) передается в соседние энергосистемы. Общее производство электроэнергии в республике возросло с 8167 млн кВт·ч в 1995 г. до 8262 млн кВт·ч в 2003 году. Основными производителями электроэнергии в республике являются ТЭС РАО «ЕЭС России», вырабатывающие около 75% всей энергии.

Потребление электроэнергии в республике в последние годы находится примерно на одном уровне (1995 г. – 7941 млн кВт·ч, 2003 г. – 7963 млн кВт·ч).

В рассматриваемой перспективе предполагается увеличение общего потребления электроэнергии в республике к 2010 г. с 7963 млн кВт·ч в 2003 г. до 10400 млн кВт·ч по первому варианту и до 11980 млн кВт·ч по второму.

К 2020 г. эти показатели возрастут соответственно до 11540 и 14890 млн кВт·ч.

Увеличат потребление все отрасли промышленности, причем опережающими темпами будет расти потребление электроэнергии в металлургической, целлюлозной и деревообрабатывающей промышленности, в сельском хозяйстве.

Выбор модели и оценка последствий реформирования АЭК «Комиэнерго» требуют специального исследования с участием РАО «ЕЭС России», Федеральной антимонопольной службы и научных организаций. Особенности АЭК «Комиэнерго» не дают возможности полноценной конкуренции в производстве электроэнергии и определяют целесообразность сохранения АЭК «Комиэнерго» в виде вертикально интегрированной энергокомпании с выделением бизнес-единиц по видам деятельности (производство, передача, сбыт энергии) до усиления межсистемных связей с ЕЭС России.

Прогнозирование структуры регионального ТЭБ в среднесрочной и долгосрочной перспективе, как основы формирования стратегии развития топливно-энергетического комплекса во взаимосвязи с прогнозами экономического и социального развития региона представляется, несомненно, актуальным. Разработанная с учетом ожидаемого развития экономики на долгосрочную перспективу структура ТЭБ является основой для формирования программ развития отдельных компаний и постоянной корректировки энергетической стратегии и ее согласованности с программой социально-экономического развития региона. Это требует расширения использования перспективного ТЭБ в качестве основного инструмента формирования механизмов управления стратегическим развитием топливно-энергетического сектора региона.

В силу отдаленности срока прогнозирования ТЭБ необходимо вариантное его рассмотрение, привязанное к вариантам социально-экономического развития и энергетики.

Расчеты по вариантам потребностей в энергоносителях, а также балансы топливно-энергетических ресурсов региона выполнены в соответствии с двумя рассмотренными выше вариантами развития экономики.

Оптимизация ресурсной части прогнозируемого ТЭБ ориентируется на инвестиционную деятельность компаний топливно-энергетического комплекса, на их развитие с учетом обеспеченности запасов топливных ресурсов при минимизации затрат на их добычу, переработку и транспортировку, а также научно-технического прогресса, обеспечивающего модернизацию действующих и создание новых мощностей отраслей ТЭК.

Важнейшими направлениями формирования ресурсной части ТЭБ такого региона как Республика Коми в долгосрочной перспективе следует выделить следующие:

- ожидаемый рост добычи нефти в республике на базе увеличения числа независимых компаний;

- стабилизация добычи газа на уровне 3,5 млрд м^3 с возможностью увеличения добычи к 2020 г., до 4 млрд м^3 в основном за счет освоения месторождений Интинского района;
- рост добычи энергетических углей к концу рассматриваемого периода за счет строительства новых шахт на Сейдинском месторождении с использованием «высоких технологий»;

Важнейшие направления в потреблении ТЭР на территории республики:

- увеличение объемов переработки нефти до 4,5 млн т в год и газа до 5,6 млрд м^3 в год с получением новых высокоэффективных продуктов;
- увеличение масштабов транзитной транспортировки нефти (Сургут – Индига) и газа (Ямал – Европа) через территорию республики и рост расходов ТЭР на эти цели;
- активизация энергосбережения, особенно в сфере производства электрической и тепловой энергии, на которую приходится основная часть потребляемого топлива в республике;
- возможное строительство энергоемкого в республике глиноземно-алюминиевого комплекса;
- стратегическая перспектива развития топливно-энергетического комплекса и, в том числе электроэнергетики, как органической составной части ТЭК, обуславливают необходимость создания в Республике Коми новых генерирующих мощностей, использующих местные ресурсы дешевых энергетических углей Сейдинского угольного месторождения, сроки сооружения которых могут варьироваться в зависимости от роста потребления электроэнергии и, прежде всего, от решений о сооружении в республике алюминиевого завода. Однако экономическая перспектива сооружения такого генерирующего источника путем расширения Печорской ГРЭС на угле или строительства новой угольной ТЭС

не вызывает сомнений, поскольку неизбежно резкое (в 2-2,5 раза) предстоящее повышение цен на природный газ. В то же время развитие угольной промышленности и электроэнергетики будет являться важным фактором динамичного социально-экономического развития Республики Коми в целом.

Варианты ТЭБ разработаны на 2010 и 2020 гг. по двум сценариям развития экономики Республики Коми (табл. 2).

Таблица 2

Баланс первичных топливно-энергетических ресурсов Республики Коми

(миллионов тонн условного топлива)

Показатели	1995 г.	2000 г.	2003 г.	2010 г.		2020 г.	
				I	II	I	II
Добыча	31,58	30,62	28,64	27,4	28,3	24,7	26,0
В том числе: уголь	16,87	13,99	10,23	10,3	11,2	10,4	11,7
газ	4,08	4,43	3,97	3,5	3,5	3,5	3,5
нефть	9,83	11,7	14,14	13,3	13,3	10,5	10,5
прочие виды топлива	0,8	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Внутреннее потребление	12,09	11,13	9,23	12,48	15,74	17,24	21,93
В том числе: уголь	1,94	1,67	1,4	1,24	1,34	0,93	1,17
газ	6,88	6,55	6,33	9,04	12,1	14,09	18,36
нефть	2,47	2,41	1,2	1,9	2,0	1,92	2,1
прочие виды топлива	0,8	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Сальдо ввоз (+) вывоз (–)	-19,49	-19,49	-19,41	-17,92	-12,56	-7,46	-4,07
В том числе: уголь	-14,93	-12,32	-8,83	-9,06	-9,86	-9,47	-10,53
газ	2,8	2,12	2,36	5,54	8,6	10,59	14,86
нефть и нефтепродукты	-7,36	-9,29	-12,94	-11,4	-11,3	-8,58	-8,4

Анализ разработанных вариантов ТЭБ на 2010 и 2020 гг. позволяет сделать следующие выводы:

1) В результате рассмотренных мер, предложенных в Энергетической программе Республики Коми состояние энергетической безопасности улучшается и переходит в стадию предкризисную, а по некоторым блокам нормализуется.

2) По-прежнему потребность республики в топливе обеспечивается полностью по всем видам: нефти, нефтепродуктам, сжиженному газу, энергетическому углю, дровам. В республику ввозится только природный газ, но основная его часть расходуется на собственные нужды транзитных газопроводов, на которых предусмотрено 100 % оборудование компрессорных станций (КС) с газотурбинным приводом.

Общая сумма инвестиций на реализацию Энергетической программы Республики Коми за период 2005-2020 гг. оценивается в 13,5...13,9 млрд долл., в т.ч. в топливных отраслях – 514,5 млн долл., в горнорудных отраслях – 2712,5 млн долл., в деревообрабатывающих отраслях – 1117 млн долл., в транспортных средствах – 6614...7014 млн долл., в энергетике – 2589 млн долларов.

Анализ прогноза налоговых поступлений от всех отраслей топливно-энергетического комплекса в федеральный и региональный бюджет показал, что более 75% этих поступлений приходится на нефтяную отрасль. В перспективе величина налога будет расти к 2010 г. на 24%, а к 2020 г. на 45% по отношению к 2005 году. Наибольший рост за тот же период отмечен в угольной отрасли в 1,6 раза к 2010 г. и в 2 раза к 2020 г., а в электроэнергетике соответственно в 2 и 2,8 раза.

Для реализации положений региональной энергетической программы Республики Коми на долгосрочную перспективу необходимо использовать комплекс рычагов и инструментов регулирования и управления, соответствующих условиям производства и потребления энергоресурсов в отраслях экономики и в непроизводственной сфере.

С этой целью разработаны предложения по совершенствованию законодательной и нормативной базы для Правительства Республики Коми, министерств и иных органов исполнительной власти по реализации Энергетической программы Республики Коми на период 2005–2020 годов.

Данные механизмы представляют собой систему взаимоувязанных мер экономического, правового и административного воздействия, направленных на повышение эффективности производства и использования различных видов топлива и энергии на основе достижений научно-технического прогресса при надежном энергоснабжении всех потребителей и обеспечении энергетической безопасности региона. Конечной целью применения таких механизмов является подъем экономики и улучшение качества жизни населения.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СОЦИОГУМАНИТАРНОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ*

Уровень развития в современном обществе определяется в первую очередь величиной человеческого капитала – богатством, накопленным в самих людях, качеством человека как работника и носителя нравственности. Строительство социогуманитарного государства предполагает накопление человеческого капитала как главного потенциала развития общества.

Для осуществления перехода к устойчивому социогуманитарному развитию необходимо иметь «точку отсчета» – количественные характеристики развитости российских регионов. До недавнего времени основным показателем развития региона считался валовой региональный продукт. В настоящее время, очевидно, что уровень развития регионального образования определяется не только экономическими показателями, но и индикаторами, характеризующими как человека, так и среду его обитания. Наряду с ними используются индексы – более сложные интегральные показатели, которые рассчитываются на основе частных индикаторов.

Наиболее известным индикатором, связанным с понятием человеческого капитала является индекс развития человека – ИРЧ (или ИРЧП – индекс развития человеческого потенциала). Он был разработан Программой развития ООН (ПРООН) и используется для характеристики развитости стран мира и регионов. Несомненно, использование ИРЧП как показателя развитости в противовес ВВП – большой шаг вперед. Однако ИРЧП не имеет ясной теоретической основы и конструируется индуктивным методом, исходя из измеряемых статистикой индикаторов.

*** Совместно с Голубевым В.С., Николаевым М.А. подготовлено для 1 тома «Экономическая безопасность России: уроки кризиса и перспективы роста» собрания из 3-х томов под общим рубрикатором «Близкая и такая неразгаданная экономика», 2012-2014 гг., Екатеринбург: изд-во «Экономика».**

В этой связи большим шагом вперед может стать разработка индекса социогуманитарного развития регионов (ИСГРР), основанного на принципе равной важности производственного, жизненного и духовного капитала человека (общества).

Для того, чтобы математически оформить равную важность того или иного вида капитала, в каждом виде капитала возьмем по 3 индикатора. Стоит отметить, что число 3 выбрано не случайно. Действительно, можно было наполнить каждый из соответствующих индексов большим количеством индикаторов. Однако именно число 3 – число природной гармонии, что сочетается с идеологией социогуманизма.

Индекс социогуманитарного развития российских регионов определяется формулой:

$$ИСГРР = I_1 + I_2 + I_3, \text{ где}$$

I_1 – индекс структурного капитала,

I_2 – индекс социального капитала,

I_3 – индекс человеческого капитала.

В свою очередь, индексы структурного, социального и человеческого капитала будут рассчитываться следующим образом:

$$I_1 = \frac{1}{3} \cdot \left[\frac{ИР - ИР_{\min}}{ИР_{\max} - ИР_{\min}} + \frac{ПТ - ПТ_{\min}}{ПТ_{\max} - ПТ_{\min}} + \frac{ЧПК - ЧПК_{\min}}{ЧПК_{\max} - ЧПК_{\min}} \right] \cdot 15$$

$$I_2 = \frac{1}{3} \cdot \left[\frac{(N_{\max} - N)}{(N_{\max} - N_{\min})} + \frac{(D_{\max} - D)}{(D_{\max} - D_{\min})} + \frac{(P_{\max} - P)}{(P_{\max} - P_{\min})} \right] \cdot 25$$

$$I_3 = \frac{1}{3} \cdot \left[\frac{КК - КК_{\min}}{КК_{\max} - КК_{\min}} + \frac{КС - КС_{\min}}{КС_{\max} - КС_{\min}} + \frac{Т - Т_{\min}}{Т_{\max} - Т_{\min}} \right] \cdot ПЖ$$

Здесь:

ИР – численность занятых исследованиями и разработками на 10000 человек,

ПТ – число используемых производственных технологий,

ЧПК – число персональных компьютеров на 100 работников,

15 лет - цикл обновления ключевых технологий по Кузнецу («время производства» структурного капитала),

N – доля безработных,

P – количество совершенных преступлений на 100000 жителей в год,

D – децильный коэффициент (отношение среднего дохода 10% богатых к доходу 10% бедных),

25 лет – характерное время производства социального капитала, равное времени смены одного поколения,

КК – количество больничных коек на 10000 жителей,

КС – количество студентов на 10000 жителей,

Т – количество походов в театр на 1000 жителей,

ПЖ – ожидаемая продолжительность жизни при рождении,

X_{max} – максимальное значение из анализируемого ряда (в нашем случае – из всех регионов),

X_{min} – минимальное значение из анализируемого ряда.

Таким образом, мы получили расчетные формулы для 3 компонентов индекса социогуманитарного развития регионов. Несмотря на то, что компоненты формул отнюдь не являются максимально репрезентативными, они отражают соответствующую сторону жизни общества и человека. Кроме того, при анализе регионов мы будем учитывать и экономическую сторону жизни региона – его валовой региональный продукт.

Нами были проанализированы соответствующие индикаторы для расчета индекса социогуманитарного развития регионов Российской Федерации за период с 2000 по 2009 годы (табл. 1).

Среди регионов, значительно улучшивших оба показателя можно назвать Воронежскую область, Калужскую область, Рязанскую область, Москву (сохранившую лидерство по этим показателям), Республики Адыгею и Дагестан, Краснодарский

Таблица 1.

Динамика индикаторов экономического и социогуманитарного развития российских регионов*

Регион	Место по ИСГРР		Место по ВРП	
	2000 г.	2009 г.	2000 г.	2009 г.
Белгородская область	25	55	35	27
Брянская область	51	66	52	55
Владимирская область	45	65	42	42
Воронежская область	24	22	31	28
Ивановская область	27	29	65	64
Калужская область	35	16	53	45
Костромская область	34	15	66	66
Курская область	50	41	44	44
Липецкая область	37	39	32	36
Московская область	8	17	6	3
Орловская область	19	30	57	63
Рязанская область	15	13	49	46
Смоленская область	57	50	47	56
Тамбовская область	43	46	54	53
Тверская область	38	36	40	41
Тульская область	7	6	36	37
Ярославская область	16	11	37	39
г. Москва	1	1	1	1
Республика Карелия	30	38	46	60
Республика Коми	58	67	26	29
Архангельская область	52	45	25	26
Вологодская область	49	48	20	38
Калининградская область	64	68	55	43
Ленинградская область	44	64	27	17
Мурманская область	53	23	28	40

Продолжение табл. 1

Регион	Место по ИСГРР		Место по ВРП	
	2000 г.	2009 г.	2000 г.	2009 г.
Новгородская область	39	70	59	58
Псковская область	60	58	67	67
г. Санкт-Петербург	2	2	4	4
Республика Адыгея	68	54	72	71
Республика Дагестан	71	53	60	33
Кабардино-Балкарская Республика	56	59	68	69
Республика Калмыкия	41	34	71	73
Республика Северная Осетия - Алания	66	26	70	70
Краснодарский край	55	49	10	6
Ставропольский край	69	62	29	30
Астраханская область	32	47	48	54
Волгоградская область	21	18	22	21
Ростовская область	36	20	15	12
Республика Башкортостан	9	32	8	9
Республика Марий Эл	20	31	69	68
Республика Мордовия	22	10	63	62
Республика Татарстан	10	24	5	5
Удмуртская Республика	4	12	30	35
Чувашская Республика	18	14	56	52
Пермский край	29	57	11	14
Кировская область	6	25	39	51
Нижегородская область	3	5	13	13
Оренбургская область	40	42	18	19
Пензенская область	33	40	51	49
Самарская область	28	43	9	10

Окончание табл. 1

Регион	Место по ИСГРР		Место по ВРП	
	2000 г.	2009 г.	2000 г.	2009 г.
Саратовская область	11	7	23	25
Ульяновская область	31	35	43	47
Курганская область	73	72	61	59
Свердловская область	13	8	7	7
Тюменская область	65	63	2	2
Челябинская область	14	21	12	11
Республика Бурятия	72	73	58	57
Республика Хакасия	63	71	64	65
Алтайский край	46	33	33	32
Забайкальский край	67	44	45	50
Красноярский край	23	19	3	8
Иркутская область	47	60	14	16
Кемеровская область	62	69	16	15
Новосибирская область	5	3	19	18
Омская область	12	4	34	23
Томская область	17	9	38	34
Республика Саха (Якутия)	26	27	17	24
Камчатский край	42	37	62	61
Приморский край	61	61	24	22
Хабаровский край	59	52	21	31
Амурская область	54	56	50	48
Сахалинская область	48	28	41	20
Еврейская автономная область	70	51	73	72

* Ввиду отсутствия достоверной статистической информации, из рассмотрения были исключены Республика Ингушетия, Чеченская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Алтай, Республика Тыва, Магаданская область и Чукотский автономный округ.

Источник: расчеты ИЭС.

край, Волгоградскую область, Ростовскую область, Чувашскую республику, Новосибирскую, Омскую, Томскую области, Сахалинскую.

К регионам, чье положение в рейтинге ухудшилось, можно отнести Липецкую область, Республику Карелию, Республику Коми, Астраханскую область, Республику Башкортостан, Удмуртскую Республику, Пермский край и Кировскую область.

В целом по всем рассмотренным регионам можно сказать, что социогуманитарный потенциал (характеризующийся индексом социогуманитарного развития регионов) низок. Самый низкий потенциал наблюдается в Республике Бурятия, Республике Хакасия, Курганской, Кемеровской, Брянской, Владимирской, Новгородской и ряде других областей. По данному показателю в группу лидеров по состоянию на 2009 год вошли г. Москва, г. Санкт-Петербург, Новосибирская, Омская, Нижегородская, Тульская область и другие.

Можно выделить две крупные группы регионов – с относительно низкими экономическими показателями и группу регионов с относительно низким ИСГРР.

Для первой группы (табл. 2) приоритетом региональной политики должен стать гармоничный рост экономики и показателей социогуманитарного развития.

Ко второй группе регионов (табл. 3) относятся регионы с относительными низкими показателями ИСГРР. Для них приоритетным является следование социогуманитарной модели развития, предполагающей гармоничное развитие ключевых индикаторов, входящих в индекс ИСГРР.

В целом в регионах России наблюдается неудовлетворительное развитие человеческого капитала. Поэтому для страны в целом актуально социогуманитарное развитие, при котором он находится в приоритете. Отметим, что территориальное распределение социогуманитарного потенциала по принятой методике оценки вполне логично. Завышены соответствующие индикаторы только по крупнейшим центрам – городу Москве

Таблица 2

Регионы с относительным отставанием по экономическим показателям (ВРП)

Регион	Место по ВРП
Брянская область	55
Владимирская область	42
Ивановская область	64
Калужская область	45
Костромская область	66
Курская область	44
Орловская область	63
Рязанская область	46
Смоленская область	56
Тамбовская область	53
Тверская область	41
Республика Карелия	60
Калининградская область	43
Ленинградская область	17
Мурманская область	40
Новгородская область	58
Псковская область	67
Республика Адыгея	71
Кабардино-Балкарская Республика	69
Республика Калмыкия	73
Республика Северная Осетия - Алания	70
Астраханская область	54
Республика Марий Эл	68
Республика Мордовия	62
Чувашская Республика	52
Кировская область	51
Пензенская область	49

Окончание табл. 2

Регион	Место по ВРП
Ульяновская область	47
Курганская область	59
Республика Бурятия	57
Республика Хакасия	65
Забайкальский край	50
Камчатский край	61
Амурская область	48
Еврейская автономная область	72

Источник: расчеты ИЭС.

Таблица 3

Регионы с относительным отставанием по ИСГРР

Регион	Место по ИСГРР
Белгородская область	55
Брянская область	66
Владимирская область	65
Курская область	41
Смоленская область	50
Тамбовская область	46
Республика Коми	67
Архангельская область	45
Вологодская область	48
Калининградская область	68
Ленинградская область	64
Новгородская область	70
Псковская область	58
Республика Адыгея	54
Республика Дагестан	53
Кабардино-Балкарская Республика	59

Окончание табл. 3

Регион	Место по ИСГРР
Краснодарский край	49
Ставропольский край	62
Астраханская область	47
Пермский край	57
Оренбургская область	42
Пензенская область	40
Самарская область	43
Курганская область	72
Тюменская область	63
Республика Бурятия	73
Республика Хакасия	71
Забайкальский край	44
Иркутская область	60
Кемеровская область	69
Приморский край	61
Хабаровский край	52
Амурская область	56
Еврейская автономная область	51

Источник: расчеты ИЭС.

и городу Санкт-Петербургу, являющиеся центрами развития Российской Федерации.

По нашему мнению, потенциал социогуманитарного, истинно энергетического развития региона – сочетающего в себе баланс социальной, человеческой, природной, производственной энергии – заключается именно в таком неравномерном развитии российских регионов. Выражаясь языком физики, современное развитие России породило своего рода разницу потенциалов, и, направляя образовавшуюся от нее энергию в

правильное русло, можно добиться устойчивого социогуманитарного развития всей страны.

В настоящее время государство рассматривает инвестиции в развитие человека («человека экономического») как издержки развития. В социальном государстве инвестиции в развитие человека («человека социального») становятся фактором развития – роста человеческого капитала. Однако концепция социального государства предполагает свободное развитие человека, что может означать развитие как позитивных, так и негативных его качеств. Концепция социогуманитарного же государства провозглашает главной целью гармоничное развитие человека, при котором происходит согласованный сопряженный рост всех составляющих человеческого капитала – витальной, интеллектуальной и духовной. Экономика перестает быть целью, а становится средством гармоничного развития человека.

В основе социогуманитарного развития энергетического потенциала России лежит теория социоприродного развития, системная теория человеческого капитала, концепция национального богатства и качества жизни, теория социогуманитарного государства, идеология социогуманизма.

Главная цель социогуманитарного развития энергетического потенциала – гармоничное развитие человека, рост его позитивных качеств. Все проблемы человечества, как прошлые, так настоящие и будущие, упираются в проблему эволюционного качества человека. Гармоничное развитие человека предполагает сопряженный рост составляющих человеческого капитала – витального, интеллектуального и духовного. Они характеризуют качество человека как биологического, социального и духовного субъекта, соответственно. В социогуманитарном государстве функционирует «человек социально-духовный».

Экономика в социогуманитарном государстве – не цель, а средство гармоничного развития человека. Оптимальным на современном этапе является рыночная экономика, ориентиро-

ванная через систему налогов и социальную политику государства на гармоничное развитие человека.

Устойчивость социогуманитарного государства обеспечивается максимальным задействованием обратных связей. Это означает сопряжение противоположностей: сильного государства с максимальным развитием демократии, общенародной собственности с частной, установки «человек для государства» с установкой «государство для человека», прав граждан с их обязанностями и др.

Экологическая устойчивость обеспечивается сопряжением прямой («биосфера для человека») и обратной («человек для биосферы») связи. Человек выполняет свою биосферную функцию – поддержание устойчивости биосферы – через регулирование антропогенных потоков углерода в атмосферу и через экохозяйственную деятельность (посадка лесов, аквафермы, заповедное дело и др.).

Социогуманитарный переход не возможен без коренного изменения системы ценностей и приоритетов, без формирования нового мировоззрения социогуманизма. Значимость человеческого капитала, как главного потенциала будущего развития, будет непрерывно возрастать.

Главное богатство России, ее энергетический потенциал будущего – Человек. Необходимо максимально полно использовать творческий потенциал человека для строительства социогуманитарного государства. Необходима последовательная гуманизация энергетики и ее ориентация на обеспечение прироста человеческого капитала нашей страны.

Раздел 4
Электроэнергетика

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ*

Поскольку наше заседание проходит не в Министерстве по чрезвычайным ситуациям и не в производственной компании, а в Торгово-промышленной палате, то мне кажется, первый и главный вопрос, который остается за кадром: какой мы видим электроэнергетику? Сколько она будет стоить и какой вообще будет?

К сожалению, ответа на эти вопросы не было, нет и не присутствует ни в одном из документов, которые связаны с реформой электроэнергетики, генеральной схемой, стратегией и т.д.

В 30-е гг. XX в. вся электроэнергетика являлась составной частью промышленности. Она представляла собой обеспечивающие предприятия, которые потом были выведены. В 70-е гг. электроэнергетика была инфраструктурной отраслью, следом за которой в Сибирь понеслись, как говорится, металлурги и всякие другие потребители. То есть, электроэнергетика никогда не рассматривалась и не может рассматриваться как отдельная отрасль промышленности, а представляет собой составляющую часть общего социально-производственного процесса.

Поэтому искусственное разделение даже на электроэнергетику и потребителей неправомерно. Электроэнергетики не имеют товара, который можно продавать. Здесь говорят о рынке мощностей. Нас призывают учиться у американцев, но у них есть закон, по которому все потребители обладают полным правом бесплатно подключаться к электрическим мощностям.

*** Выступление на совместном заседании Комитета ТПП РФ по энергетике и развитию ТЭК и Комитета РСПП по энергетической политике на тему «Итоги реформирования и проблемы дальнейшего развития электроэнергетики страны», 18.11.2009 г., опубликовано в журнале «Энергетическая политика» №6 – 2009 г. С. 16-17.**

Никакого рынка мощностей там не было, нет и не может быть. Поэтому рынок мощностей у нас отпадает.

Когда мы говорим о рынке электроэнергии, то не можем принести на рынок в кошелке электроэнергию: никто еще не научился ее аккумулировать в достаточном объеме. Все это делается только вместе с потребителем.

Поэтому первая задача, которую мы обязаны рассматривать и от которой танцевать, — не просто выстраивать вертикально интегрированную электроэнергетическую компанию, а формировать систему, состоящую из поставщиков топлива, производителей и потребителей. Внутри такой системы (и только внутри нее) можно дифференцировать, вводить хозрасчет, делать все остальное. Но никакой конкуренции между поставщиками в электроэнергетике быть не может. Она способна проявляться только в одном: есть конкуренция между своим собственным производством (я сам у себя создаю то, что мне нужно, и пользуюсь этим) и конкуренция между тем, что мне невыгодно производить самому, и я пойду и куплю это у специалистов, у внешних поставщиков. Никакого набора внешних поставщиков не будет. Здесь правильно говорилось, что существует распределительная сеть, и я только через нее могу покупать либо сам производить. Это принципиальный вопрос, на который мы не обращаем внимания.

Вывод из сказанного один: электроэнергетика — это прежде всего инфраструктура, а не товарное производство. А коль она инфраструктура — значит, должна идти впереди всего промышленного производства и находиться в руках государства. Государство может сдавать в аренду кому-то что-то на определенных условиях, но отвечать будет только государство. Не потому, что все хотят «умыть руки», а потому, что, создавая некие инфраструктурные условия, мы вправе привлечь инвестиции для развития потребителей всего остального. Никакой потребитель в развитии собственных энергоисточников при том сроке окупаемости не пойдет на такое. Все это детские разговоры

— IPO и т.п. Инвестор у электроэнергетики только один — потребитель. То есть, либо население в лице государства, либо крупные промышленные предприятия (металлургические и т.п.), которые могут и должны вкладывать инвестиционные средства в развитие электроэнергетики, — естественно, не за просто так, увеличивая капитализацию энергетических компаний, а получая за это или акции энергетических компаний, или по льготным условиям поставку в последующем той продукции, которая необходима.

И последнее, что хотелось бы сказать. Когда мы говорим о техническом состоянии нашей электроэнергетики и о том, что наше энергомашиностроение влачит жалкое существование, мы забываем, что первая и главная задача инновационного развития заключается не в том, чтобы деньги от энергетических компаний, в том числе от электроэнергетики, изъять и передать, допустим, в автопром или в какие-то другие отрасли. Задача инновационного обновления состоит в том, чтобы энергетический сектор своими заказами стимулировал появление качественно нового оборудования. Вот здесь, нам кажется, никакие ограничения не являются антирыночными. То есть, ограничения могут быть полностью на закупку импортного оборудования. У нас есть своя школа, свой потенциал, который мы очень быстро теряем. Но для того, чтобы его сохранить и обновлять, мы должны стимулировать отечественные заказы нашей промышленности на инновационное обновление. Только на таком пути мы можем соединить интересы потребителей, поставщиков и производителей оборудования в одно целое.

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА НА ПОСТРЕФОРМЕННОМ ЭТАПЕ*

Мировой финансово-экономический кризис 2008–2009 гг. в России проявился не сохранением «острова стабильности», а беспрецедентным (в условиях мирного времени и отсутствия революционных социально-политических потрясений типа распада СССР в начале 90-х годов прошлого столетия) падением всех макроэкономических показателей.

Так, к концу 2009 г. динамика ВВП (в % к предкризисному максимуму II квартала 2008 г.) составила минус 9 %, а промышленное производство за этот период упало на 14 %. При этом из-за снижения спроса потребление электроэнергии (в годовом исчислении) снизилось на 4,6 %.

С одной стороны, только снижение спроса позволило бездефицитно пройти осенний (и частично зимний) максимум электрической нагрузки 2009–2010 годов. С другой стороны, это снижение было неадекватно снижению производства у потребителя, что привело к росту энергоемкости ВВП на 4,8 % и электроемкости промышленности — на 10,9 %. Последнее прямо противоречит взятому в стране курсу на повышение энергоэффективности отечественной экономики.

Принятая в 2007 г. генеральная схема развития электроэнергетики не соответствует ни реалиям сегодняшнего дня, ни утвержденной в ноябре 2009 г. Энергетической стратегии России на период до 2030 года (ЭС-2030). Она была составлена исходя из целевого видения РАО «ЕЭС России» перспектив развития отрасли, суть которого — в количественном опережении (со среднегодовыми, на 15 лет вперед, темпами прироста спроса +4,5 %), тогда как концепция долгосрочного развития страны и ЭС-2030, основываясь на более реалистичных оценках, предусматривала рост спроса в размере не более 2,8...3 %. Следовательно, инвестиционная программа и, соответственно,

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» №2 – 2010 г. С. 3-8.

рост тарифов для ее реализации в 1,5 раза превышали потребности и возможности страны как в части расширенного воспроизводства основных энергетических мощностей, так и в плане недопустимой нагрузки для энергопотребителей. Тяжелая авария на Саяно-Шушенской ГЭС высветила также неблагополучие в вопросах надежности работы энергетических систем даже в условиях пониженных нагрузок.

Восстановление экономики приведет к увеличению спроса на электроэнергию, и отрасль окажется неготовой к этому не с точки зрения наличия необходимых мощностей, а по причине отсутствия в первую очередь выстроенной системы обеспечения надежности энергоснабжения. Положение усугубилось после завершения реформирования электроэнергетики и создания вместо ликвидированного РАО «ЕЭС России» ряда автономных оптовых и территориальных генерирующих компаний (ОГК и ТГК). Даже наличие таких централизованных структур, как федеральная сетевая компания (ФСК), системный оператор и совет рынка, не позволяет проводить скоординированную государственную энергетическую политику, в частности, в сфере инвестиционного развития, системной надежности, энергетической и экологической безопасности и эффективности по всей цепочке производства, распределения и потребления электрической энергии и тепла.

В этой связи чрезвычайно актуальным становится обеспечение энергетической безопасности страны и ее регионов, особенно в сфере электроэнергетики. Попытки создания при Минэнерго РФ различных комиссий по надежности и оперативных штабов по ремонту и прохождению осенне-зимнего максимума нагрузки не решают основной задачи — формирования долгосрочной государственной энергетической политики, в том числе планов развития отрасли (инвестиционных программ, включая возможности и целесообразный уровень атомного энергомашиностроения), а главное, институциональных (организационно-экономических) механизмов реализации этих планов с учетом интересов всех смежных отраслей и потребителей.

Выстраивание такой политики в соответствии с заложенными в ЭС-2030 стратегическими установками государства на создание энергоэффективной инновационной экономики требует коренного пересмотра всей системы управления как развитием, так и функционированием электроэнергетики и ее организации в постреформенный период исходя из тех роли и значения, которые имеет энергетический сектор для жизни нашей страны.

Электроэнергетика — это прежде всего жизнеобеспечивающая инфраструктура, а не обычная рыночно организованная бизнес-сфера с торгуемой товарной продукцией — правом на подключение мощностей как потребителей, так и независимых энергопроизводителей, поставками тепла и электрической энергии. Поэтому ее структурная организация должна формироваться не по принципу объединения бизнес-единиц генерации, распределения и сбыта и даже не по отраслевому принципу централизованных поставок специфичного вида товаров и услуг, а как система, где электрические станции, сети и потребитель составляют единое целое. Необходимо, чтобы эта системная целостность обеспечивалась как в технологическом, так и в организационном отношении, когда силовой поток энергии, информационный и финансовый потоки жестко взаимоувязаны между собой.

Речь идет не о том, чтобы вернуться к общенациональной централизованной системе организации и управления отраслью. Та иерархическая система организации (ЕЭЭС — ОЭС — РЭС) и управления (ЦДУ — ОДУ — РДУ) электроэнергетикой была адекватна общей госплановской системе управления всем народным хозяйством, где потребительский спрос, вводы мощностей и инвестиции, а также нормативные показатели надежности, качества, эффективности и тому подобного формировались централизованно и директивно распределялись вниз.

В новых экономических условиях хозяйственной самостоятельности субъектов энергетических взаимоотношений (необя-

зательно рынка), прежде всего потребителей, национализация электроэнергетики невозможна. Это потребовало бы включения в государственную собственность и всего энергетического хозяйства потребителей с введением централизованной системы тарифообразования, диспетчеризации, инвестиционного и инновационного обеспечения всего энергетического хозяйства страны.

Роль государства в электроэнергетике сегодня и завтра сводится не к прямому администрированию объемными и финансовыми активами, а в первую очередь к формированию новой системы управления, адекватной новым хозяйственным отношениям субъектов, базирующейся на осознании структуры всего электрического сектора, включающего не только производство и поставки, но и рациональное энергопотребление.

Поэтому электроэнергетику надо рассматривать и формировать не как набор якобы конкурирующих между собой генерирующих компаний (ОГК и ТГК), связанных с частными потребителями посредством находящихся в государственной собственности (ФСК) электрических сетей, а как многоуровневую (как минимум трехуровневую) систему.

Нижний уровень должен представлять собой «клиентоориентированную систему» энергоснабжения, состоящую из естественно связанных в одно целое объектов генерации, распределения и потребления энергии, подчиненных общей цели — не объему выработки, а эффективности использования энергии для получения конечного потребительского продукта и энергетических услуг.

При этом организационной формой такой «клиентоориентированной системы» могут быть территориально и технологически объединенные энергетические установки (генератор — нагрузка), находящиеся либо в собственности потребителей как инфраструктурная база их производственной системы, либо в корпоративном объединении всех смежных хозяйствующих субъектов. Управление такой корпорацией должно быть

ориентировано на обеспечение энергетической безопасности (ресурсной достаточности, экономической доступности и экологической допустимости), а также энергоэффективности системы энергоснабжения (повышения производительности и качества всей технологической цепочки — от затрат энергоресурсов до выпуска конечной продукции).

Именно такая ориентация на конечный результат, получаемый у потребителя, позволяет от целей валового производства электроэнергии (в физических объемах или в денежной форме) перейти к повышению эффективности системы энергоснабжения, что и является главной задачей электроэнергетики.

Подобная постановка задачи требует пересмотра ряда сложившихся в нынешних условиях стереотипов взаимоотношения субъектов и объектов электрической генерации и нагрузки, в том числе:

- полного отказа от рынка мощности, т.е. возможных ограничений прав потребителя (равно и независимых поставщиков, как это предусмотрено в последнем варианте принятого ФЗ «Об энергосбережении») на подключение к электрическим сетям — такое положение отражено в отношении потребителей в действующем законодательстве США, что стимулирует энергоснабжающие компании оптимизировать развитие новых энергоисточников и энергосбережение у потребителей;
- инвестиционная составляющая включается в затраты на поставку электроэнергии, это несколько увеличивает тариф (не более чем на 7...10 %), но либо усиливает общую капитализацию предприятия, имеющего энергопроизводящий сектор в своем составе, либо для финансово раздельных организаций энергопоставщиков и энергопотребителей может быть обеспечено дополнительной эмиссией акций первых, передаваемых в собственность вторым.

При недостаточности собственных финансовых ресурсов потребителю часто бывает проще привлечь заемные средства под выпуск собственной продукции, пользующейся спросом на рынке, чем энергетическим компаниям — под проекты нового энергетического строительства с длительным сроком возврата капитала.

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ*

Единая электроэнергетическая система Советского Союза была уникальным организационно-технологическим объединением, включающим в свой состав все параллельно работающие электростанции, магистральные и распределительные сети, а также крупные центры нагрузок.

Она была верхним уровнем иерархической конструкции электроэнергетики, где каждая из девяти объединенных (по экономическим и территориальным факторам) энергетических систем (ОЭС), обеспечивала сбалансированность спроса и предложения на уровне региона, а межсистемные связи, по которым эти ОЭС соединялись для параллельной работы**, составляли верхний уровень иерархической структуры ЕЭЭС.

Перетоки по этим связям составляли порядка 10...15 % от мощности объединяемых ОЭС. Это позволяло, с одной стороны, обеспечить условия сбалансированности внутри ОЭС, с другой — использовать основные преимущества энергообъединения на территории всей страны:

- эффективно использовать первичные энергетические ресурсы — уголь и гидроэнергию — в восточных районах страны в общем энергетическом балансе;
- снизить общий резерв мощности для прохождения максимума нагрузки с учетом его разновременности в различных часовых поясах;
- обеспечить взаимопомощь ОЭС в послеаварийных режимах.

Сами же ОЭС чисто административно состояли из РЭС, каждая из которых соответствовала, как правило, своему субъекту федеративного устройства страны (области, краю, автономной или союзной республики).

*** Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» №4–2011 г. С. 3-7.**

**** Только ОЭС Востока работала изолированно, но ее присоединение к остальной части ЕЭЭС рассматривалось как задача ближайшего будущего.**

В условиях централизованной экономики эта структура была, пожалуй, наилучшей формой сочетания общесоюзных и региональных интересов всей страны в сфере энергетики. Более того, преимущества такой иерархической структуры энергообъединения были эффективно использованы и при создании межгосударственного энергообъединения «Мир» в Восточной Европе, а в Западной — советский опыт управления энергетикой активно использовался с учетом рыночных особенностей (хозяйственной самостоятельности), ресурсной обеспеченности и характера нагрузки отдельных стран.

Главными преимуществами такого энергообъединения в виде иерархии «ЕЭЭС — ОЭС — РЭС» были, говоря сегодняшним языком, высокая энергоэффективность и энергетическая безопасность больших территорий. А поскольку структурной иерархии энергообъединения соответствовала и иерархия управления, обеспечивающая оптимальное (по общесистемным либо в целом народнохозяйственным критериям) использование различных типов электростанций (ТЭС, АЭС, ГЭС), локализацию аварий на нижних уровнях, активное использование потребителей (САОН — система активного отключения нагрузки) для предотвращения каскадного развития аварий, то ЕЭЭС в целом отличалась высоким уровнем системной надежности (отсутствием системных аварий), живучести и экономичности.

В новых (постсоветских) российских хозяйственно-политических условиях (с передачей энергетических объектов в частную собственность и внедрением рыночных отношений) сохранить прежнюю структуру организации и управления электроэнергетикой, естественно, оказалось невозможным. Поэтому реформы были необходимы — как в части приватизации, так и в части организации рынка электроэнергии и мощности. Первый этап этой реформы, сводящийся к акционированию, еще позволял сохранить ЕЭЭС (почему-то она стала именоваться просто ЕЭС — Единая энергетическая система, без учета особенности электроэнергетики как

системы, где принципиально сохраняется единство процесса производства, распределения и потребления электроэнергии не как обычного товарного продукта, а как инфраструктурной услуги по подключению нагрузки к генерирующим мощностям) под общим организационно-управленческим началом РАО ЕЭС. Но второй этап — ликвидация РАО ЕЭС — означал полный отказ от какой-либо иерархической организации электроэнергетики и ее переход в «мультиагентное» состояние, где каждый хозяйствующий субъект (ОГК, ТГК, ФСК, МРСК, энергосбыты и т. д.) действовал сам по себе, в угоду своим собственным интересам.

Это не только не привело к обещанной конкуренции поставщиков в борьбе за потребителя, это привело к росту издержек (и тарифов), усложнению структуры управления (в которой функции ответственности за общее и территориальное энергоснабжение потребителей оказались размыты, несмотря на появление понятия «гарантирующие поставщики»), повышению аварийности (в связи с естественным износом оборудования и невводом новых мощностей), а главное, к редкому всплеску числа системных аварий с массовым погашением потребителей (в Москве, Санкт-Петербурге, Красноярске. Хабаровске, на Урале). Последнее обусловлено, на наш взгляд, не столько техническими проблемами, а дезорганизацией оперативного и стратегического управления электроэнергетикой не как самостоятельной отраслью экономики, а как инфраструктурной сферой жизнеобеспечения населения и производственной сферой.

Такие структуры, как Совет рынка, Системный оператор, Минэнерго РФ, решают лишь частные задачи организации и управления, но не в состоянии обеспечить эффективность «мультиагентной» системы. Предлагаемая некоторыми экспертами национализация электроэнергетики — это попытка «загнать джина в бутылку», откуда он был поспешно выпущен реформаторами в рыночную среду. Это возможно только лишь при условии, если вся экономика вернется на рельсы планово-

директивного управления. Табун вырвавшихся из загона и обезумевших от т. н. рыночной свободы лошадей не повернуть вспять — его нужно возглавить и, не снижая темпов забега, умно направить в нужную сторону, вперед по пути реформирования. Но какого?

Обсуждаемые в настоящее время предложения по созданию «мегарегулятора» в электроэнергетике, безусловно, могут стать конструктивной базой для нового витка реформирования, но главное даже не в том, кто будет осуществлять это «мегарегулирование», а в том, как обеспечить необходимое частно-государственное партнерство в электроэнергетической сфере, чтобы скоординировать и интегрировать далеко не тождественные интересы хозяйствующих субъектов (потребителей и производителей), государства в целом и отдельных регионов.

Для этого надо еще и еще раз не «рушить все до основания» и только потом задумываться, а что же мы собираемся строить. Надо максимально непредвзято отнестись к нашему пока еще недавнему советскому опыту организации энергетического хозяйства страны (ведь не гнушаемся мы использовать те физические объекты, которые были созданы преимущественно в то время; недаром доля «советских» энергетических мощностей, введенных в действие до 1990 г., превышает 85 %, а заложенных еще тогда — 95 % от того, чем мы располагаем). Именно — организации, обеспечивающей «мультиагентность» интересов различных хозяйствующих субъектов и государства на федеральном и региональном уровнях.

Главным принципом такой организации должна стать иерархия федеральных и региональных, централизованных и децентрализованных (в т. ч. автономных) энергетических систем, формирующих инфраструктуру энергетического хозяйства страны.

Принцип «системности» означает прежде всего такую организацию инфраструктуры, которая, во-первых, учитывает принципиальную особенность электроэнергетики — неразрывность процесса производства, распределения и потребления

электроэнергии. Электроэнергия не является складируемым товаром, а образуется в результате совместного процесса. Энергетический потенциал (ресурсы, мощности) реализуется, превращается в действие (энергетический процесс) только в замкнутой сети. Изолированно никто ничего не может произвести, только в системе течет электрический ток. Об этой банальной истине приходится напоминать многократно, ибо она относится не только к физическому процессу, но и к организации энергетического взаимодействия всех хозяйствующих субъектов в электроэнергетике. ОГК и ТГК, объединяющие генерирующие мощности, не могут функционировать и развиваться без конечного потребителя. А размещение этих «хозяйствующих» субъектов по разные стороны «ценовой баррикады» приводит к тому, что одни пытаются развить необходимые мощности, привлекая инвестиции со стороны и увеличивая себестоимость и тарифы для потребителя. А те, в свою очередь, отвечают либо неплатежами, либо создают собственную генерацию, стремясь обеспечить системную замкнутость процесса на своем более низком уровне и менее эффективным (по затратам) способом.

Вообще, системность (неразрывность процесса) в электроэнергетике отменить нельзя (по крайней мере, пока не будут созданы накопители энергии на полную мощность всего энергопотребления). Поэтому системность (тесная взаимосвязь производителя и потребителя) является неотъемлемым свойством любой инфраструктуры, и в первую очередь электроэнергетики.

Но это свойство по-разному проявляется на соответствующих уровнях функционально-организованной территориально-производственной и технологически-финансовой структуры. Верхний уровень энергетической инфраструктуры составляют федеральные энергетические системы (ФЭС), включающие электроэнергетические, газотранспортные и нефтепродуктовые объединения основных центров производства и крупных узлов потребления, связанных магистральными транспортными коммуникациями.

По канонам структурирования таких узлов (центров) должно быть на каждом уровне не более семи-девяти. В противном случае связывающая их сеть становится сверхсложной и плохоуправляемой.

Применительно к ФЭС в электроэнергетике можно отнести такие узлы потребления, как Московский (Центральный) и Северо-Западный, Южный и Поволжский (Верхне-Волжский и Средне-Волжский), Уральский (включая Южный Урал и Башкирию, Свердловский район и перспективный район Полярного Урала). В Сибири это Иркутский, Южно-Красноярский и Западно-Сибирский (Кузбасс, Новосибирск, Алтай) узлы. Особняком в структуре ФЭС стоят Дальневосточный, Забайкальский и Якутский регионы, которые пока слабо интегрированы в единую систему с помощью электрических связей, но должны быть более тесно сближены по своему геополитическому и макрохозяйственному положению в рамках общей инфраструктурной системы энергоснабжения.

Узлами генерации на уровне ФЭС выступают: куст АЭС и ГРЭС Центра, включая Костромскую ГРЭС, Волжские ГЭС, КАТЭК, ГЭС АЕК, Тюменские ГРЭС на газе, в т. ч. будущие ГРЭС на низконапорном газе (Ново-Уренгойская ГРЭС).

Принципиальной особенностью такой группировки генерирующих узлов является возможность и необходимость рационального использования природных энергетических ресурсов — угля, газа, гидроэнергии, — неравномерно размещенных по территории страны. При этом не ставится задача создания генерирующих узлов преимущественно в районах сосредоточения первичных ресурсов с выдачей мощности по сверхдальним ЛЭП к потребителю, концентрирующемуся по иным технологическим и хозяйственным условиям.

Но провозглашаемый сейчас принцип самобаланса по электрическим мощностям (да еще и с необходимостью иметь соответствующие резервы и средства для покрытия переменного графика нагрузки) неизбежно будет сопровождаться увеличением потоков первичных ресурсов (угля и газа). Так, в Мо-

сковском регионе вся тепловая энергетика (включая ТЭЦ) базируется на трубопроводном газе из ЯНАО, и монотопливо составляет свыше 98 % топливного баланса ТЭС и котельных. А ориентация здесь на АЭС чревата отсутствием пиковых и полупиковых мощностей для регулирования графика нагрузки.

Поэтому на уровне ФЭС следует сопоставлять два альтернативных, но взаимодополняющих сценария развития:

- самобаланс крупных территорий по производству и потреблению конечного продукта — электроэнергии — с их обеспечением необходимыми первичными энергоресурсами (газ, уголь) либо за счет дальнего транспорта этих ресурсов по магистральным коммуникациям — трубопроводам и железной дороге;
- производство электроэнергии вблизи мест добычи топлива или наличия крупных энергоресурсов и электронный транспорт по ВЛ СВН на весьма значительные расстояния (свыше 2 тыс. км).

Конечно, возможна и более полная реализация принципа энергетического самообеспечения территорий — с использованием как местных (нетрадиционных) энергоресурсов (биомассы, торфа, низкокалорийного угля, сланцевого газа, ветра, солнца и др. ВИЭ), так и АЭС. Но это лишь небольшая поправка к двум базовым сценариям.

На наш взгляд, исходя из общих принципов организации сложных систем соотношение между этими двумя сценариями должно соответствовать золотой пропорции: на уровне ФЭС 38 % всех первичных ресурсов нужно использовать на месте для получения конечного продукта — электроэнергии, а 62 % могут транспортироваться в другие регионы для выработки электроэнергии вблизи мощных узлов нагрузки. Что же касается РЭС, то там целесообразно обратное соотношение: порядка 2/3 баланса первичной энергии должно базироваться на местных ресурсах и не менее 1/3 потребляемой электроэнергии — вырабатываться на месте.

Принципиальное отличие ФЭС от РЭС заключается именно в том, что на федеральном уровне необходимо обеспечить геополитическую задачу — энергетическое единство страны и ее энергетическую безопасность, а также рациональное использование всех энергетических ресурсов России в интересах основной массы потребителей, территориально удаленных от мест добычи ТЭР и мест нахождения других нетранспортируемых природных ресурсов (гидроэнергии).

РЭС решают иную задачу — обеспечение спроса на электроэнергию, что эффективнее решать путем сбалансированности регионов по этому конечному продукту, полагаясь как на импорт топлива, так и на местные ресурсы.

Внутри же РЭС доля централизованного и децентрализованного энергоснабжения также должна соответствовать золотой пропорции: 62 % производства электроэнергии должно осуществляться на крупных ТЭС (ГРЭС и ТЭЦ), составляющих энергетическую базу региона, а 38 % — на объектах, официально не входящих в РЭС, хотя и имеющих возможность выхода в общие сети для выдачи избытков мощности либо заимствования извне в условиях собственного дефицита.

На муниципальном уровне, где главной задачей является теплоснабжение, наоборот, 2/3 всего теплоснабжения должно базироваться на собственных котельных, и только 1/3 — подключаться к централизованным источникам.

При этом не столь важно, какие источники играют роль базового энергоснабжения, а какие — резервного. Важно, чтобы была возможность использовать и те и другие, а конкретные уровни будут определяться не только экономическими соображениями (где производство дешевле), но и удобством для потребителя, ибо зачастую «натуральное хозяйство» оказывается эффективнее: и по тарифам (не надо переплачивать посредникам), и по надежности (при минимуме удаленных поставок), и по экономичности (минимум потерь на передачу).

Подобные экономические и внеэкономические представления дают возможность полнее учесть противоречивые интере-

сы субъектов в «мультиагентной» системе. Подобная задача оптимального соотношения централизованного и децентрализованного энергоснабжения рассматривалась нами при разработке региональных энергетических программ для Тульской области и Республики Бурятии.

А конкуренция в электроэнергетике как основа рыночных взаимоотношений существует не между поставщиками, а между возможным централизованным и децентрализованным энергоснабжением, между собственным производством электроэнергии на автономных энергоисточниках и подключением к «общей розетке». Другой вид конкуренции — между покупкой электроэнергии и энергосбережением.

С учетом того, что производство электроэнергии все более становится симметричным процессом, когда потребитель развивает собственную генерацию, а электростанции через локальную сеть питают собственных потребителей, все субъекты электрической системы (производитель, потребитель) не только меняются местами, но и формируют новую структуру электроэнергетики, в которой взаимоотношения «мультиагентных» субъектов сводятся не к дифференциации их роли в едином процессе, а к интеграции энергетических модулей. Каждый из этих модулей будет представлять собой мини-систему («генератор — нагрузка»).

Итак, структура электроэнергетики должна представлять собой многоуровневую иерархию: на верхнем уровне — ФЭС, в которых доминирующей задачей является рациональное использование всех энергетических ресурсов страны; на среднем — РЭС, задача которых состоит в обеспечении спроса на электроэнергию за счет преимущественно собственной генерации с обеспечением энергетической сбалансированности территории; на нижнем уровне (муниципалитеты и отдельные предприятия или объекты) — местные (в основном децентрализованные) системы, реализующие принцип модульности (одновременной генерации и потребления тепла и электроэнергии).

Именно в этом направлении, как нам представляется, и должно осуществляться дальнейшее реформирование электроэнергетики в интересах всех и каждого.



ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ТРЕБУЕТ «УМНОГО» УПРАВЛЕНИЯ*

Электроэнергетика – это, прежде всего, социально ориентированная инфраструктура жизнеобеспечения коммунально-бытового и производственного сектора. В условиях планового централизованного хозяйствования она была ***объектом*** целевого директивного управления с точки зрения формирования спроса, необходимых капиталовложений для развития энергомощностей и тарифов, по которым потребители оплачивали все понесенные энергетиками затраты, санкционированные государством. В сегодняшних условиях частно-государственного партнерства электроэнергетика становится субъектным полем хозяйственно-договорных отношений бизнес-единиц производителей и потребителей ее услуг.

При этом зачастую хозяйствующие субъекты относятся к этой сфере деятельности как к обычному товарному производству, заключая договора на присоединение мощности (потребителя к сети ОЭС) и на поставку электроэнергии. Игнорируется сама специфика электроэнергетической системы как сферы услуг, когда ОЭС (или конкретный генерирующий источник), подключая потребителя, предоставляет ему потенциальную возможность произвести полезную работу, а само действие (работа, энергия) осуществляется совместно в общей сети: генератор – нагрузка. При этом происходит трансформация энергетического потенциала, содержащегося в природном ресурсе (топливе, гидроэнергии), в энергетический процесс получения нового ресурса (тепла и электрической энергии), с помощью которого потребитель и производит необходимую полезную работу (освещение и отопление, обработку материалов, механическое движение и т.п. и т.п.).

По сути дела электрическая система – это есть структурный эргопреобразователь (*эрг* – работа) одного вида скрытой энер-

* Опубликовано в журнале «ЭКО», №4 – 2011 г.

гии в энергетический процесс прямого или косвенного участия. Возникает (должен возникать у хозяйствующих субъектов, действующих в электроэнергетической сфере) вопрос: кто, кому, за что и сколько должен платить. Является ли электроэнергия товаром? Нет, ибо это – совместный рабочий процесс. Ее принципиально нельзя обособить, складировать и выдавать в оговоренном договором объеме. Можно ли ограничить мощность присоединенного потребителя, на чем настаивают поставщики – владельцы генерирующих источников? Хотя это и имеет место (либо прямым отказом в подключении, либо требованием предварительной оплаты подключения заявленной мощности), но это не соответствует сути партнерских отношений субъектов рынка.

В США, например, энергокомпании законодательно обязаны обеспечить подключение любого потребителя. А если им не хватает свободных генерирующих мощностей, они либо заблаговременно вкладывают средства в их строительство, либо кооперируются с другими поставщиками, используя и в нормальных и в аварийных условиях располагаемый резерв. Либо им бывает выгоднее помочь потребителю изыскать эти резервы у себя за счет организационно-технологического энергосбережения. Либо потребитель начнет самостоятельно обзаводиться собственными энергоисточниками, дабы не зависеть от энергокомпаний-монополистов.

Поэтому реальная конкуренция в электроэнергетике – не между энергокомпаниями – поставщиками услуг, а между собственным и внешним энергоснабжением, или между потреблением (и соответствующим производством электроэнергии и развитием необходимых для этих целей мощностей) и энергосбережением.

К сожалению, эти элементарные истины не учитывались и не учитываются на этапе реформирования и развития электроэнергетики. Вместо совместных усилий по обеспечению интересов общества в жизненно важных услугах по энергообеспечению населения и производственного сектора хозяйствующие

субъекты в электроэнергетике противостоят друг другу, оставаясь при попустительстве государства на своих изолированных от общего потока энергии позициях.

Субъектность электроэнергетики заключается и в том, что не государство, а конкретный потребитель (в т.ч. и население) платит за все услуги (реальные и надуманные). Он же является и тем конечным потребителем, который производит с помощью электроэнергии конечный набор услуг и товаров для общественного блага. И, наконец, в управлении единым процессом производства и потребления электроэнергии роль человеческого фактора в новых условиях чрезвычайно возрастает в силу необходимой интеллектуализации этого процесса.

Сложность управления такими сложными организационно-технологическими системами, как электроэнергетика в ее общем виде или в виде отдельных самобалансирующихся по ресурсам, по мощности, по информационным и финансовым потокам подсистем, предполагает наличие структурной иерархии этих подсистем. Вполне естественно, что эта многоуровневая иерархическая система представляет собой Единую электроэнергетическую систему России, интегрированную с соседними странами по межгосударственным связям. Эта ЕС базируется на единой национальной электрической сети (ЕНЭС), находящейся и в собственности, и стратегически в управлении государства, ибо она интегрирует все регионы страны в единое целое, обеспечивая тем самым общую инфраструктурную основу жизнедеятельности государства. При этом естественно вовлекаются в оборот различные географически разнесенные природные ресурсы страны, такие как газ ЯНАО, уголь КАТЭК, ГЭС АЕК. Поэтому ЕНЭС – это стратегический объект, достояние всей России и ее интегрирующий фактор.

Следующим уровнем иерархии должны стать объединенные энергосистемы (не путать с ОГК и ТГК, объединяющими только генерирующие источники). Они, как правило, должны обеспечивать условия самобаланса (по базовым и пиковым мощностям и по энергии, с учетом необходимости обеспечения

различного графика нагрузки) с необходимостью взаимопомощи друг другу в нормальных (при неравномерном по времени наступлении максимума нагрузки) и послеаварийных режимах (за счет эффективного использования резерва).

При этом особое значение и как межсистемные связи и как системообразующие «энергомосты» имеют электропередачи СВН (1150 кВ) Сибирь – Урал – европейская часть России. Сегодня просматриваются, как минимум, две такие электропередачи: Итат – Барнаул – Омск – Челябинск и Туруханская ГЭС – Ново-Уренгойская ГРЭС на низконапорном газе – Приполярный Урал – угольная Воркутинская ГРЭС – Север Поволжья.

В перспективе следует вернуться к рассмотрению электрических передач СВН в направлении Сибирь – Дальний Восток – Китай; Сибирь – Казахстан – Средняя Азия с возможным продлением в Пакистан и Индию.

Эти электрические «мосты» позволят эффективно использовать богатые угольные и водные ресурсы Сибири. Разумеется, их эффективность может быть обеспечена как соответствующим количественным потоком электроэнергии, так и качеством (надежностью) объединения, обеспечиваемого структурой связей ВЛ 1150 кВ, опирающихся на сеть ВЛ 500 кВ.

Конструкция (организация) такой ЕНЭС требует нового подхода с точки зрения обеспечения как структурной, так и режимной надежности. Эта задача реализуется путем создания качественно новых интеллектуальных электрических систем с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС). Такие системы, с одной стороны, обеспечивают надежность и живучесть энергообъединения, создаваемого ЕНЭС, а с другой, – обеспечивают участие потребителей и независимых (децентрализованных) автономных генерирующих источников в общей задаче обеспечения эффективности инфраструктурных систем энергоснабжения, представляющих нижний уровень иерархии.

Создание «умной» электроэнергетики и «умное» управление ею решает (призвано решить) три взаимосвязанные задачи:

- с помощью технологий Smart Grid обеспечить участие всех субъектов (потребителей, сетевиков и владельцев генерирующих мощностей) в совместном управлении функционированием и развитием клиентоориентированных энергоснабжающих систем;
- с помощью технологий ААС обеспечить надежность параллельной работы энергосистем, обеспечивая живучесть ЕЭС с ЕНЭС,
- с помощью методологии системного форсайта (целевого видения) предусматривать поэтапную модернизацию силовых энергетических установок и инновационное формирование энергетики будущего.

Технологии Smart Grid – это не только аппаратное объединение систем общего управления генерацией, транспортом и нагрузкой. Это – прежде всего создание единой энергоинформационной системы, осуществляющей диагностику и оценку состояния всех звеньев общего процесса производства и использования электрической энергии. Это – полный отказ от монополизированного рынка мощности за счет активного использования имеющегося резерва генерации и управления спросом, как с точки зрения обеспечения баланса мощности и нагрузки с учетом ее графика, так и при работе в аварийных и послеаварийных режимах. Использование нового организационно-технологического подхода позволит реализовать принцип совместной заинтересованности потребителя, поставщика и государства в решении проблемы инвестирования либо энергосбережения, либо развития новых мощностей.

Потребитель будет иметь право выбора: инвестировать ему в энергосбережение, в строительство собственных генерирующих мощностей, или инвестировать в развитие генерации энергокомпаний. В последнем случае инвестиционная составляющая напрямую включается в тариф на поставку электро-

энергии, либо (при сохранении ДПМ) инвестиции поступают в распоряжение ТГК, но не безвозмездно, а компенсируются акциями этих компаний при дополнительной эмиссии на развитие. Тем самым потребитель становится сособственником генерирующих компаний, а не просто своими средствами увеличивает их капитализацию. Энергоемкому потребителю под выпуск собственной продукции, пользующейся спросом на рынке (например, металлургам, горно-обогатительным предприятиям и др.), бывает проще привлечь заемные средства, чем энергетическим компаниям под проекты нового энергетического строительства с длительным сроком и неясностью условий возврата капитала.

«Клиентоориентированная энергетика» является наиболее привлекательным объектом для применения идеологии Smart Grid, где «умная» система, ориентированная на конечный эффект надежного и эффективного энергоснабжения, позволяет обеспечить новую концепцию инновационного развития электроэнергетики. Принципиальной особенностью Smart Grid является возможность комплексного управления всей системой энергоснабжения, включая технологическую интеграцию физических и информационных сетей, а также организационно-финансовое обеспечение инвестиционного и инновационного процесса развития общей системы.

При этом появляется возможность мотивации «разумного» и активного поведения конечного потребителя как в части формирования обоснованного спроса на электрическую энергию и другие энергоносители, так и согласованного противоаварийного управления, обеспечивающего живучесть системы энергоснабжения. «Умная» энергосистема ориентирована на конечный результат – обеспечение комфорта и надежности в сфере жилищно-бытового энергоснабжения, качества энергии, высокой производительности и эффективности в сфере промышленной энергетики. Она системно включает в себя и выбор традиционных и новых энергоисточников (ВИЭ, вторичные ресурсы, топливные элементы и др.).

При этом «клиентоориентированность» означает право потребителя выбирать тот источник энергоснабжения и тот вид энергии, который наиболее адекватно соответствует характеру нагрузки. Так, если потребитель – энергоемкое металлургическое производство с постоянным графиком нагрузки, то основным генерирующим источником целесообразно иметь АЭС или крупную угольную КЭС. Никакие «ветряки» и «солнечные батареи» не могут решить в этом случае задачу энергоснабжения. Если же потребитель – машиностроительное предприятие с переменным графиком нагрузки, то и генерация должна быть соответствующая, с возможностью внутрисуточного регулирования, в частности, ТЭЦ с газотурбинной надстройкой. Но если потребитель – небольшое поселение, сельскохозяйственная ферма, рекреационная зона, то для данного вида слабоконцентрированной нагрузки потребуется и соответствующая генерация, в т.ч. использование местных ресурсов и ВИЭ, а не подключение к крупным удаленным централизованным источникам.

Разумеется, речь идет не об абсолютном диктате потребителя, а о согласованности структуры и режима системы «генерация – сеть – потребитель» и о единой системе ее управления.

По сути дела, идеология Smart Grid должна восприниматься как необходимость формирования единой энергоинформационной системы, где диспетчерское управление – не надстройка над силовым потоком энергии, а органический элемент «умной» человеко-машинной (эргатической) системы. Она и должна создаваться сразу как самоорганизующаяся и самоуправляемая система, ориентированная не только на величину мощной нагрузки и генерации и на объем совместно вырабатываемой и потребляемой энергии, а на конечный результат – произведенной продукции (или услуг) у потребителя за счет эффективно организованной системы энергоснабжения.

«Умная система» должна оптимизировать (по конечному результату) не только количество используемой энергии, но и ее качество, в т.ч. организованность потока энергии. Повы-

шение ценности поставляемой энергии (ее качества и стоимости) должно с лихвой перекрываться тем дополнительным содержательным и финансовым результатом, который при этом может и должен быть получен у потребителя.

Организационной формой реализации «умной» «клиентоориентированной системы» должна стать системная интеграция генерации, сети и потребителя, а также информационно-сервисного и диспетчерского управления, осуществляемая либо совместной работой «на общую акцию», либо формированием самостоятельной компании, управляющей как активами всех хозяйствующих субъектов, занятых энергообеспечением конечного производства товаров и услуг, так и общим инвестиционным и инновационным развитием систем энергоснабжения.

На этом уровне иерархии реальная конкуренция может быть только между энергосбережением у потребителя за счет сокращения потерь и использования других менее энергоемких технологий производства конечного продукта, либо за счет увеличения объема и качества электропотребления, позволяющего расширить номенклатуру выпускаемых товаров с более высокой их ценностью и стоимостью.

В первом случае эффективность системы энергообеспечения, оцениваемая по схеме «результат – затраты», будет связана преимущественно со снижением энергетических затрат, а во втором – с увеличением масштаба и ценности конечного результата, получаемого с помощью (но не только за счет) используемой энергии.

Другой формой возможной конкуренции хозяйствующих субъектов в системе энергоснабжения может стать конкуренция между автономной системой производства энергии, интегрированной в структуру потребителя, и внешним источником генерации, в том числе централизованной системой энергопроизводства. При этом подключение потребителя к этой системе не должно сопровождаться какими-либо предварительными условиями (например, отсутствием свободных мощностей

либо ограничением пропускной способности питающей сети), что необходимо закрепить соответствующими нормативно-правовыми актами. Это же относится и к свободе подключения к сетям централизованной системы независимых (от ее владельцев) генерирующих источников, имеющих свободные мощности и ресурсы.

Более высокий уровень иерархической системы электроэнергетики соответствует прежним РЭС (региональным энергетическим системам), в которых совокупность генерирующих, распределительных и сбытовых организаций нацелена на надежность и эффективность гарантированных поставок электроэнергии (и тепла) энергоснабжающими предприятиями потребителям при сохранении хозяйственной самостоятельности тех и других.

На этом уровне осуществляется (в пределах оговоренной территории с достаточно жесткими электрическими связями между всеми объектами) централизация электроэнергетического производства тепла и электроэнергии. Это позволяет использовать более мощные тепловые электрические станции с более высокими экономическими показателями за счет укрупнения их мощности и реализации эффекта ко-генерации в интересах не одного потребителя – владельца автономной системы, а всего региона, включая промышленную и коммунально-бытовую нагрузку.

Доля таких централизованных систем в индустриальных районах по правилу «золотого сечения» должна составлять 2/3 (62%) всего баланса производства электроэнергии и тепла, тогда как на уровне автономных (децентрализованных) систем объем производства составит 1/3 (38%) потребления.

Для регионов с мелкомоторной, сельскохозяйственной и иной нагрузкой, где доминантным требованием является обеспечение безопасности энергоснабжения, соотношение централизованных и децентрализованных систем – обратное (0,38 : 0,62). Это позволит более адекватно формировать систему энергоснабжения в интересах потребителя, заинтересо-

ванного в безопасности поставок, как правило, от собственных источников, избегая ценового и административного диктата энергопроизводителей.

На этом уровне должно быть организовано и все сервисное (проектное, ремонтное, информационное, кадровое) обеспечение деятельности энергоснабжающих компаний, ибо распылять эту деятельность по всем автономным энергосистемам нерационально.

На уровне РЭС должны действовать и региональные энергетические комиссии, занимающиеся тарификацией энергосервисных услуг (анализом себестоимости производства, аудитом энергопотребления, учетом социальной обстановки в регионе), а также прогнозом потребительского спроса, инвестиционных потребностей, экологической безопасности и эффективности электроэнергетики.

При этом формирование государственно регулируемых тарифов, либо контроль за маржинальными (предельными) значениями рыночных цен должен учитывать не только инвестиционные потребности удовлетворения растущего спроса, но и финансовые возможности потребителей. Цены не должны превышать социально установленных нормативов, в частности, доли затрат на энергоснабжение в семейном бюджете (для населения) и в себестоимости промышленного производства. Конкретная величина этой доли (но не абсолютного размера цен и тарифов) должна устанавливаться для каждого субъекта РФ местной администрацией с учетом социально-экономической обстановки в регионе.

Структура энергетических компаний регионального уровня должна быть преимущественно публично акционерной с заметной долей не единичных владельцев, а большого числа различных физических и юридических лиц. Тем самым электроэнергетика, оставаясь по сути отраслевой структурой, будет находиться под контролем социально ориентированных акционеров, заинтересованных не в сиюминутных финансовых

интересах компаний, а в их более долгосрочном развитии, ибо энергетические потребности общества были и будут.

Верхний уровень иерархической электрической системы представляет собой совокупность энергетических пулов (как в США), либо объединенных (преимущественно в региональном плане) электроэнергетических систем (как в СССР). При этом эти объединения формируются и развиваются на основе общей сбалансированности спроса и производства электроэнергии, с учетом потребности в базисной и регулируемой мощности для покрытия пикового и полупикового графика нагрузки. В новых условиях отсутствия централизованного развития мощностей особое внимание необходимо уделить формированию требуемого баланса мощностей и электроэнергии крупного региона. Гипертрофированное развитие ГЭС в Сибири с отсутствием в регионе АЭС и отставанием ввода крупных ГРЭС (на КАТЭКе) приводит к опасной зависимости возможной выработки электроэнергии от неравномерной сезонной и многолетней водности рек.

Межрегиональный обмен энергетическими потоками энергии и мощности осуществляется по межсистемным связям, пропускная способность которых должна быть не менее 10% располагаемой мощности меньшей из объединяемых систем по соображениям живучести энергобъединения при потере одного из крупных энергоисточников. Перетоки мощности должны обеспечить не только более рациональное размещение резерва в объединенных системах, но и «широтный эффект» (разницу во времени наступления максимума нагрузки в различных часовых поясах, а также естественную неравномерность размещения ГЭС и угольных ТЭС вблизи мест добычи трудно транспортируемого твердого топлива).

Эффективное управление межсистемными перетоками и РЭС может быть организовано с использованием принципов активно-адаптивной сети (российский аналог Smart Grid) для верхних уровней иерархии. При этом ключевое значение будут

иметь не только новые информационные и технологические системы управления и автоматики, но и создание новых технологий «развязки» энергетических потоков с помощью фазорегулирующих устройств, вставок постоянного тока, накопителей различного типа, в т.ч. и сверхпроводящих.

Энергообъединения могут формироваться на базе РЭС по принципу их работы «на одну акцию», либо путем договорных отношений с передачей части своих функций (инвестиционного развития, диспетчерского управления рабочими и аварийными режимами электрических систем, размещения новых крупных энергоисточников и потребителей по кластерному (территориально-производственному принципу) управляющей компании с участием государства.

Наличие различного рода ФСК, МРСК, «Руссгидро» и др. государственных организаций без участия в их деятельности АО-энерго свидетельствует об отсутствии частно-государственного партнерства при реализации долгосрочной энергетической политики.

После ликвидации РАО «ЕЭС России», которое как-то еще выполняло эти функции координации функционирования и развития энергосистем, требуется заново выстроить политику и организацию всего энергетического хозяйства страны. Задачей Минэнерго является не просто присутствие в советах директоров различных энергопредприятий и систем и не просто утверждение технического задания на разработку Генеральной схемы развития отрасли и согласование различных нормативных документов, а выработка стратегии и организация всей системы функционирования и развития электроэнергетики прежде всего как важнейшей инфраструктурной базы общества в нынешний посткризисный и постреформенный период.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В «УМНОЙ» ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ*

Слайд 1

Институт энергетической стратегии

«Организационно-технологические инновации в «умной» электроэнергетике»



Д.т.н., проф. Бушуев В.В.
Генеральный директор
Института энергетической стратегии

Форум «Эффективная генерация энергии»
Москва. 20 сентября 2011 г.

* Презентация на форуме «Эффективная генерация энергии», Москва, 20 сентября 2011 г.

Слайд 2

Глобальные энергетические вызовы и тренды

1. Неоиндустриальное развитие

2. Количественный и качественный рост электроэнергетики

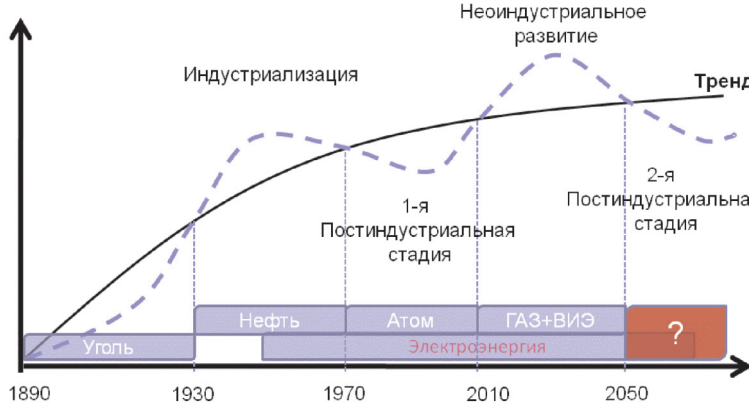
- Растущий спрос
  - Электроснабжение ресурсных переделов
  - Электромобилизация
  - Электроотопление и бытовой сервис
- Переход от силовой к «умной» энергетике

3. Глобализация и регионализация (централизация и децентрализация энергетики)



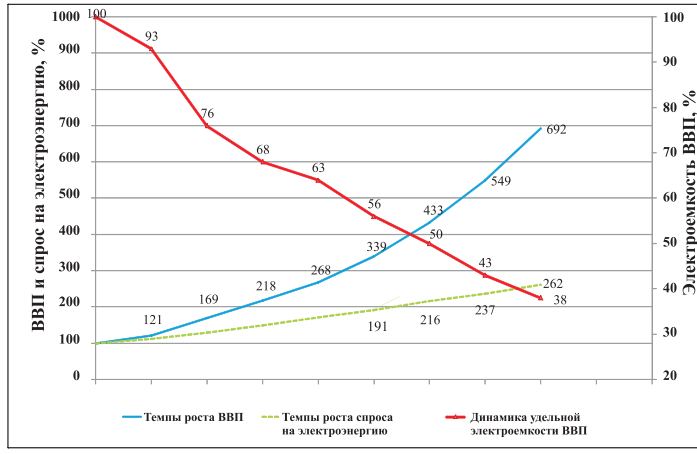
Слайд 3

Динамика индустриального развития



Слайд 4

Рост ВВП и электропотребления в России



Слайд 5

Схемы электроснабжения



Крупная ГРЭС



Металлургический завод



Распределенная генерация



Распределенный потребитель

Слайд 6

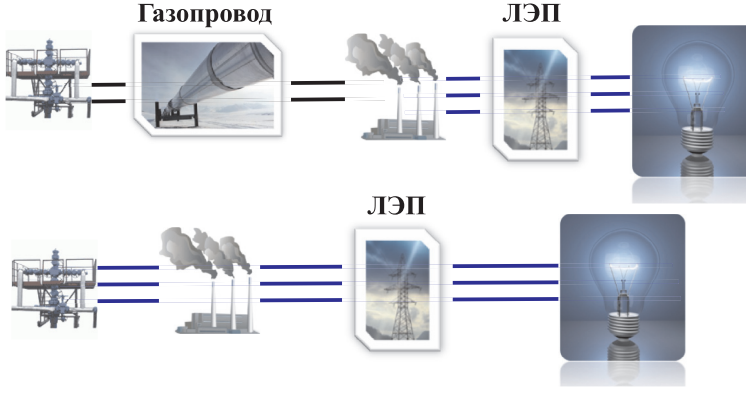
Динамика роста электропотребления по федеральным округам РФ



	Годы					Рост за период, раз
	2010	2020	2030	2040	2050	
Центральный	206	248	335	452	550	2,7
Северо-Западный	110	142	182	232	280	2,6
Южный и Северо-Кавказский	80	116	151	191	241	3,0
Приволжский	200	267	304	395	474	2,4
Уральский	174	207	225	278	324	1,9
Сибирский	210	277	440	491	616	2,9
Дальневосточный	40	64	103	131	184	4,7
Россия	1020	1320	1740	2174	2670	2,66

Слайд 7

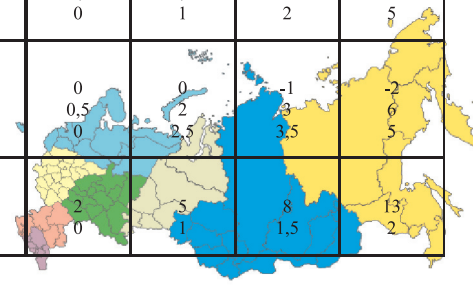
Энергетический самобаланс и перетоки



Слайд 8

Перетоки мощности

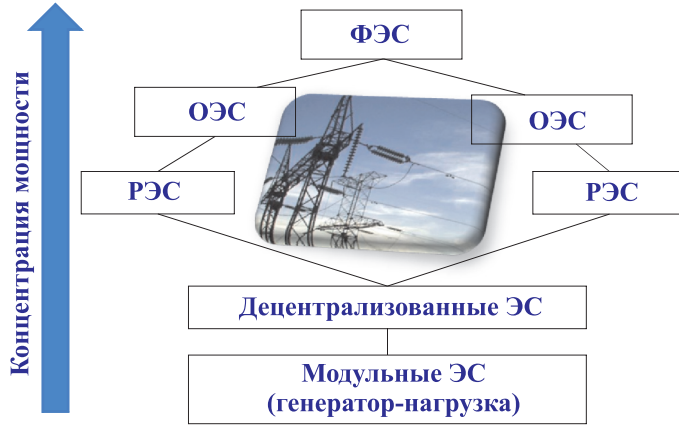
	2010 г.	2020 г.	2030 г.	2050 г.
Базовые перетоки Сибирь – Урал Урал – Центр	-0,5 0	4,5 1	9 2	13 5
Резервные перетоки Д. Восток – Сибирь Сибирь – Урал Урал – Центр	0 0,5 0	0 2 2,5	-1 3 3,5	-2 6 5
Аварийные перетоки Сибирь – Урал – Центр Д. Восток - Сибирь	2 0	5 1	8 1,5	13 2



Источник: оценки ИЭС

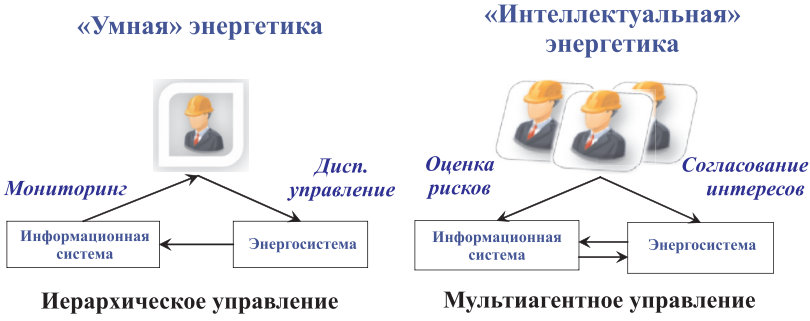
Слайд 9

Иерархическая структура ЕЭС России



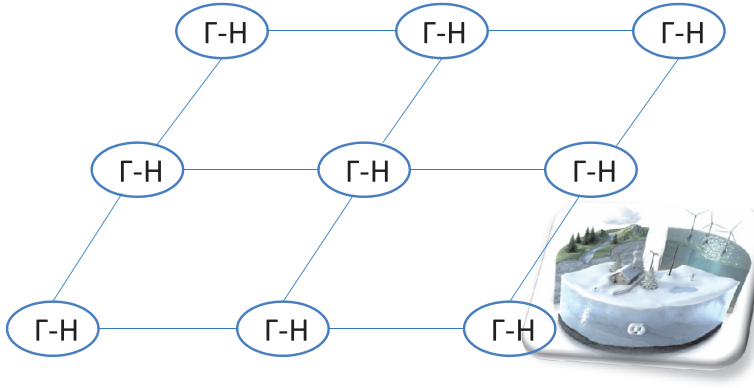
Слайд 10

Организационные инновации в электроэнергетике



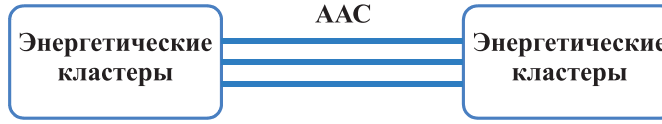
Слайд 11

Smart Grid в распределенной системе «генерация-потребитель»



Слайд 12

Интеллектуальные энергосистемы с активно-адаптивной сетью



Энергетические кластеры:

- РЭС на самобалансе;
- территориально-производственные комплексы;
- удаленные энергоисточники (КАТЭК, ГЭС АЕК, ПЭС);
- мегаполисы.

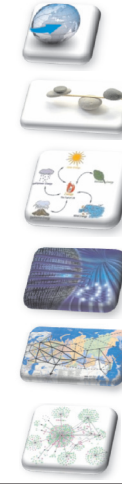
Активно-адаптивная сеть:

- оценка состояния, надежности и живучести;
- управление силовыми потоками (гибкие ВЛ, Статкомы, ФПУ, накопители);
- ПАУ (самоконтроль и самонастройка);
- автоматическое восстановление режима.

Слайд 13

Управление развитием ЭС

- ✓ Ресурсная глобализация
- ✓ Энергетический самобаланс
- ✓ Технологическая дифференциация источников энергии
- ✓ Интеграция энергоинформационной структуры
- ✓ Ячеистая структура ЕНЭС
- ✓ Нейросетевая мультиагентная инфраструктура



Слайд 14

От отраслевой к системной организации электроэнергетики

- Модульная (Г-Н) и фрактальная организация ЭС



- Централизация / децентрализация систем («золотая пропорция»):

0,62:0,38 – для концентрированной нагрузки

0,38:0,62 – для распределенной нагрузки



- Публичные энергокомпании (потребитель= инвестор)



НА ПУТИ К «ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ МИРУ»*

Кризис 2010-х годов XXI века носит не только финансово-экономический, а системный характер, включая природные, геополитические, климатические, социальные, человеческие и технологические факторы. Резко возросло число природных катастроф (землетрясений, цунами, температурных и других погодных аномалий), наносящих не только прямой ущерб населению, бытовой и производственной сфере, но и имеющих существенные экономические и технологические последствия. Так, землетрясение в Японии в январе 2011 г. и последующие цунами «с головой накрыли» не только АЭС «Фукусима – 1», нанеся ущерб японской экономике более чем на 100 млрд долл., но и поставили под сомнение дальнейшее развитие атомной энергетики в мире.

«Арабская весна» 2011 г. существенно подорвала доверие европейцев к надежности поставок нефти из Ливии, а нефтяное эмбарго Ирана окончательно переориентировало мир на поиск новых энергетических ресурсов, сосредоточенных не только в недрах Ближнего Востока.

Сланцевая революция в США, бум ВИЭ в Европе, крен в сторону угля в ТЭБ Китая – все это признаки того, что на смену ресурсному глобализму приходит энергетический регионализм. Каждый регион мира старается с помощью новых технологий максимально использовать свои собственные нетрадиционные ресурсы газа и биотоплива, солнца и воды для получения конечного потребительского продукта, каковым является электроэнергия.

За последние десятилетия человечество стало оперировать глобальными рынками и глобальными связями – экономическими, транспортными и информационными. В условиях нарастающей нестабильности, постепенной трансформации дол-

* Опубликовано совместно с В.В. Тиматковым в журнале «Электро» №3 – 2012 г. С. 2-5.

гового кризиса на корпоративном уровне в долговой кризис на уровне государственных бюджетов, имеются все основания полагать, что многие из созданных в последнее время глобальных связей будут нарушены. Произойдет либо разрыв связей, либо существенные изменения в их пропорциях и структуре. Эти переходные процессы в мировой экономике неизбежно найдут отражение в и энергетике.

Таким образом, перед субъектами стратегического планирования встает задача по учету возможных существенных изменений в географической структуре поставок энергоносителей и потребления энергии. Одновременно с этим в структуре конечного потребления энергии ожидается увеличение доли электроэнергии. В описанной ситуации для инфраструктурных проектов многократно возрастают риски низкого коэффициента использования пропускной способности, и представляется адекватным избрать такие средства производства электроэнергии и соответствующего снабжения энергоносителями, которые резко снижают зависимость потребителя от наличия традиционных линий электропередачи.

Ожидаемый бум электромобильного транспорта, расширение сферы использования сетевой и аккумулированной электроэнергии в быту, интенсификация производственных процессов за счет более широкого использования как силовой, так и электрохимической энергии ставят перед мировым сообществом, в том числе и Россией, задачу количественного и качественного развития электроэнергетики.

Начавшийся период неоиндустриализации означает, что потребителю будут нужны не только киловатты новых мощностей и киловатт-часы электроэнергии, а новая система энергоснабжения, реализующая экономические преимущества централизованного производства электроэнергии на крупных электростанциях и ее поставок в концентрированные центры нагрузок, а также организационно-технологические удобства децентрализованных систем, встраиваемых непосредственно в

коммунально-бытовую и производственную структуру потребителя. При этом возникает мультиагентная система организации и управления энергетическим хозяйством, требующая развитой информационной системы оценки состояния, оперативного и долгосрочного прогноза спроса, подготовки и реализации решений на соответствующих уровнях без необходимости централизации всех потоков информации и управления по вертикали. Причем эта система является уже не надстройкой над силовым блоком, а частью единой энергоинформационной системы, которая неминуемо должна формироваться как интеллектуальная система с множеством информационно-управляющих интерфейсов.

Широко известная идеология Smart Grid должна в этом случае рассматриваться не как конкретная технология, а как способ интеграции всех объектов мультиагентной энергоинформационной системы в один организационно-технологический комплекс с распределением зон ответственности за принимаемые решения по вертикали и горизонтали. Такая идеология построения интеллектуальных систем охватывает не только объемы распределенной генерации и управления (как в США) или энергетические кластеры, соединенные активно-адаптивной сетью (в терминологии ФСК), но и любые инфраструктурные (электроэнергетические, газовые, продуктопроводные, транспортно-коммуникационные) системы, где непрерывный характер процессов требует оперативного взаимного согласования и соответствующего перспективного развития.

Для социальной и технологической инфраструктуры новой цивилизации особое значение имеет сценарий электродоминирующего развития – путь к «электрическому миру».

Это связано как с ожиданием количественного роста спроса на электроэнергию, так и с повышением уровня энергетического обслуживания потребителей. Так, в инновационном сценарии развития мировой и российской энергетики до 2050 г. предполагается опережающий рост электроэнергетики (на 2,5%

в год) по сравнению со среднегодовым приростом потребления первичной энергии (на 0,9% в год). При этом более быстрыми темпами растет потребление электроэнергии в быту и на транспорте, особенно в связи с возможным массовым появлением электромобилей.

Достаточный бортовой запас электроэнергии является одной из основных проблем для электромобиля. Потребление энергии в электроприводе и прочих электроемких системах автомобиля даже теоретически может быть снижено не более, чем на 20%. Поэтому единственный путь для существенного улучшения технико-экономических характеристик – это развитие в области аккумуляторов. И в этом направлении есть множество перспективных разработок.

Для увеличения емкости подбираются новые материалы электродов и электролита, применяются наноразмерные структуры, делаются попытки перехода к использованию атмосферного кислорода в цикле «заряд-разряд». В настоящее время лабораторные образцы демонстрируют емкость в несколько раз выше, чем лучшие промышленные литий-ионные аккумуляторы.

Другой стороной прогресса является снижение стоимости литиевых аккумуляторов. В течение 2000-х годов их стоимость практически не изменялась, однако за последние два-три года произошли резкие изменения. Уже сейчас стоимость батарей снизилась вдвое по сравнению с 2008 г., и планируется дальнейшее снижение еще на 25% к 2015 году. При реализации такого прогноза электромобиль станет на десятки процентов дешевле, и экономия на топливе полностью оправдает переплату по сравнению с обычной машиной уже через 3-5 лет.

Продающиеся сейчас электромобили могут существовать в рамках имеющейся дорожной инфраструктуры, достаточно лишь оборудовать для них зарядные станции. В остальных смыслах нынешние электромобили мало чем отличаются от обычных машин. Специфическим преимуществом электромо-

биля для России с её бездорожьем является потенциально намного более высокая проходимость. Ведь подача вращающего момента в электромобиле может управляться очень широко. Например, возможна попеременная подача прямого и реверсного усилия, то есть «раскачка» электромобиля с привлечением автоматики. Кроме того, при использовании мотор-колес возможное независимое управление скоростью и моментом на каждом колесе, что в сочетании с датчиками положения и движения автомобиля позволит преодолевать участки со слабонесущими грунтами, избегая возникновения проскальзывания.

Однако совсем иные перспективы открываются для новых городов или районов, создающихся изначально только под электротранспорт. Электромобили будущего будут оборудованы GPS, видеокамерами, датчиками расстояния и Wi-Fi связью. Они смогут связываться друг с другом для оценки дорожной обстановки и обмена информацией. Соответствующее оснащение должна получить и дорожная инфраструктура, дублирующая информационное обеспечение электромобиля на случай выходя из строя его собственных датчиков.

В этих условиях повседневной реальностью станет автоматическое пилотирование электромобиля по заданному адресу. Это не только высвободит личное время для водителя, но и позволит значительно повысить пропускную способность дорог за счет ряда эффектов.

Среди таких эффектов – перекрестки без светофоров, непрерывно пропускающие два пересекающихся потока автомобилей. Как такое возможно? Автомобиль, подъезжая к перекрестку, получает от дорожной инфраструктуры и окружающих машин информацию о том, где они расположены, куда и с какой скоростью двигаются. Бортовой компьютер решает задачу на движение в условиях пересечения поперечного потока автомобилей. Притормаживая или разгоняясь, а также, при необходимости, отправляя сигналы на торможение или разгон для автомобилей из поперечного потока, автомобиль проезжает в

промежутках между автомобилями поперечного потока. Многие из вас наверняка видели подобные трюки, выполняемые в фильмах, да и в жизни такое случается. Задача заключается в том, чтобы подобное движение было не единичным случаем, а всеобщим принципом движения на перекрестке. Технически это возможно уже сейчас, весь вопрос в обеспечении должного уровня надежности и безопасности подобной системы. Очевидно, что у многих возникнут вполне обоснованные предубеждения в отношении передачи столь рискованных действий в сферу ответственности машин. Тем не менее, ничего невозможного в создании такой системы нет.

По сравнению с ней остальные преимущества интеллектуального электротранспорта кажутся более реалистичными. Получая сигнал от приближающегося сзади автомобиля скорой помощи или иных экстренных служб, электромобили будут автоматически уменьшать боковой интервал, освобождая при этом полосу для проезда служебного автомобиля.

При наличии на дорожном полотне нескольких электромобилей, маршрут движения которых совпадает на значительном расстоянии, они смогу автоматически объединяться в цепочки с уменьшенной дистанцией. Этот маневр не только позволит увеличить пропускную способность дорожного полотна, но и снизить расход энергии у всех электромобилей, кроме ведущего. Уменьшение дистанции при сохранении уровня безопасности будет возможно за счет того, что машина действует намного быстрее человека. Среднее время реакции водителя на сигнал торможения составляет около 0,6 секунды, за это время автомобиль, движущийся со скоростью 60 км/ч, проезжает расстояние 10 метров. Быстродействие же современных процессоров и систем привода позволяет уложиться в считанные миллисекунды.

Про автоматическую парковку электромобилей будущего нечего и говорить, тем более, что подобные разработки уже сейчас внедряются на обычных автомобилях с минимальным набором сенсоров.

Пожалуй, подобная картина будущего кажется сейчас фантастической, однако проекты по отработке отдельных элементов этой фантастики начинают реализовываться уже сейчас. Возможно, что через тридцать лет обычный автомобиль в мегаполисе будет казаться таким же анахронизмом, каким сейчас кажется гужевая повозка.

Возникает правомерный вопрос: как обеспечить производство такого количества электроэнергии? В динамике, на наш взгляд, это может быть осуществлено следующим образом: до 2020 г. сохранится нынешняя структура энергопроизводства с сохранением доли ТЭС в размере 66%, в составе которых будет доминировать газовая электрогенерация по соображениям экологической безопасности. С 2020 по 2030 гг. ожидается ренессанс атомной и, возможно, угольной энергетики при появлении качественно новых эколого-эффективных технологий. В это же время в связи с ожидаемым переходом от крупных энергоемких потребителей к распределенной нагрузке будет активно развиваться малая энергетика, преимущественно на ВИЭ. После 2030 г. очень важно максимально начать промышленно использовать принципиально новые технологии, позволяющие обеспечить прямое нетопливное получение электроэнергии из окружающей природной среды: аэросферы, гидросферы, литосферы.

Помимо известных и новых технических решений ветряков, гидроустановок, использующих генерацию электроэнергии за счет первичной механической энергии движения атмосферных и водных потоков, существует немало способов использования природных и искусственных вихрей, сжатого воздуха, перепада давлений. Имеется огромное количество патентов на схемы получения электроэнергии путем ее конвертации из тепла земли, океана, человеческого тела, вторичных ресурсов – промышленных отходов, а также из электрохимических источников, структурной энергии воды, тяжелых, радиоактивных элементов и др.

Приведем лишь несколько примеров тех технологий, работа над которыми идет всерьез и может привести к появлению новых типов электростанций уже в ближайший десяток лет:

Производство электроэнергии за счет разности температур верхних и нижних слоев воды океана. С использованием замкнутого контура, содержащего низкокипящую жидкость, осуществляется обыкновенный паросиловой цикл с парогенератором, турбиной, конденсатором и нагнетательным насосом. Группа компаний, возглавляемая американским промышленным гигантом Lockheed Martin, получив финансирование от ВМС США и министерства энергетики США, планирует уже к 2013 г. пустить в работу подобную океаническую электростанцию мощностью 10 МВт. Если опыт её эксплуатации окажется успешным, то к 2015 г. будет создана более масштабная установка мощностью уже 100 МВт.

Использование пресной и соленой природной воды для непосредственного создания разности электрических потенциалов. Исследователи из Стэнфордского университета создали источник энергии, позволяющий циклически производить электроэнергию при поочередном заполнении его пресной и морской водой. Система представляет собой два электрода из различных материалов с высокоразвитой поверхностью, аккумулирующих из воды ионы разных знаков. При заполнении ячейки морской водой на электродах образуется разность потенциалов, которая может быть сработана на полезную нагрузку. После падения разности потенциалов до нуля, ячейка заполняется пресной водой и путем приложения обратного напряжения легко освобождается от адсорбированных на поверхности электродов ионов. Работа отдельной ячейки является цикличной, но при наличии множества отдельных ячеек можно создать непрерывно работающий источник постоянного напряжения. По оценкам специалистов из Стэнфордского университета, энергетический потенциал пресной воды всех рек на Земле достаточно велик – он мог бы обеспечить около 13% от общего электропотребления человечества.

Сегодня вызывают определенный экономический, но не технический скепсис различные способы *получения электрической энергии за счет установок фотовольтаики*. Конечно, многих традиционных энергетиков и электротехников пугает и даже оскорбляет возможность получения электроэнергии из микроисточников со слабо концентрированным электрическим потенциалом. Но надо иметь в виду, что все технологическое сообщество четко взяло курс на микроминиатюризацию питающих и потребляющих энергию систем, на широкое использование нанотехнологий. Автономное питание различных приборов и технологических систем вполне успешно реализуется с помощью микро- и мини-аккумуляторных батарей. Так что будущий «электрический мир» – это наполовину мир малых мощностей и микротоков. И напрасно пытаться сравнивать объем производства электроэнергии с помощью малых и возобновляемых источников с объемом производства на крупных АЭС, ПЭС, термоядерных и иных энергетических гигантах. Они несопоставимы по величине вырабатываемых киловатт-часов. Но они не менее значимы для новой микро- и наноэнергетики.

Что же касается энергетики больших мощностей, то и здесь немало новых предложений, восходящих к идеям Н. Теслы об использовании ЭДС, возникающей в электропроводящих средах Земли вследствие орбитального вращения планеты. Кроме того, человечество рано или поздно (по мере необходимости) научится извлекать энергию из природного конденсатора, подзаряжаемого за счет солнечного излучения путем ионизации верхних слоев атмосферы.

Отличительной особенностью будущего «электрического мира» является преодоление стереотипа о том, что электроэнергию нельзя хранить. Различного рода аккумуляторы: механические, гидравлические, сверхпроводящие индуктивные, химические и др. уже сейчас активно используются в энергетике, а в будущем их роль существенно возрастет.

Для нового «электрического мира» будут характерны и новые способы передачи электроэнергии: как с помощью резонансных однопроводных сетей и, наоборот, многофазных линий электропередачи. Технически вполне осуществимы и длинные волноводы, в том числе и для передачи электроэнергии на землю от удаленных солнечных электростанций.

Существует шутливая версия причины появления на свет мобильных телефонов, которая утверждает, что виной всему склонность к запутыванию спиральных проводов обыкновенных телефонов. Возможно это и преувеличение, но доля правды в этом наверняка есть. Прошедший XX век стал веком проводов – электрические сети плотно оплели страны, города и дома. Причем еще в середине XIX века предвестником будущих электроэнергетических сетей стал электрический телеграф, опутавший всю планету, и подаривший человечеству немыслимую до этого практически мгновенную трансконтинентальную передачу информации.

Возможно, в деле избавления от проводов информационные технологии тоже станут проводником инноваций для электроэнергетики. Начало XXI века в полной мере можно назвать триумфом беспроводной передачи информации. Сначала лишь телефонная связь, а затем и широкополосные сети беспроводной передачи данных сделали информацию еще более доступной. Причем в данном случае речь идет уже не столько о скорости передачи информации, сколько о полноте, о наличии множества независимых информационных источников.

В настоящее время беспроводная передача энергии знакома нам в основном в виде солнечного излучения и микроволновых печей. Формат передачи энергии, пригодный для питания бытовых электроприборов еще пока отсутствует. Однако разработки в этом направлении ведутся, и уже существуют демонстрационные образцы, показанные на выставках. Есть веские основания считать, что в будущем мы сможем навсегда избавить от проводов, как минимум, те бытовые приборы,

которые характеризуются сравнительно невысоким уровнем потребления энергии – телефон, телевизор, ноутбук, приборы освещения и т.д. Немалые надежды связаны и с организацией беспроводной зарядки электротранспорта на стоянке, под поверхностью которой расположен соответствующий передатчик энергии.

Отличительной особенностью нового «электрического мира» является его социогуманитарная направленность. Экология будет не ограничением для развития энергетики в целом и электроэнергетики, в частности, а критериальным фактором при определении организационных и технологических направлений этого развития. Вместо понятия «экологическая безопасность» энергетике следует ориентироваться на критерии «экологической эффективности», и электроэнергетика во всех своих видах будет способствовать гармонии техносферы и экосферы.

В будущем решение проблемы электроснабжения видится путем создания энергетических фабрик – роботизированных, необслуживаемых человеком промышленных объектов, основным назначением которых является выработка электроэнергии в течение сотен лет. Способ производства электроэнергии на них может быть любым, лишь бы он не требовал непрерывного подвоза извне углеводородов или других ископаемых ресурсов. Это может быть любой из ныне известных способов либо их комбинация, а может быть и какая-то новая, пока не известная нам технология.

Главное – не способ производства электроэнергии, а автономность энергетической фабрики. Для этого ее должен населять и обслуживать рой машин – от микромашин до крупных роботов, способных полностью выполнять все необходимые действия по управлению такой фабрикой и поддержанию ее в рабочем состоянии, а также по поддержанию собственной популяции. Все необходимые материальные ресурсы должны при этом заимствоваться из окружающей среды. Негативное воз-

действие фабрики на окружающую среду должно быть минимальным. Более того, она, наоборот, может и должна служить целям полезной трансформации окружающей среды: осушению болот, озеленению пустынных земель и т.п.

Экос (от греч. *ойкос* – местопребывание) – это наш планетарный Дом, который должен быть светлым и теплым, добротным и уютным, а Человек – не временный квартирант, а хозяин этого Дома. Энергетика Дома – это, прежде всего, энергетика, направленная на обеспечение реальных потребностей человека, достигаемых не количеством используемых киловатт-часов, а уровнем комфорта и качества жизни, гармонии человека и окружающей его социоприродной среды.

Новый «электрический мир», основанный на этой гармонии, это и есть наше будущее.

НА ПУТИ К НОВОМУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ МИРУ*

Слайд 1

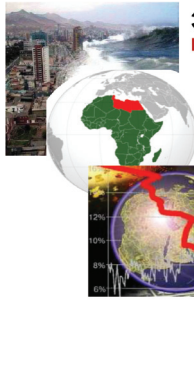


* Выступление на XII Международной научно-технической конференции « Перспективы развития электроэнергетики и высоковольтного электротехнического оборудования. Энергоэффективность и энергосбережение» Москва, 20.03.2012 г.

Слайд 2

«Кризис 2010-х» – первый многомерный системный кризис эпохи глобализации

Опасные «симптомы»



Экологические
Рост числа и интенсивности природных катастроф

Геополитические
Рост напряженности в «разломах» мировой политики и борьба за ресурсы

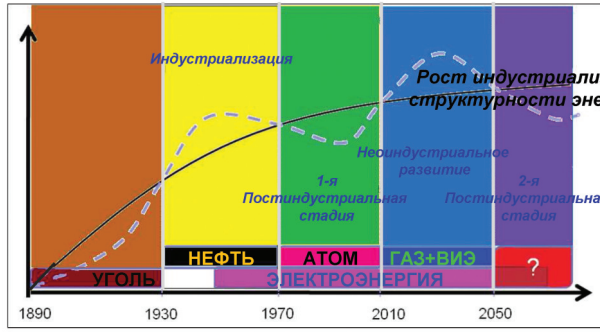
Социально-экономические
Пузыри «виртуальной» экономики и кризис суверенного долга



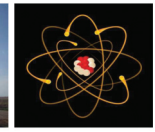
Энергетические
Кризис глобальной энергетической безопасности

Слайд 3

Динамика индустриального развития





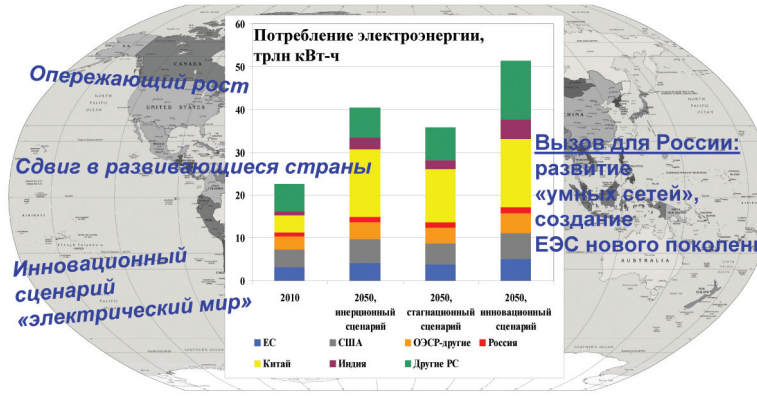






Слайд 4

Региональные тренды в электроэнергетике



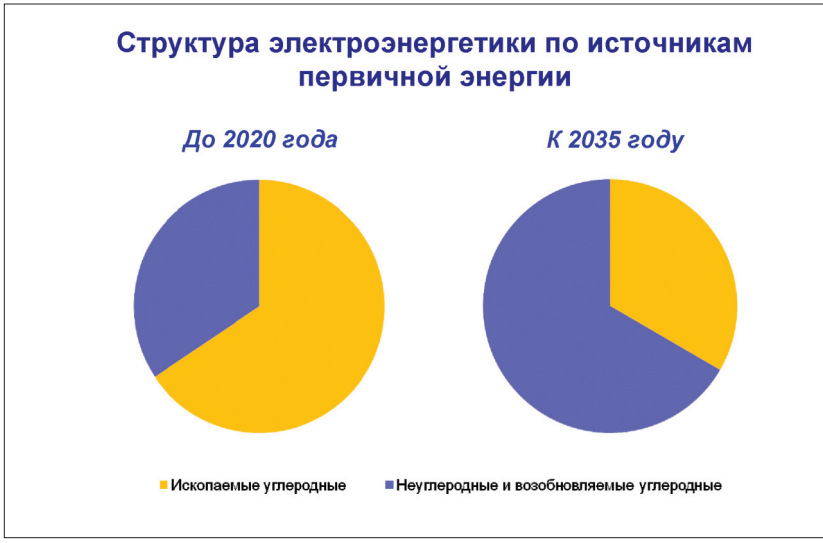
Слайд 5

Структура электропотребления

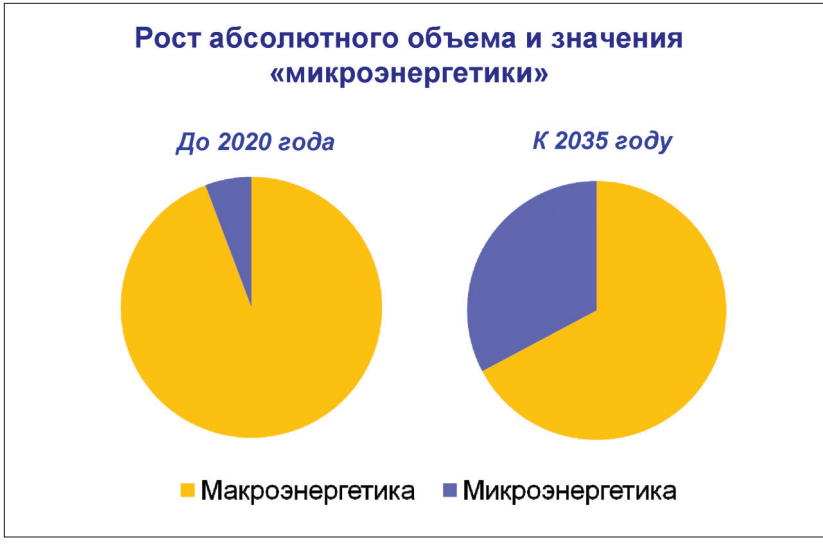
млрд. кВт*ч / %

	2010 г.	2020 г.	2030 г.	2050 г.
Всего, в т.ч.	1020 / 100%	1326 / 100%	1740 / 100%	2670 / 100%
Промышленность	560 / 55%	700 / 53%	860 / 50%	1300 / 48%
Транспорт	80 / 8%	115 / 8,8%	170 / 9,7%	293 / 11%
Сфера услуг, ЖКХ	235 / 23%	318 / 25%	510 / 30%	935 / 35%

Слайд 6



Слайд 7



Слайд 8

Тренды развития распределенной генерации

1. Интеграция электроэнергетики в техносферу



3. Развитие ВИЭ в рамках технологий «активного здания»



2. Производство энергии потребителями



4. Формирование «Виртуальных электростанций»

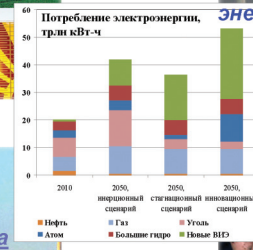


Слайд 9

Структурные тренды в электроэнергетике



Опережающий рост ВИЭ





Высокая неопределенность в атомной энергетике



Значительный потенциал роста газовой электроэнергетики



Возможность сворачивания угольной электроэнергетики

Слайд 10

Технологические тренды развития электроэнергетических систем

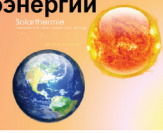
1. Создание систем управления энергосистемой «умная энергосистема»



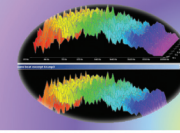
3. Развитие технологий накопления электроэнергии в энергосистеме



2. Развитие технологий дальнего транспорта электроэнергии



4. Преобразователи частоты



Слайд 11

Технологические тренды в генерации электроэнергии

ЗРЕЛЫЕ технологии

- Газовая топливная генерация
- Ветровая электроэнергетика
- Большая гидроэнергетика
- Реакторы на тепловых нейтронах

ФОРМИРУЮЩИЕСЯ технологии

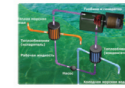
- Прямое получение энергии из окружающей среды
- Солнечная фотовольтаика
- Биоэнергетика
- Реакторы на быстрых нейтронах



Слайд 12

Получение электроэнергии из окружающей среды – залог гармоничного развития энергетики

- **Разность температур различных слоев океана, на разных глубинах в толще земли**



- **Разность электрических потенциалов различных атмосферных слоев и земной поверхности**



- **Живая клетка как биологический микроисточник электроэнергии**



Слайд 13

Тренды развития электроэнергетических систем

- **Переход к интеллектуальной энергетике, с использованием**
  - Объемов распределенной генерации
  - Энергокластеров
  - Всех инфраструктурных систем



- **Системы мультигенерации**
- **Повышение уровня энергетического обслуживания**
- **Совместное использование зрелых и формирующихся технологий**

Слайд 14

Развитие «умной» энергетики

- **Управление спросом в режиме реального времени**
- **Адаптивные системы ПАУ**
- **Повышение живучести энергосистемы**
- **Управление структурой**

От силовой энергетики к «умной»





Слайд 15

Тренды развития транспорта электроэнергии

- **Гибкие системы передачи на переменном токе (FACTS)**
- **Унифицированная система управления энергопотоками (UPFC)**
- **ЛЭП постоянного тока (HVDC), сверхпроводящие материалы**
- **Развитие технологий дальнего транспорта электроэнергии**

Переход к новым масштабам энергосистем







Слайд 16

Технологии накопления электроэнергии в энергосистеме

- **Создание резервов мощности у потребителя**
- **Накопители для выравнивания графика АЭС**



- **На уровне энергосистемы - ГАЭС, маховые накопители, химические технологии**
- **Стабилизация режима и эффективное балансирование нагрузки**
- **Использование аккумуляторов высокой эффективности**

Слайд 17

Технологические тренды в потреблении электроэнергии

ЗРЕЛЫЕ технологии	+	**ФОРМИРУЮЩИЕСЯ технологии**
■ Электрификация железных дорог		■ Электромобили
■ Обработка металлов резанием		■ Импульсная обработка
■ Электробытовые приборы		■ Лазерные технологии
		■ Мини-аккумуляторы



Слайд 18

Тренды электромобилей

- **Развитие в области аккумуляторов**
- **Рост доступности**
- **Более высокая проходимость**
- **Оснащение новинками техники**







Выход инфраструктуры
на качественно новый уровень,
с минимизацией усилий по эксплуатации и
повышением эффективности системы.

Слайд 19

Вчера, сегодня, завтра...



www.energystrategy.ru

ЕДИНАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ КАК ИНФРАСТРУКТУРНАЯ ОСНОВА ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ*

В системе национального богатства одним из важнейших природных факторов является пространство, занимаемое государством на карте мира, — его территория и местоположение. Этот факт определяет как геополитическую роль России, так и ее социально-экономическое значение. Причем территория — это не только вместилище ресурсов литосферы (недр), био- и гидросферы. Роль и значение территории определяются ее емкостью для военной неуязвимости страны, для размещения производительных сил, для качественного разнообразия географических условий, способствующих развитию культурно-национальных особенностей народов, проживающих на территории этой страны. Местоположение России на Евро-Азиатском континенте определяет ее особую роль как связующего звена между Востоком и Западом, Арктикой и южными районами Азии. Эта связь касается как транспортных коммуникаций, так и социальной интеграции народов России и соседних с ней государств.

Эффективное использование российского пространственного фактора возможно только при соответствующем развитии территориально-производственной и общественно-коммуникационной инфраструктуры, обеспечивающей целостность государства, его безопасность и эффективность социально-экономического развития.

Особое значение для России имеет энергетическая инфраструктура, что обусловлено как необходимостью обеспечения энергией всей территории и всех мест компактного и децентрализованного проживания населения, так и географической особенностью неравномерного распределения первичных ТЭР

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» №5 – 2011 г. С. 33-39.

и центров энергопотребления по территории страны. За годы существования СССР инфраструктурному развитию страны в целом и особенно ее восточных районов уделялось значительное внимание.

Активно развивались угольно-металлургическая база Кузбасса, территориально-производственные комплексы на основе ГЭС Ангаро-Енисейского каскада и энергоемких отраслей промышленности, железнодорожные, нефтегазовые и энергокоммуникации.

Была сформирована мощная ОЭС Сибири, и велась активная работа по ее подключению на параллельную работу с ОЭС Казахстана и Средней Азии, ОЭС Урала и Востока в рамках Единой электроэнергетической системы страны.

К сожалению, в постреформенной России необходимого внимания энергетической интеграции, а следовательно, обеспечению ее инфраструктурной целостности не уделялось.

РАО «ЕЭС России» прекратило свое существование, а его многочисленные наследники — ТГК и ОГК — в своем развитии были предоставлены сами себе.

Существование самой ЕЭС как общенационального достояния, обеспечивающего энергетическую безопасность страны и ее регионов, оказалось во многом декларативным.

Ориентация на самобаланс регионов по производству и потреблению электроэнергии привела к тому, что в структуре генерирующих мощностей произошла монополизация газовых ТЭС с поставкой топлива из ЯНАО в европейские районы страны по тысячекилометровым трубопроводам. При этом резко сократились поставки кузбасского угля в эти районы, а строительство ГРЭС КАТЭК прекратилось. Резко сократились и перетоки электроэнергии по межсистемным связям. А зимой 2009/2010 гг. после аварии на Саяно-Шушенской ГЭС осуществлялся транспортный переток электроэнергии из дефицитной по топливу ОЭС Урала в энергоизбыточные (по углю и гидроэнергии) районы Центральной Сибири. Под

угрозой энергетической безопасности оказались многие районы Дальнего Востока, несмотря на избыток гидроэнергии в его западной части (на Зейской и Бурейской ГЭС). Энергетические анклавы (Вилюйский район Якутии, Магадан, Сургутский район) соседствовали с энергодефицитными районами Бурятии, Приморья, северных территорий, где приходилось завозить топливо и ограничивать энергопотребление. Все это не только не содействовало электрификации страны, но и привело к остановке промышленности и оттоку населения из многих восточных районов страны.

Электроэнергетика во многом перестала быть локомотивом промышленного и социально-экономического развития страны, а стала ориентироваться лишь на минимальные требования выживаемости населения в этих регионах. Развитие распределенной энергетики, независимой от крупных энергетических компаний, сдерживается монопольным положением последних. Для них дефицит стал источником дополнительных прибылей за счет дорогостоящей платы за право подключения нагрузки и допуска автономной генерации к распределительным сетям. В конкурентной борьбе между централизованными и децентрализованными системами пока страдает потребитель.

Государство, пытаясь сдержать рост тарифов на электроэнергию, ущемляет интересы внешних инвесторов, не получающих возврата вкладываемых средств. А сам потребитель, не будучи акционером энергетических компаний, естественно, не заинтересован в росте их прибылей и капитализации. Вкладывая бюджетные средства в развитие новых генерирующих источников, государство лишь поощряет монополизм и иждивенчество энергетических компаний.

В результате электроэнергетика стагнирует, что снижает ее роль и значение в инфраструктурном развитии страны. При этом отсутствует четкое понимание системной организации электроэнергетики на всех уровнях — федеральной и местных энергосистем.

Главная задача государства заключается не в том, чтобы непосредственно инвестировать в электроэнергетику, а в том, чтобы создавать условия для привлечения инвестиций как самих компаний, так и портфельных инвесторов и средств самих потребителей. Создание условий — это прежде всего выработка стратегической линии, формирование дорожной карты развития электроэнергетики на уровне федеральной энергосистемы (ФЭС), являющейся системообразующей конструкцией всей ЕЭС страны.

Реализация этой стратегии, естественно, потребует и государственного участия (путем прямых вложений или госгарантий) в создании энергетической инфраструктуры верхнего уровня — ЕНЭС. В дополнение к государственным средствам для развития ЕНЭС могут быть привлечены и частные инвестиции того бизнеса, который в долгосрочном плане будет заинтересован в использовании энергетической инфраструктуры для размещения своих энергоемких производств или для добычи ТЭР на новых территориях. Государство впоследствии вернет вложенный капитал в инфраструктурные проекты за счет освоения этих территорий, создания территориально-производственных комплексов, городов и других социальных кластеров.

Территория, оснащенная развитой электроэнергетической инфраструктурой, является важнейшим элементом национального богатства страны. А само национальное богатство — не самоцель, а средство, потенциал для устойчивого развития. Если взглянуть на карту России (рис. 1), то, к сожалению, приходится констатировать, что энергетическая инфраструктура развита только в европейской части, преимущественно в зоне централизованного энергоснабжения. По мере продвижения на восток эта зона сужается, ограничиваясь территорией вблизи Транссиба. Небольшие социально-производственные кластеры типа Южно-Якутского, Усть-Илимского, Норильского и даже Ямало-Ненецкого ТПК представляют собой энергопромышленные анклавы, инфраструктурно слабо связанные с



Примечание. Область ценрализованной энергетики — синий цвет, децентрализованной энергетики — желтый цвет

Источник: ОИВТ РАН.

Рис. 1. Энергетическая (де)централизация в России

ЕЭС страны. Сооружение отдельных железных дорог и трубопроводов (типа БАМа, газопровода Ямал — Урал и нефтепровода ВСТО) не обеспечивает должного освоения территорий, по которым проходят эти коммуникации.

Только электрификация восточных районов способна вдохнуть жизнь в эту территориальную «пустошь», обеспечить их развитие на базе освоения уникальных природных ресурсов, которыми богата страна (углеводороды, залежи недр, вода, лес).

Главное же — энергетическая инфраструктура позволит сделать эти районы приемлемыми и удобными для проживания населения, не опасаясь их поглощения другими народами, проживающими в странах АТР в стесненных географических и ресурсно-дефицитных условиях.

Необходимо еще раз подчеркнуть, что энергетическая инфраструктура страны не обязательно означает наличие уникальных дальних и сверхдальних электропередач для подключения удаленных и пока малообжитых районов к ЕЭС страны. Такие линии могут понадобиться впоследствии, когда восточные цен-

тры генерации и энергопотребления будут достаточно мощными (20...30 ГВт), с тем чтобы электрические связи между ними (ВЛ СВН 500...1150 кВ с пропускной способностью 2...4 ГВт) соответствовали 10...15 % объединяемых узлов.

Энергетическая инфраструктура в районах со слабо концентрированной нагрузкой и отсутствием крупных энергоисточников может формироваться на базе автономных энергосистем с распределенной генерацией на основе использования местных, в том числе возобновляемых, энергоресурсов. Но одной из задач обеспечения энергетической целостности страны является повсеместное развитие электрификации, в том числе душевого электропотребления в этих малообжитых районах до уровня 10...12 тыс. кВт·ч, в 1,5...2 раза превышающего среднее значение для страны (7,2 тыс. кВт·ч). Это необходимо для того, чтобы с помощью электричества не только зажечь лампочку Ильича в этих медвежьих углах, но и обеспечить достаточно комфортные условия проживания и необходимую повышенную энерговооруженность труда населения в таких районах.

В то же время необходимо стремиться к тому, чтобы росла плотность энергетических мощностей на этой территории, доводя ее если не до среднероссийской, то до уступающей развитым районам не более чем в 3...5 раз, т. е. до уровня 10 кВт/км^2.

По мере развития электрификации в восточных районах они могут покрываться все более развитой сетью линий электропередачи, связывающих местные автономные энергосистемы в региональные объединения, обеспечивающие как надежность, так и эффективность (за счет рационального использования природных энергетических ресурсов) энергоснабжения.

Перспективное развитие энергетической инфраструктуры должно ориентироваться на постепенную интеграцию локальных и региональных энергосистем. При этом важным уровнем энергообъединения, обеспечивающим энергетическую целостность страны, является ЕНЭС как базовая инфраструктурная конструкция всей ЕЭС.

Конкретная топология ЕНЭС может отличаться для разных районов страны в зависимости от плотности электрических связей, объединяющих удаленные центры производства и потребления электрической энергии либо энергетические кластеры — сбалансированные по мощности энергорайоны (ТПК, города-мегаполисы, РЭС).

На рис. 2 представлено возможное видоизменение этой топологии начиная от хаотических бессистемных связей генерации (Г) и нагрузки (Н), включая узловую схему питания распределенной нагрузки от концентрированных центров генерации. Эти генерирующие центры в рамках объединения могут соединяться между собой, образуя цепочечную структуру, ныне свойственную сибирским и восточным ОЭС.

Но несколько параллельных генерирующих цепочек с развитием межсистемных связей, в том числе в виде многостороннего питания нагрузки, образуют в перспективе ячеистую структуру. Такая технология уже сегодня имеет место для европейских районов страны, где базовая цепь ВЛ 500 кВ соеди-

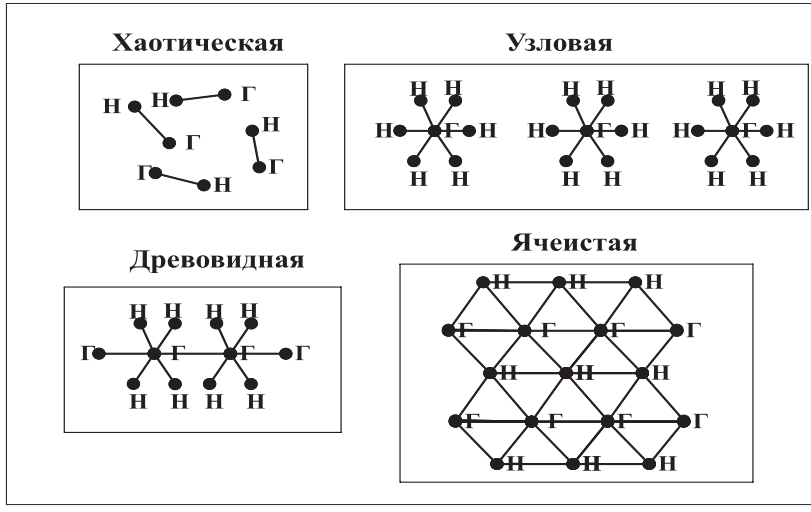


Рис. 2. Варианты топологии электроэнергетической сети

няет ОЭС Центра, Поволжья и Урала. В западных и северо-западных районах эти линии смыкаются с ВЛ 330 и ВЛ 750 кВ, опорными точками для которых являются крупные АЭС, а также энергетические кластеры Москвы и Санкт-Петербурга.

Несмотря на интенсивное развитие ЕЭЭС в СССР, общая идеология построения энергетической инфраструктуры отсутствовала и тогда. Только этим можно объяснить наличие в структуре верхнего уровня двух различных ступеней напряжений ВЛ СВН 154...330...750 кВ и 110...220...500...1150 кВ.

Экономически обосновано удвоение (точнее, увеличение в 2,25 раза) напряжения ВЛ при переходе от одного класса СВН к другому. Это связано с тем, что по соображениям надежности и эффективности целесообразно иметь не менее 3...4 параллельно идущих линий одного класса напряжения, прежде чем переходить к линиям более высокого напряжения.

ВЛ следующего класса должна обладать пропускной способностью, эквивалентной суммарной по сечению пропускной способности межсистемных связей, образуемых линиями более низкого напряжения.

К сожалению, наличие в ЕЭС ВЛ 330...500...750 кВ является экономически не обоснованным, приводя лишь к неоправданному расширению типов используемого оборудования.

Сегодня в структуре ЕНЭС свыше 450 тыс. км ВЛ 110 кВ и выше, в т. ч. ВЛ 110 кВ — почти 300 тыс. км, ВЛ 220 кВ — 100 тыс. км, ВЛ 330 и 500 кВ — 50 тыс. км, а ВЛ СВН 750 и 1150 кВ — всего 4 тыс. километров.

При ориентации на вышеуказанное соотношение ВЛ СВН должно быть не менее 25 тыс. километров. Нынешнее отсутствие таких линий свидетельствует о серьезном отставании России (в т. ч. по сравнению с планами развития ЕЭЭС СССР) в области освоения сверхвысокого напряжения для транспортных и межсистемных линий, соединяющих восточные и европейские районы страны.

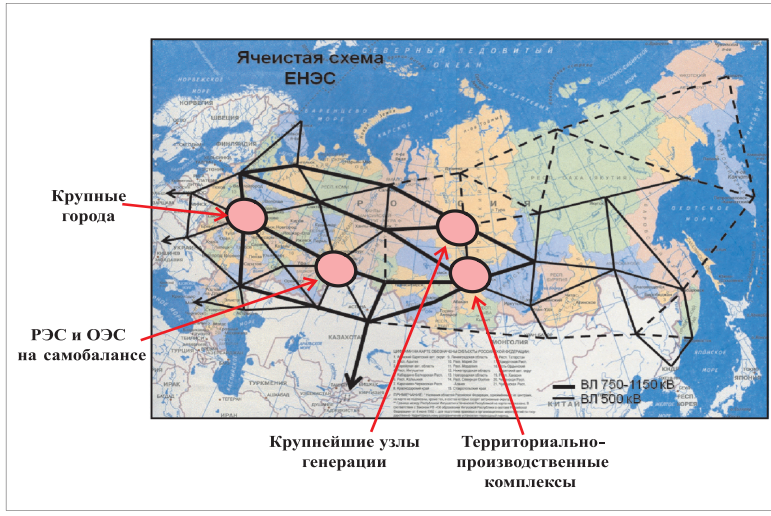


Рис. 3. Энергетические кластеры в системе ЕНЭС

Разумеется, освоение нового класса напряжений (1150 кВ) оправдано лишь в случае, если в перспективе таких ВЛ будет не одна-две, а как минимум пять-шесть.

Это вполне возможно и даже целесообразно, если рассматривать перспективную ячеистую структуру ЕНЭС (рис. 3), состоящую как минимум из трех протяженных в широтном направлений цепочек ВЛ 1150 кВ: Санкт-Петербург — Сыктывкар — Сургут — Красноярск (КАТЭК) — Богучанская ГЭС; Москва — Челябинск — Омск — Красноярск; Волгоград — Экибастуз — Астана — Новокузнецк — Итат — Иркутск.

Эта схема, с одной стороны, достаточно гипотетична, с другой — формирует некоторую перспективную инфраструктуру Единой энергетической системы страны, с которой могут сопоставляться конкретные решения о строительстве той или иной электропередачи СВН. Структура ЕНЭС может включать в себя не только отдельные ВЛ, но и цепочки таких линий, формирующие межсистемные связи с заданными характери-

стиками: величиной пропускной способности в сечении, показателями надежности, диапазоном нерегулярных колебаний мощности возможного управления перетоками.

Структурная надежность ячеистой схемы ЕНЭС достигается именно тем, что при этом за счет перекрестных связей сохраняется практически полная работоспособность всей замкнутой системы: при выходе из строя одной линии или даже целого сечения происходит перераспределение перетоков по другим связям (сечениям) без потери (существенного ограничения) нагрузки и генерирующих мощностей. Более того, в таких схемах локализуются аварийные возмущения (небаланс мощностей) в пределах одной ячейки без каскадного развития общесистемной аварии, т. е. сохраняется живучесть энергообъединения.

Но главное достоинство ячеистой схемы ЕНЭС заключается в том, что она позволяет обеспечить адаптивность всей ЕЭС к развитию отдельных энергетических кластеров и подсистем в организационном, балансовом и технологическом плане.

Отдельные фрагменты ЕНЭС могут быть не только в виде ВЛ СВН, но и в виде вставок (и передач) постоянного тока, кабельных линий, резонансных линий, полуволновых электропередач. Структура ЕНЭС может сохраниться даже в том случае, если отдельные связи будут представлять собой не сетевые компоненты, а другие технические средства для организации транспортных и межсистемных перетоков энергии и мощности. В частности, эти перетоки могут быть в виде железнодорожного или трубопроводного транспорта энергоресурсов и конечных потребительских продуктов. В будущем эти поставки могут осуществляться с помощью перевозок продукции с так называемой скрытой энергией в виде энергоемких изделий и товаров, в т. ч. электрических накопителей большой мощности. Не исключается из рассмотрения и передача электроэнергии пучком электронов прямого действия либо через ионо- и литосферу.

В любом случае ЕНЭС задает инфраструктурную топологию связей между отдельными районами страны, обеспечивает ее энергетическую целостность и эффективность использования энергетических ресурсов, неравномерно распределенных по территории России.

Структура ЕНЭС может допускать наличие отдельных связей в виде транспортных передач как электрической энергии, так и других видов энергии (в т. ч. газа).

Транспортные функции ЕНЭС могут быть временными или постоянными. Например, для выдачи мощности от энергообъектов, сооружаемых в районах с большими запасами природных энергетических ресурсов (скажем, ГЭС или угля), которые невозможно или нецелесообразно транспортировать в исходном виде в удаленные центры энергопотребления. Такие энергомосты позволяют связать ГРЭС КАТЭК или Эвенкийскую ГЭС с Уралом и другими промышленными районами Поволжья и Центра.

Но по мере развития крупных потребителей вдоль трассы Сибирь — Урал — Центр эти энергомосты могут трансформироваться в цепочку межсистемных связей. В частности, вполне вероятно появление в ЯНАО крупной Новоуренгойской ГРЭС на местном низконапорном газе, а также развитие промышленной зоны Приполярного Урала. Тогда северный мост может превратиться в цепочечную схему с выходом на Воркуту и Северное Поволжье, создавая условия для инфраструктурного развития территорий вблизи Северного полярного круга России. А появление меридиальных потоков энергии вдоль Урала, Оби и Лены позволит включить эту передачу в общую ячеистую схему ЕНЭС.

В перспективе помимо связей Сибирь — Урал — Центр необходимо рассматривать электрические (и на первых порах энергетические) связи Сибирь — Якутия — Дальний Восток. Здесь нужны поиски новых технических решений, ибо передача сравнительно небольших потоков электрической энергии

на большие расстояния вряд ли будет оправдана с помощью обычных ВЛ СВН.

Возможно, потребуется использование специальных режимных электропередач полуволнового типа, которые при длине 3000 км ведут себя как линии с нулевой длиной. Такие линии позволяют организовать транспорт электроэнергии на сверхдлинные расстояния, например для выдачи электрической мощности ГЭС АЕК или ГРЭС КАТЭК в Китай и другие сопредельные государства.

Перспективная схема ЕНЭС должна исходить из возможности развития экспортных направлений: Восточная Сибирь — Китай; Западная Сибирь — Средняя Азия и далее на юг, вплоть до Пакистана и Индии; ОЭС Центра — Украина — Болгария; ОЭС Северо-Запада — Балтия — Германия — Западная Европа (ИСТЕ + Nordel).

Строго говоря, эти связи не будут транспортными электропередачами, а составят цепочку межсистемных электропередач, осуществляющих функции взаимопомощи и взаиморезервирования национальных электрических систем.

Разумеется, каждая из стран озабочена собственной проблемой энергетической безопасности и будет решать этот вопрос самостоятельно, в т. ч. идя по пути энергетической сбалансированности и самодостаточности, т. е. независимости от долговременных внешних поставок. В то же время обеспечение региональной (страновой) энергетической безопасности (по ресурсному энергоснабжению) неизбежно сопровождается объективной необходимостью интеграции энергетических систем (по конечному энергоснабжению). По пути интеграции энергообъединений идут и США, и Европа, и страны Африки и Южной Америки. Неизбежен этот процесс и на всем Евро-Азиатском континенте (от Парижа до Пекина).

Россия своим местоположением на континенте призвана сыграть интегрирующую роль в этом объединении и превращении ЕЭС страны в мировую энергетическую систему. По-

добные предложения были разработаны и ранее [1]. Сегодня необходима их адаптация к новым условиям и новым мировым вызовам.

Литература:

1. Воропай Н. И., Ершевич В. В., Руденко Ю. Н. Мировая энергетическая система. Иркутск: Изд. СЭИ СО РАН, 1995.

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ЕНЭС КАК ИНФРАСТРУКТУРНОЙ ОСНОВЫ ЕЭС РОССИИ

с учетом развития электроэнергетики на Евро-Азиатском континенте (ЕАК)*

Слайд 1



* Выступление на совещании в ОАО «ФСК ЕЭС» 4 октября 2011 года.

Слайд 2



Слайд 3



Слайд 4

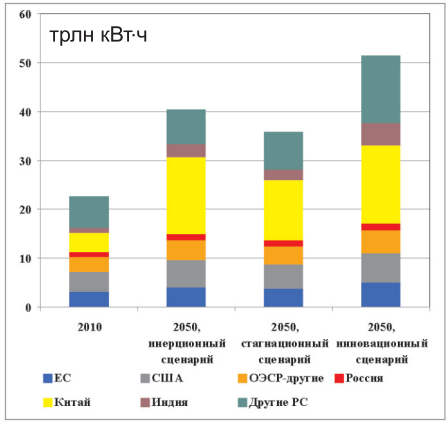
Целевое видение ЕНЭС

Цель работы	• Сформировать целевое видение перспективного развития ЕНЭС как базовой инфраструктурной конструкции ЕЭС России в сочетании с перспективной схемой развития электроэнергетики на Евро-Азиатском континенте
Целевое видение ЕНЭС	• Инфраструктурная основа ЕЭС России и сопредельных государств, обеспечивающая энергетическую безопасность и эффективность электроэнергетики
Инфра-структура	• Интеграция самодостаточных по спросу-предложению кластеров (ТПК, мегаполисы, регион, ОЭС, национальная ЭС) в общую сетевую структуру (линейную, кабельную, электронную, энергоинформационную)



Слайд 5

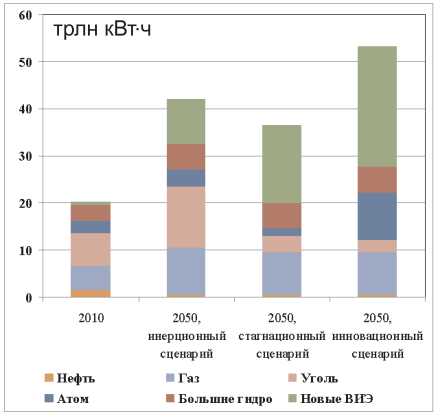
Мировое потребление электроэнергии (региональный разрез)



- Опережающий рост
- ВИЭ
- Крупный потенциальный рынок – электромобили
- Инновационный сценарий – «электрический мир»
- **Вызов для России:** развитие «умных» сетей и создание ЕЭС нового поколения

Слайд 6

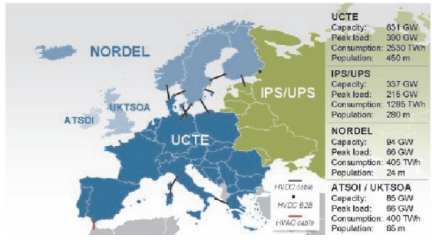
Структура мирового производства электроэнергии (отраслевой разрез)



- Опережающий рост ВИЭ
- Высокая неопределенность в атомной энергетике
- Значительный потенциал роста газовой электроэнергетики
- Возможность сворачивания угольной электроэнергетики

Слайд 7

Централизация энергосистем в Европе



- Евроинтеграция в сфере электроэнергетических систем
- Долгосрочная перспектива синхронного объединения UCTE и ЕЭС/ОЭС
- Техническая, организационная и правовая сложность проекта

Источник: СО ЕЭС

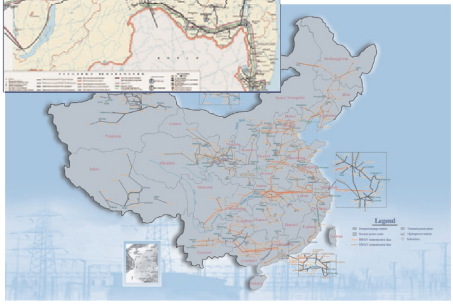


- Политический аспект проблемы
- Внутренние ограничения в двух энергосистемах
- Возможно развитие несинхронных связей

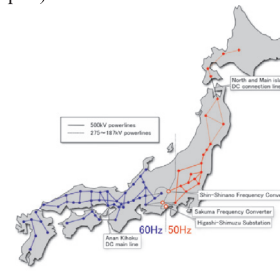
Слайд 8

Развитие электроэнергетических систем в АТР





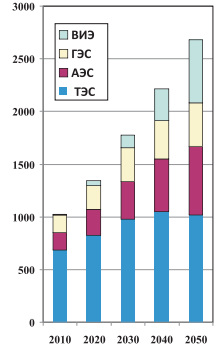
- Энергосистемы слабо интегрированы даже в пределах отдельных стран
- Международные связи весьма слабы (Россия-КНР)
- Политические разногласия – ключевой фактор (проблема КНДР, взаимное недоверие)



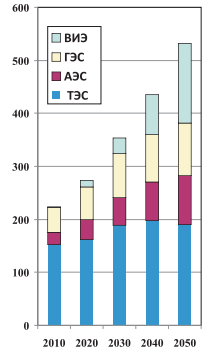
Слайд 9

Динамика потребности в генерирующих мощностях в России в 2010-2050 гг.

Производство электроэнергии, млрд кВт-ч



Мощность электростанций, ГВт

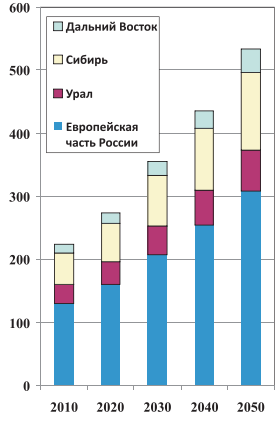


- Рост в 2,5 раза к 2050 г. и в 1,7 раза к 2030 г.
- Опережающий рост мощностей ВИЭ и АЭС, замедленный рост мощностей ТЭС, стабильный рост мощностей ГЭС
- Доля ВИЭ в мощности выше, чем в генерации, из-за низкого КИУМ
- Размещение ВИЭ соответствует природным условиям

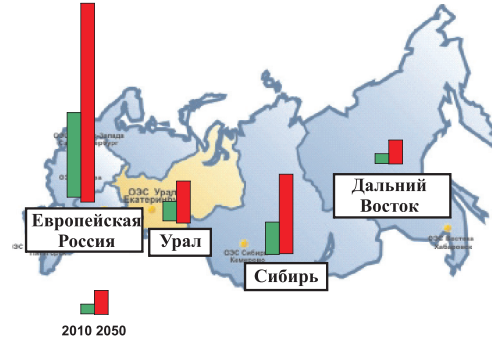
Слайд 10

Электроэнергетика России в инновационном сценарии

Мощность электростанций, ГВт



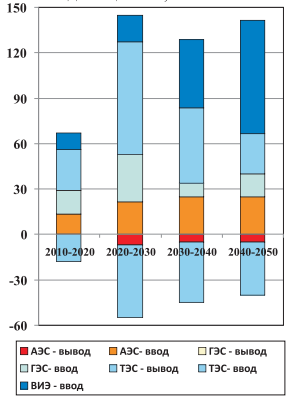
- Опережающий рост потребления и мощностей на Дальнем Востоке и в Сибири
- Замедленный рост на Урале и в Европейской России
- Существенные различия в структуре генерации
- Балансирующие межсистемные связи



Слайд 11

Динамика необходимого ввода генерирующих мощностей в 2010-2050 гг.

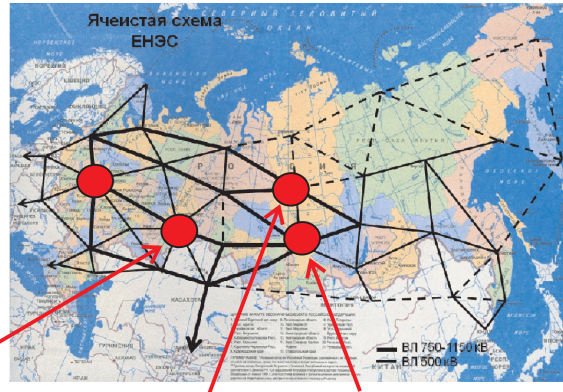
Ввод мощности, ГВт



- Ввод мощностей необходимо довести в 2011-2020 гг. до 7ГВт в год, в 2021-2030 – до 14 ГВт в год
- В 1992-2010 гг. - менее 2 ГВт (2010 г. – 2,8 ГВт)
- Размеры необходимых вводов мощностей для надежного энергоснабжения страны очень велики
- Важную роль играет массированное выбытие изношенных мощностей в 2021-2030 гг.
- Необходима государственная программа развития генерирующих мощнстей

Слайд 12

Энергетические кластеры в структуре ЕНЭС



Крупные города

РЭС и ОЭС на самобалансе

Крупнейшие узлы генерации

Территориально-производственные комплексы

Слайд 13

Технологические тренды развития электроэнергетических систем

Переход к энергетическим системам нового поколения по четырем направлениям:	
1. Создание систем управления энергосистемой («умная энергосистема»)	3. Развитие технологий накопления электроэнергии в энергосистеме
2. Развитие технологий дальнего транспорта электроэнергии	4. Развитие распределенной генерации



ЕЭС 1.0

К Единой энергосистеме нового поколения (ЕЭС 2.0)



ЕЭС 2.0

Слайд 14

Тренд 1. «Умная» энергосистема – обобщение технологий «умных» сетей

Тренды развития «умной» энергосистемы	
1. Управление спросом в режиме реального времени	3. Рост парка электромобилей
2. Повышение эффективности и надежности энергосистемы	4. Способствует росту ВИЭ и децентрализации генерации



Силовая энергетика

От силовой энергетики к «умной»



«Умная» энергетика

Слайд 15

Тренд 2. Развитие технологий дальнего транспорта электроэнергии

Тренды развития транспорта электроэнергии	
1. Гибкие системы передачи на переменном токе (FACTS)	3. ЛЭП постоянного тока (HVDC), сверхпроводящие материалы
2. Унифицированная система управления энергопотоками (UPFC)	4. Снижение потерь и рост эффективной дальности передачи электроэнергии

От региональных энергетических систем к континентальным



Региональные ОЭС



ЕЭС Евразии?

Слайд 16

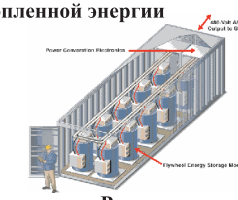
Тренд 3. Развитие технологий накопления электроэнергии в энергосистеме

Тренды технологий накопления электроэнергии	
1. Необходимы для повышения эффективности использования мощностей	3. На уровне энергосистемы - ГАЭС, маховые накопители, химические технологии
2. Проблема в аккумуляторах большой мощности	4. Не валовое накопление энергии, а стабилизация режима

Создание «резерва мощности» в виде накопленной энергии



Балансирование нагрузки



Резерв мощности

Слайд 17

Тренд 4. Развитие распределенной генерации

Тренды развития распределенной генерации	
1. Интеграция электроэнергетики в техносферу	3. Развитие ВИЭ в рамках технологий «активного здания»
2. Переход от асимметричных сетей к симметричным	4. Формирование «Виртуальных электростанций»

Создание «резерва мощности» в виде накопленной энергии



Централизованная генерация



Виртуальные электростанции

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ С АКТИВНО-АДАПТИВНОЙ СЕТЬЮ*

Созданная более шестидесяти лет назад, Единая электроэнергетическая система России является одной из базовых инфраструктур, обеспечивающих экономику и население страны электрической и тепловой энергией. За этот период ЕЭС России показала свою эффективность, однако с позиций сегодняшнего дня, когда уровень развития технических средств и технологии управления продвинулись далеко вперед, основные фонды этой структуры и система управления нуждаются в серьезном обновлении как физически, так и морально устаревшие. Дальнейшее развитие электроэнергетики по экстенсивному сценарию не соответствует общему курсу экономического развития России, направленному на стимулирование инновационной активности, модернизацию и повышение энергетической эффективности, сформулированному Президентом Российской Федерации и определенному в соответствующих поручениях Правительства Российской Федерации.

Базой для разработки основных положений концепции (ОПК) развития интеллектуальной электроэнергетической системы России с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС) является широкий круг документов, включая федеральные законы, регламентирующие деятельность в электроэнергетике, законодательные и нормативные акты Правительства Российской Федерации, министерств и ведомств, а также решения советов директоров и правления ОАО «ФСК ЕЭС». В качестве базовых документов различного административного уровня принимаются:

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской

*** Введение к отчету для НТЦ «Электроэнергетика», декабрь, 2010 г.**

Федерации № 1715-р от 13.11.2009 г. (далее ЭС-2030), закрепившая целевую задачу развития электроэнергетики как важнейшей инфраструктурной базы социально-экономического развития страны.

2. Федеральный закон от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике», закрепивший рыночно-государственные основы и основные принципы реформирования отрасли.

3. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

4. Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики на период до 2020 года с перспективой до 2030 года, одобренная решением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2010 года.

Основные положения концепции формулируют: новую миссию электроэнергетики, как социально и клиентоориентированной инфраструктуры, адекватно отвечающей на внешние, в том числе экологические вызовы, оценку технического и институционального состояния, цели, приоритеты и средства модернизации электроэнергетики на базе инновационной организационно-технологической платформы.

При этом модернизация подразумевает не просто восстановление основных производственных фондов, текущих и инвестиционных активов хозяйствующих субъектов всех звеньев электроэнергетики, но и обеспечение энергетической и экологической безопасности страны, а также повышение энергетической и экономической эффективности за счет интеллектуализации энергетики.

Создание такой системы — необходимость, обусловленная существенным усложнением задач структурной организации и управления в электроэнергетике в условиях реформирования, растущим спросом на энергетические услуги в их количественном и качественном виде, изменившимся статусом потребите-

ля как активного субъекта организационно-хозяйственных отношений, новыми требованиями, предъявляемыми обществом к экологическому, социальному и институциональному облику энергетики.

Мировой энергетический кризис – стартовый сигнал к модернизации, обеспечивающей эффективное использование энергоресурсов во всех отраслях, включая электроэнергетику, создающую инфраструктурную базу промышленности и социальной сферы труда и быта граждан. ИЭС ААС должна стать платформой развития инновационной экономики России.

Особое внимание, при создании ИЭС ААС, должно быть уделено проблемам сочетания интересов регионального и федерального развития, рационального использования всех видов энергетических ресурсов при производстве электроэнергии – атомных, гидравлических и тепловых электростанций, а также всех видов возобновляемых источников энергии. Необходимо учитывать характер нагрузки: сезонную и суточную неравномерность графика нагрузки, сочетание использования электрической и тепловой энергии, особенности энергоснабжения крупных городов и мегаполисов и относительно небольших поселений, развитие территорий с распределенной нагрузкой. Эти положения диктуют новые требования к стимулированию диверсификации структуры топливно-энергетического баланса, стимулированию потребителей к участию в регулировании суточной и недельной неравномерности графика потребления, к пропускной способности и использованию внутрисистемных и межсистемных связей, созданию новой схемы организационной структуры электроэнергетики. В свою очередь, это определяет условия и необходимость развития компонентов интеллектуальной энергосистемы: автоматизированной системы управления генерацией, передающей инфраструктуры активно-адаптивной сети: магистральных и распределительных линий электропередачи и подстанций, автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии и в особенности

скоординированной системы противоаварийного и режимного управления в рамках ЕЭС России.

ИЭС ААС является единой сложной технической системой включающей: электроэнергетическую систему с системой мониторинга и управления объектами, телекоммуникационную систему, информационно-вычислительные системы субъектов технологической инфраструктуры, генераторов и потребителей, а также информационно-расчетные системы оптового и розничных рынков электроэнергии и мощности. Согласование условий работы всех систем и многоуровневая автоматизация управления на основе качественно нового уровня наблюдаемости, быстродействующих систем оценки состояния в различных режимных ситуациях, противоаварийной и режимной автоматики позволят обеспечить оптимальное принятие решений, повысят надежность энергоснабжения и эффективность работы энергосистемы.

Создание такой системы – это возможность (за счет современных технических средств и новой технологической базы управления функционированием и развитием ИЭС) обеспечить новые свойства и эффекты, в частности:

- Повысить надежность и живучесть энергосистемы.
- Обеспечить современное «цифровое» качество информационного обмена.
- Сформировать условия возможности широкого применения аккумулирования энергии.
- Снизить ограничения при совместной работе частей энергосистемы.
- Сформулировать условия энергетического сегментирования и иерархической организации информационного обмена и управления.
- Обеспечить условия для формирования новых контуров управления, распределение ответственности за принимаемые управляющие решения как текущие, так и перспективные.

- Обеспечить оптимизацию используемых первичных энергетических ресурсов и инвестиционных вложений, воспроизводство энергетического потенциала страны.

Формирование ИЭС ААС создаст условия не только для модернизации электроэнергетики на новой организационной, информационной и технологической основе, но и станет мощным стимулом для инновационного развития смежных отраслей (энергомашиностроения, строительства, транспорта и связи, сервисных предприятий по ремонту, наладке и проектированию). Работы в этом направлении создадут условия для развития энергетической науки и профессионального совершенствования кадрового потенциала энергетики.

Одним из условий реализации Концепции является разработка новых и внесение изменений в действующие нормативные документы государственного и корпоративного характера, необходимых для создания организационно-нормативной среды и реализации приоритетов опережающего развития электроэнергетики.

Реализация Программы модернизации российской электроэнергетики, основанной на Концепции развития интеллектуальной электроэнергетической системы России с активно-адаптивной сетью, существенно повысит надежность и экономичность функционирования ЕЭС России, улучшит качество обслуживания потребителей электрической энергии с одновременным удешевлением поставляемой электроэнергии и услуг.

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ СИСТЕМНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ*

Мировой кризис начала 2010-х гг. определил необходимость перехода к новому экономическому и технологическому укладу во всех сферах социальной и производственной деятельности, а также перехода к новой системе организации и управления соответствующими сферами этой деятельности. Особое значение в жизни общества приобретает электроэнергетика как инфраструктурная база современного неоиндустриального развития.

Модернизация и инновационное развитие электроэнергетики является необходимым ответом на те новые вызовы времени, которые обусловлены меняющейся ролью энергетики в жизни общества и ее собственной внутренней эволюцией.

Если на стадии индустриализации особое значение имел бурный рост валового спроса на энергию всех видов, особенно для интенсификации силовых рабочих процессов в горнорудном деле, в энергоемких отраслях промышленности и на транспорте, то сегодня возрастает роль электрической энергии как конечного энергетического потребительского продукта, используемого в сфере глубокой переработки сырья, в точном машиностроении, в новых экологически чистых видах электрического транспорта, в сфере ЖКХ, государственного управления и бизнес-деятельности, других сферах услуг.

Особое значение при этом приобретают проблемы надежности, качества и эффективности систем энергоснабжения, объединяющих генерацию, распределительные сети и нагрузку в единую эргатическую (человеко-машинную, самоуправляемую и самоорганизующуюся) систему. Это же стимулирует и появление автономных энергоисточников и децентрализованных систем.

*** Резюме отчета по НИР с Минобрнауки России, август, 2012 г.**

Организационная структура электроэнергетики при этом формируется как многоуровневая иерархическая система, но не по вертикали сверху вниз (от производителя-поставщика к потребителю), как это было в централизованной ЕЭЭС СССР, а как матрица, где по вертикали снизу вверх выстраивается клиентоориентированная «интернет-система» распределенного энергоснабжения, а по горизонтали осуществляется интеграция территориально-функциональных сегментов единой энергоинформационной (силовой и управляемой) системы.

Энергетическим «клиентом», определяющим требования к системе энергоснабжения, становится человек, которому нужны не просто подведенные мощности и поставленные киловатт-часы, а энергетические услуги, обеспечивающие повышение производительности его труда на производстве и более комфортные условия качества жизни. В то же время человек становится не только потребителем, но и организатором собственного и общественного энергообеспечения, что ставит во главу угла задачу интеллектуализации управления эргатическими электроэнергетическими системами на всех ее уровнях.

Новые вызовы и требования к электроэнергетике совпадают по времени с необходимостью коренной модернизации технических средств, моральный и даже физический износ которых на станциях и в сетевом хозяйстве достиг критической величины – 50%.

Осуществление этой модернизации только за счет ввода в действие новых мощностей и улучшения отдельных параметров и видов оборудования приведет лишь к стагнации электроэнергетики, не соответствующей новым общественным требованиям к ней, в том числе экологическим требованиям, условиям свободного доступа к электрическим сетям как новым потребителям, так и владельцам новых источников, в т.ч. малой генерации, обеспечению энергетической безопасности (ЭнБ) страны и ее регионов, а также энергетической эффективности (эффективности производства и конечного использования всех видов энергии).

Проблема ЭнБ включает в себя обеспечение достаточности имеющихся мощностей и поставок энергоносителей, особенно в условиях постоянного роста потребления электроэнергии и тепла в количественном и качественном отношении, опережающем прирост использования первичных ТЭР; экономической *доступности* (сдержанного роста тарифов) энергии для потребителей, технологической *допустимости* (технической и системной надежности энергоснабжения).

Энергоэффективность – это не только снижение затрат энергии на всех стадиях (от добычи и топливообеспечения электростанций, сокращение удельных расходов топлива на производство 1 кВт·ч и 1 Гкал, потерь в магистральных и распределительных сетях, активное использование ВЭР на станциях, промышленных предприятиях и в быту). Это – и утилизация тепла, снижение выбросов в атмосферу и отходов энергетического производства. Это – и рациональное (экономически обоснованное, либо «удобное» для потребителя) использование более качественных первичных (газа вместо угля) и конечных (электроэнергия вместо механических и тепловых процессов) энергоресурсов и энергоносителей. Это – и дополнительная электрификация промышленного и сельскохозяйственного производства, транспорта и ЖКХ, обеспечивающая повышение производительности труда и качество жизни населения.

Наконец, еще одна проблема, обусловленная рыночной трансформацией отраслевой структуры электроэнергетики, требует в условиях частно-государственного партнерства (общества и бизнеса) нового подхода к инвестиционному и инновационному развитию всего энергетического хозяйства страны. Изменение структуры собственности в энергетике повлекло за собой необходимость учета неоднозначных, а зачастую и противоречивых интересов и требований всех хозяйствующих субъектов (стейкхолдеров) к результатам текущего и стратегического функционирования энергетических компаний. Отсутствие заинтересованности потребителей в росте капитализа-

ции этих компаний неизбежно будет сдерживать привлечение инвестиций для текущего воспроизводства и качественного обновления энергетического потенциала страны.

Социальная ответственность бизнеса по правилу 3-х «Р» (*publics* – люди, *planet* – природа, *pribil* – прибыль) должна стать не обязательной нагрузкой на инвесторов, а их «кровным» и выгодным (в общественном и экономическом плане) делом. Наиболее заинтересованным в долгосрочном развитии и качественном обновлении электроэнергетики становится потребитель – либо как акционер (через государство, пенсионные и другие публичные общественные фонды, частные паевые фонды), либо как кредитор (через инвестиционную составляющую в тарифе), получающий свои дивиденды посредством льготных поставок ему энергетических продуктов и услуг. Это обстоятельство накладывает дополнительные требования и предоставляет дополнительные возможности к формированию нового организационно-технологического облика электроэнергетики, где «клиентоориентированность» инфраструктурной сферы не только декларируется и обеспечивается государственным регулированием (тарифов, инвестиционных программ и др. мерами), но и заложена в самой структуре «новой» электроэнергетики.

Создание «новой» электроэнергетики представляет собой довольно длительный процесс формирования организационной многозвенной иерархической структуры комплексной энергоинформационной системы, с учетом той новой технологической базы, которая может и должна быть использована для модернизации и инновационного развития всей цепочки производства, распределения и поставок электрической энергии и тепла, а также автоматизированного (с выделением интеллектуального блока) управления энергетическими объектами и электроэнергетической системой в целом.

Стратегия инновационного развития базируется на качественно новых подходах к организационному и технологиче-

скому реформированию электроэнергетики. Принципиальной особенностью такого подхода является возрождение принципа системности как единства генерации, распределения и потребления электроэнергии на всех уровнях, начиная от микросистем, включая региональные и федеральную энергетическую систему. Потребитель в этом случае становится активным звеном всей системы функционирования и развития электроэнергетики. Наличие многих объектов и хозяйствующих субъектов требует нового «мультиагентного» управления. Реализация принципов и алгоритмов такой системы управления требует разработки интеллектуальных электрических систем, объединяющих в одно целое «силовые» установки и развитую информационную сеть.

Интеллектуализация электроэнергетики – это, прежде всего, новая идеология решения старых и новых проблем, а уже затем – методология формирования приоритетов модернизации и инновационного развития. И только тогда, когда ясно, зачем и что надо делать, можно и должно обращаться к технологиям, к созданию новых устройств, аппаратов, алгоритмов и программного обеспечения, позволяющих по-новому подойти к решению старых задач (модернизация), либо получить качественно новые эффекты.

Идеология инновационного развития электроэнергетики на основе создания интеллектуальных систем заключается в том, что ставится и решается комплексная задача структурной реорганизации, технологической модернизации и устойчивого развития электроэнергетики. Энергетика должна стать «умной», но не потому, что будет функционировать и развиваться по каким-то «умным» программам, заданным извне.

Структура новой электроэнергетики должна быть выстроена не по иерархическому принципу, когда вся информация собирается «снизу вверх», централизуется, а затем принимаются «умные» директивы – команды «сверху вниз».

Энергетические системы должны рассматриваться как «сетевые» «интернет-сообщества», когда информационно-

управляющие связи концентрируются внутри самостоятельных энергетических кластеров, в качестве которых могут выступать отдельные энергорайоны (территориально-производственные комплексы, мегаполисы, сбалансированные по мощности подсистемы энергообъединения), а их интеграция обеспечивает снижение рисков каскадного развития аварий за счет ресурсной и информационной взаимопомощи.

Идеология Smart Grid на западе формировалась исходя из необходимости интегрировать распределенные энергетические источники, имеющие и собственных потребителей, в общую систему с открытым доступом в силовые и информационные сети.

В отличие от западного опыта создания «умных» сетей по технологии Smart Grid, ориентированной на работу с потребителями, российская электроэнергетика в силу ее территориальных особенностей предполагает интеллектуализацию всего сетевого хозяйства и, особенно, межсистемных электропередач. Такие передачи обеспечивают интеграцию отдельных систем, что позволяет реализовать межсистемный эффект, снизить общий резерв мощностей, рационально использовать различные первичные энергоресурсы (уголь, газ, электроэнергию), которые, как правило, размещены на удалении от центров энергопотребления, обеспечить эффективную структуру генерирующих базисных, пиковых и полупиковых мощностей.

Наличие протяженных транспортных и межсистемных электропередач предопределяет необходимость решения проблем надежности, устойчивости и живучести всего энергообъединения. Эта проблема требует развития активно-адаптивной сети для придания всей системе необходимой управляемости и интеллектуализации.

Идеология интеллектуализации электроэнергетики, как представлено в данной работе, состоит в том, что на смену традиционному представлению о иерархически организованной электрической системе с соответствующей структурой централизованного административного и технологического управле-

ния приходит представление об электроэнергетике как некоем «сетевом сообществе» энергетических кластеров, способных к самостоятельному существованию, но интегрирующихся в «мультиагентную» систему для достижения синергетического эффекта объединения.

Интеллектуализация состоит не в насыщении такого объединения различными новыми техническими средствами, решающими прежние задачи управления, а в изменении самой идеологии управления функционированием и развитием электроэнергетики, представляющей собой «систему систем» SoS (System of System). Это – и организационно-административная система, учитывающая наличие многих независимых собственников, и финансовая система, организованная по правилам конкурентного рынка, и силовая технологическая система генерации, распределения и потребления электрической энергии, и пронизывающая все и вся информационная система, обеспечивающая не только автоматический контроль и оценку состояния энергетических объектов, но и во многих случаях автоматическое управление с элементами параметрической и структурной самонастройки.

SoS-подход является основной методологической базой реализации идеологии интеллектуализации электроэнергетики, которая предполагает не просто передачу ответственности с нижних на верхние уровни иерархии, а принятие на всех уровнях «сетевого сообщества» самостоятельных решений исходя из собственного «видения» ситуации, но обеспечивая при этом конкурентно-договорные принципы общей организации «системы систем», в первую очередь, энергетическую безопасность и энергоэффективность энергоснабжения всей страны и ее регионов, а технологически – живучесть объединенной энергетической системы.

Методология «системности» применительно к задачам структурной реорганизации управления сводится к тому, что генерация, сетевая компонента и нагрузка составляют единое целое. Системная целостность обеспечивается не только за

счет того, что сам поток энергии образуется при замыкании всех трех компонент. В организационном и финансовом плане производитель, поставщик и потребитель электроэнергии не могут существовать каждый сам по себе. Финансовые потоки должны идти встречно физическому потоку энергии, а потребитель должен быть полноправным сособственником любой энергоснабжающей компании. Только в этом случае он будет заинтересован в инвестиционном и инновационном развитии электроэнергетики, а не в противостоянии «больших» и «малых» (децентрализованных либо автономных) систем энергоснабжения.

Потребитель как активное звено электрической системы проявляется не только с точки зрения энергетического баланса (спроса и предложения) и соинвестора энергетического развития (за счет платы за подключаемую мощность и поставляемую электроэнергию). Он в новых условиях интеллектуального управления становится активным звеном режимного управления ЭЭС. При этом его активность обеспечивается реализацией параметрической и структурной самонастройки автоматики, воздействующей не только на генерацию и сетевую компоненту, но и на саму нагрузку.

В отличие от действующих систем диспетчерского управления в нормативных и аварийных режимах, когда автоматическая дозировка воздействий (АДВ) формировалась на верхних уровнях и поступала к потребителю в виде директивных сигналов для исполнения, новые идеологические установки и технические возможности определяют адаптивную самонастройку автоматики управления нагрузкой. При этом возможности и зона действия этой автоматики определяется главной задачей функционирования электрической системы – не допустить каскадного развития аварий и обеспечить живучесть сложного энергообъединения.

Для решения этой задачи требуется интеллектуализация всей системы режимного управления, что особенно значимо

для сложных энергообъединений протяженной цепочечной структуры с достаточно слабыми межсистемными связями. Наиболее характерно это для структуры энергообъединения Сибири и Дальнего Востока. Интеллектуализация системы диспетчерского управления в таком объединении требует, прежде всего, структурного анализа его динамических свойств с учетом цепочечного характера связей, с выделением «слабых» сечений, по которым и может происходить развал объединения при каскадном развитии аварий. Только автоматизированный (в темпе процесса) анализ структурных свойств объединения позволяет выделить синфазно работающие подсистемы (зоны) с более жесткими связями внутри них, а уже затем формировать зональные управляющие воздействия, в том числе и на активного потребителя с целью локализации аварий, уменьшения объема отключаемой нагрузки и ускорения самовосстановления режима в послеаварийных условиях.

Методологической основой для решения задачи анализа динамических свойств и повышения живучести протяженного энергообъединения со слабыми связями является «волновой» структурный анализ цепочечной схемы [1]. Этот подход базируется на представлении сложного энергообъединения как многокомпонентной колебательной системы, где каждый структурный элемент системы характеризуется как осциллятор с собственной частотой колебаний. В цепочечной схеме эти «осцилляции» создают устойчивый характер, что позволяет соотнести возникающие в системе аварийные возмущения, возбуждающие в системе электромеханические колебания в достаточно широком диапазоне частот, с волновыми характеристиками подсистем.

Частотный резонанс (структурных характеристик и аварийных возмущений) позволяет выявить «слабые» сечения, по которым и происходит нарушение устойчивости. Управление, позволяющее локализовать возмущения внутри подсистем с более жесткими связями, в том числе за счет адаптивного управления нагрузкой, обеспечивает живучесть энергообъеди-

нения с минимизацией объема отключаемой нагрузки, что повышает эффективность системы.

Технологическая основа интеллектуализации электроэнергетики заключается как в модернизации технических средств (объектов генерации, распределения и нагрузки) «силовой» энергетики, так и, особенно, в структурной организации их взаимодействия, при котором обеспечивается автономность их функционирования и синергетический эффект их SoS-объединения. По сути дела, новая электроэнергетика – это есть энергоинформационная эргатическая (человеко-машинная) система, где «Интеллект» создается и проявляется не за счет совершенствования отдельных технических установок, а за счет их организации, обеспечивающей адаптивность и самонастройку (параметров и структуры) управления, оперативное выявление предкризисных ситуаций, локализацию аварийных возмущений и предотвращение каскадного развития аварий, а также согласованность оперативных автономных решений и обеспечение живучести всего энергообъединения и устойчивости развития электроэнергетики.

На основе такого подхода представлено решение одной из технологических задач создания интеллектуальных энергетических систем – адаптивной системы противоаварийной автоматики и самовосстановления режима (АС ПАА и СВР) для повышения живучести, управляемости и эффективности систем передачи и распределения энергии.

Эта система позволяет на основе предварительного структурного анализа динамических свойств энергообъединения (спектра, карты движения и волновых характеристик) произвести формирование зон действия противоаварийного управления нагрузкой в сочетании с общей структурой ПАА, а в темпе процесса сформировать адаптивные алгоритмы АДВ с минимизацией объема отключаемой нагрузки и реализовать их внутри каждой из зон.

Принципиально новыми являются алгоритмы, реализующие не только минимизацию скорости воздействия и объема

отключений за счет локализации возмущений при оперативном контроле за режимной ситуацией с учетом структурной декомпозиции системы, но и самовосстановление режима за счет согласованного по времени безопасного включения нагрузки и генерации.

Алгоритмы АС ПАА и СВР реализованы в программном виде как модульные блоки общей системы противоаварийного управления (ПАУ)[2]. Принципиальным отличием выполненных исследований по созданию интеллектуальной системы по сравнению с эффективностью зарубежных систем на основе методологии и технологии Smart Grid является то, что разработанная система АС ПАА и СВР является звеном управления более высокого уровня интеграции электроэнергетики – уровня энергетического объединения и нацелена на обеспечение общей задачи – живучести и эффективности ЕЭС.

Проведенные испытания таких систем показали их эффективность в структуре ПАУ энергосистем Сибири, что свидетельствует о целесообразности их использования в общей программе модернизации электроэнергетики и в реализации ТП «Интеллектуальная энергосистема России».

Вместе с тем, актуальной становится задача не только тиражирования выполненной разработки, а дальнейшее исследование проблемы интеллектуализации электроэнергетики за счет более полного использования возможностей «активного потребителя».

«Клиентоориентированность» как задача нацеленности всей электроэнергетики не на отраслевое развитие, а на конечный результат – надежное и эффективное энергообеспечение потребителей требует дополнительных научных (организационных и технологических) проработок.

Основной принцип, использованный в работе – обеспечение метасистемного подхода – предполагает необходимость выстраивания общей структуры электроэнергетики как «системы систем» (SOS), обеспечивающей единство функционирования и развития эргатической системы.

Будущий «электрический мир» – это не только социально ориентированная организационно-технологическая энергоинформационная система. Интеграция «силовой» электроэнергетики с информационными сетями управления, нацеленность не на масштаб спроса, а на качество конечных энергетических услуг, ориентированных на широкие потребности нового общества, предполагает необходимость интеллектуализации электроэнергетики с широким использованием человека как потребителя, как организатора и как идеолога нового «электрического мира».

Это обусловливает инновационность развития электроэнергетики как человеко-машинной системы на базе идеологии построения искусственных когнитивных систем и широкого использования технологии нейроноподобной организации и управления «сетевого сообщества» интеллектуальных структур нового «электрического мира».

Литература:

1. Бушуев В.В., Лизалек Н.Н., Новиков Н.Л. Динамические свойства энергообъединений – М.:Энергоатомиздат, 1995.

2. Васильев В.В., Лизалек Н.Н., Петров А.М., Глазырин В.Е. Автоматическая система восстановления режима работы узла нагрузки энергосистемы - Труды НГТУ, 2011.

ЭНЕРГЕТИКА КАК ИНФРАСТРУКТУРНАЯ «СИСТЕМА СИСТЕМ»*

Инфраструктурные метасистемы

Инфраструктура – основа устойчивого развития и функционирования любого социума. Задачи поддержания, развития и рационального использования инфраструктуры есть жизненная необходимость и залог выживания государства и общества в условиях глобальной конкуренции

Инфраструктурные сферы общественной жизни (энергетика, транспорт, связь, ЖКХ и др.) представляют собой сложные метасистемы, состоящие из отдельных систем, имеющих свои целевые, структурные и функциональные особенности, но в конце концов объединенных конечным предназначением (обеспечение устойчивого развития социума). Метасистема, или получившее в современной зарубежной литературе по системологии понятие «система систем» (System of system, SoS), – это не только более высокий уровень объединения сложных систем, но и иной вид их интеграции, когда каждая из систем полностью самостоятельна и даже может конкурировать со смежными системами за исходные ресурсы, в т. ч. и финансовые средства общих потребителей (государства, населения) и банковских структур, но они взаимно дополняют друг друга в общей задаче жизнеобеспечения общества.

Так, например, системы газоснабжения и электроснабжения конкуренты в системе ЖКХ, но они не только сосуществуют вместе, но и дополняют друг друга, обеспечивая в целом более широкий спектр энергетических услуг и более развитую инфраструктурную основу энергоснабжения потребителей. Тепловая, гидро-, атомная энергетика, а в последнее время и ВИЭ, составляют единый генерирующий комплекс, который только вместе с сетевым комплексом и потребительским сек-

* Опубликовано совместно с А.М. Каменевым, Б.Б. Кобецом в журнале «Энергетическая политика» №5 – 2012 г. С. 3-14.

тором создает электрическую систему как единое целое. Территориальная интеграция этих систем образует энергообъединение, составные части которого могут конкурировать на общем оптовом рынке, но своим совместным существованием обеспечивают не только надежность и эффективность (за счет снижения общего резерва мощности, совместного регулирования пиковых нагрузок и взаимопомощи в аварийных условиях), но и живучесть Единой энергетической системы.

В России инфраструктурные метасистемы вслед за общественно-политическим строем также испытали метание от одной крайности к другой и обратно. На примере электроэнергетики можно видеть, что переход от планово-директивной системы экономики к государственно-рыночной предопределяет необходимость трансформации идеологии системности к SoS-идеологии. Действительно, раньше ЕЭЭС страны была при всей ее сложности моносистемой, направленной на обеспечение баланса спроса (нагрузки) и предложения (генерации). Целевые задачи для энергетики были сформулированы директивными решениями партии и правительства, а межотраслевой и внутриотраслевые балансы спроса и предложений задавались установками Госплана СССР и транслировались вниз по иерархической лестнице вплоть до отдельных предприятий и регионов. Эти установки учитывали в общем ТЭБ страны возможность эффективного использования первичных ТЭР, неравномерно распределенных по территории. При этом на основе искусственного ценообразования на различные энергоресурсы заранее определялась целесообразность развития смежных топливных отраслей и размещение энергоемких потребителей. В рамках совместного управления Госплана и Минэнерго СССР формировалась структура энергетических мощностей, программа их ввода, обеспеченность ресурсами. Задачей управления самой электроэнергетикой оставалось выполнить эти программные установки, на что и были нацелены различные системы оперативно-диспетчерского управления,

территориально и организационно повторяющие структуру ЕЭЭС (РЭУ, ОДУ, ЦДУ).

Во все времена существования СССР (а во многом и до сих пор) считалось, что непрерывный рост электропотребления (а, следовательно, и производства) есть непременное условие развития экономики страны. Для СССР, с его планово-директивной системой организации экономики и всей социальной сферы, наличие отраслевого управления было совершенно естественным и обеспечивало реализацию общего принципа, сформулированного еще в плане ГОЭЛРО: «Коммунизм – это есть советская власть плюс электрификация всей страны». Именно такая система организации электроэнергетики позволила стране стать одной из ведущих индустриально развитых стран мира, а советский опыт работы ЕЭЭС был примером не только для стран социалистического лагеря, но и для США, Франции, других стран Европы, Азии и Южной Америки. После развала СССР доминирующим стало представление, что централизованное управление – это анахронизм, и электроэнергетика нуждается не в государственном управлении и развитии, а в приватизации, либерализации, свободном ценообразовании и доминанте рыночных отношений. В результате проведенной реформы были созданы различные ТГК, ОГК, сетевые и сервисные компании, которые не столько конкурируют между собой в борьбе за потребителя, сколько отражают частные интересы собственников и менеджеров компаний в использовании финансовых ресурсов инвесторов, государства и потребителей. Реформа не привела к ожидаемым результатам массового привлечения частного капитала инвесторов и снижению цен за счет конкуренции поставщиков. А введение различных модификаций оптового и розничных рынков с их многочисленными регуляторами привели к организационному и финансовому противостоянию поставщиков-монополистов и потребителей. Регулирование цен со стороны государства, с одной стороны, из опасений социального недовольства боль-

шинства потребителей тормозило этот рост цен, при том, что доля затрат на электроснабжение неуклонно снижалась и составляет сегодня всего 3% в себестоимости промышленной продукции. И это несмотря на то, что динамика российских цен действительно опережала рост цен в промышленности и превысила уровень цен в США. С другой стороны, искусственное сдерживание цен по сравнению с их объявленной либерализацией отпугнуло инвесторов своей непоследовательностью. А это сдерживает не только развитие, но и необходимую модернизацию устаревших фондов в электроэнергетике, что грозит стране потерей ее энергетической безопасности. Налицо явное противоречие между производительными и потребительскими секторами единой электроэнергетики. По сути, эти сектора стали в новых условиях самостоятельными организационно-технологическими системами, которые нуждаются в новой SoS-интеграции, тем более, что во все большей степени проявляется конкуренция между централизованными и самостоятельно создаваемыми потребителями децентрализованными системами энергоснабжения. Их противоречие проявляется в том, что централизация экономически более выгодна, а децентрализация в ряде случаев – более надежна, удобна и эффективна. Поэтому и необходим поиск новых условий их SoS-интеграции. Констатация этого факта не означает призыва к немедленному возврату к старой централизации. Смотреть вперед можно и нужно только на основе непредвзятого анализа того, что мы имеем сегодня и осознания того, какие новые требования предъявляются обществом к многоликой электроэнергетике и по какому пути она должна развиваться, чтобы обеспечить свою роль в жизни страны.

Сверхцель для современной электроэнергетики – инфраструктурное обеспечение социально-экономического развития страны и обеспечение должного уровня комфорта для населения [1].

ТЭК АГЛОМЕРАЦИИ КАК ПРИМЕР ИНФРАСТРУКТУРНОЙ МЕТАСИСТЕМЫ

ТЭК агломерации представляет собой метасистему, состоящую из нескольких взаимосвязанных и конкурирующих сложных комплексных систем:

- газовой;
- теплоснабжение (в т. ч. снабжение горячей водой);
- электроэнергетической;
- снабжение нефтепродуктами.

Точкой соприкосновения всех систем является конечный продукт/услуга потребителю, который должен быть предоставлен на требуемом уровне комфорта (доступность, надежность, качество и т.д.). Глобальной целью метасистемы топливно-энергетического комплекса агломерации является поддержание и улучшение стандартов обслуживания в условиях изменения внешних факторов (демографические, экономические, научно-технические, экологические). Из этой глобальной цели формируются уже цели рангом ниже, но остающиеся в рамках метасистемы. Например:

- ✓ обеспечение энергетического баланса;
- ✓ разработка средне- и долгосрочной стратегии развития;
- ✓ надежность и доступность продукта;
- ✓ предоставление выбора потребителю;
- ✓ разработка нормативной базы и осуществление арбитража;
- ✓ снижение себестоимости услуг за счет более рационального использования имеющейся инфраструктуры.

Процесс построения модели для любой метасистемы, в том числе данной, осложнен тем, что для одного и того же продукта (функции) системы выступают и как конкуренты, и как партнеры. Так, например, газоснабжение может быть конечным вариантом обеспечения пищеприготовления и отопления

в коммунально-бытовом секторе, и в тоже время использоваться на ТЭЦ и в котельных как промежуточное использование энергоносителя для производства электроэнергии – конечного потребительского продукта, используемого в т. ч. и для целей электротеплоснабжения. Газ может быть заменителем моторного топлива для автомобилей, а также ресурсом для производства электрической энергии при зарядке электромобилей. Выбор того или иного варианта сочетания промежуточных и конечных энергопродуктов не может быть осуществлен только по экономическим условиям. Социальная эффективность потребительской энергетики определяется и удобством, и надежностью, и комфортом предоставляемых энергетических услуг. Немаловажную роль при принятии инфраструктурных решений играют задачи управляемости систем энергоснабжения.

«Система систем» в разрезе дихотомии централизации

На протяжении всей человеческой истории можно проследить борьбу двух подходов централизации и децентрализации. Каждый из этих подходов обладает своими достоинствами и недостатками, которые российское общество смогло эмпирически ощутить в процессе своего исторического развития в XX веке.

Как командно-административная, так и свободно-рыночная модель раз за разом доказывали свою неэффективность и несостоятельность. С одной стороны, управление сложными, комплексными системами невозможно при построении жестко иерархической структуры вследствие фундаментального принципа: чем больший** путь проходит управляющий сигнал, тем более вероятна ошибка при его передаче, следствием чего являются потребности в карикатурном «ручном» управлении и набившие всем оскомину выражения «руководителям надо знать ситуацию на местах». Помимо этого, в таких структурах падает как скорость принятия решения, так и отказоустойчи-

** Величина пути определяется количеством узлов системы, участвующих в процессе.

вость: при отказе одного из центральных узлов нарушается работа всей системы в целом. Из-за высокой нагрузки возрастают и требования к центральным узлам, которые зачастую невозможно удовлетворить в полном объеме. С другой стороны, децентрализация ведет к нерациональному использованию ресурсов вследствие конфликтов и конкуренции между составляющими системами и их частями. Принятие решения происходит в условиях явной информационной неосведомленности, отсутствие единого центра, в конечном счете приводит к ослаблению и деградации всей метасистемы в целом вследствие отсутствия внятной стратегии развития и траты существующих ресурсов и возможностей для обслуживания сиюминутных интересов и потребностей многочисленных самостоятельных центров принятия решений. Примеров несостоятельности децентрализованных систем предостаточно. Феномен «фиаско рынка», когда «невидимая рука» рынка не в состоянии обеспечить равновесие и требуется вмешательство государства, сопровождает уже не первый экономический кризис.

Так, например, одной из основных задач развития энергетической инфраструктуры является поиск такой интеграции централизованных и децентрализованных систем энергоснабжения на уровне региона, которая бы обеспечила, с одной стороны – интересы всех заинтересованных сторон, а с другой – устойчивое и гарантированное развитие и функционирование.

Именно подобные задачи и являются предметом использования SoS-проектирования при создании метасистемных структур.

Несколько слов о SoS-проектировании

Наиболее широкое распространение понятие «система систем» получило как набор или компоновка систем, в результате которого независимые и полностью функциональные системы объединены в более крупную систему, что приводит к появлению уникальных возможностей*** [3].

*** An SoS is defined as a set or arrangement of systems that results when independent and useful systems are integrated into a larger system that delivers unique capabilities.

Другими словами, SoS – это объединение нескольких систем для решения задач, которые ни одна из объединенных систем не в состоянии выполнить самостоятельно. При этом каждая система сохраняет свое собственное управление, цели и ресурсы, находясь в условиях координации с другими системами SoS и адаптации к целям SoS. Принципиальная разница системы и «системы систем» представлена в табл. 1.

Таблица 1

Принципиальные различия системы и «системы систем»

Свойства	Система	«Система систем»
Сфера деятельности	Единственная	Множество
Структура	Радикально-иерархическая	Ячеисто-сетевая
Индикаторы	Интегральный	Многофакторный
Управление	Иерархическое	Мультиагентное
Интерфейс	Общесистемный	Сетевой
Целеположение	Программное	Адаптивное

В зависимости от степени централизации SoS подразделяют на следующие категории [4]:

- *Виртуальная*. В SoS отсутствуют централизованное управление и главные цели.
- *Коллаборативная (мягкая)*. Системы в SoS взаимодействуют более или менее добровольно для удовлетворения согласованных главных целей.
- *Согласованная (смешанная)*. Цели SoS признаются основными, в то время как компоненты сохраняют свои собственные задачи, финансирование и подходы к развитию.
- *Директивная (жесткая)*. SoS создана и управляется для выполнения конкретных задач. Компоненты работают независимо друг от друга, но их режим работы находится в подчинении целям SoS.

С точки зрения проектировщика от обычной системы SoS имеет следующие основные отличия:

- *Участие заинтересованных сторон.* Заинтересованные стороны присутствуют со своими, зачастую конкурирующими между собой, интересами и приоритетами одновременно на уровне отдельно взятой системы и SoS в целом. Иногда участники какой-либо системы не заинтересованы в SoS. Интересы не всех участников могут быть приняты во внимание.
- *Управление.* Управление и финансирование осуществляется независимо как для SoS, так и для отдельных систем. Как правило, SoS не имеет полной власти над всеми системами.
- *Функционирование.* SoS должна выполнять свои оперативные задачи, используя системы, чьи цели могут не совпадать с целями SoS.
- *Границы и интерфейсы.* Обычная система не распространяется дальше своих границ и сфокусирована на своих интерфейсах. В свою очередь, SoS должна уметь определять системы, которые способствуют достижению ее целей и без потери функциональности связывать их с другими включенными системами посредством своей информационной составляющей, то есть SoS должна иметь соответствующую этим задачам информационную систему, способную адаптироваться к изменению состава обслуживаемых систем.
- *Производительность и поведение.* Система функционирует для выполнения своих собственных целей. Производительность SoS должна удовлетворять как нужды пользователей SoS, так и нужды включенных систем.

Более подробное сравнение представлено в табл. 2 [5].

Таким образом, «систему систем» можно представить как динамический набор систем для реализации поставленных задач. В зависимости от поставленной задачи формируется «система систем» (рис. 1).

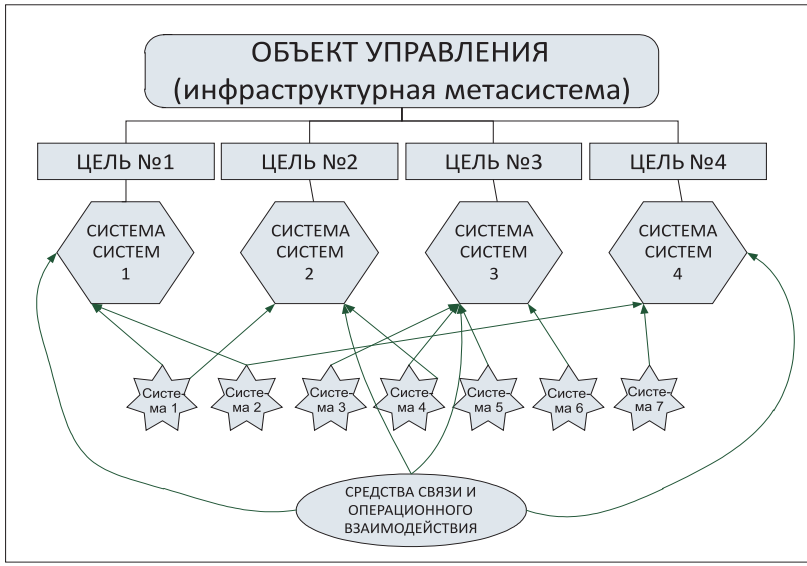
Таблица 2

Сравнительная оценка системы и «системы систем»

Сравнительные характеристики	Система	«Система систем»
Управление и контроль		
Участие заинтересованных сторон	Полностью определенный круг заинтересованных сторон	Два уровня заинтересованных сторон в условиях смешения зачастую конкурирующих интересов
Управление	Унифицированное управление и финансирование	Увеличение уровней сложности в связи с необходимостью в управлении и финансировании как SoS, так и отдельно взятых систем
Оперативная деятельность		
Функционирование	Разработана для удовлетворения конкретных оперативных целей	Призвана удовлетворять оперативные цели, используя включенные системы, чьи цели могут не совпадать с целями SoS
Внедрение		
Тестирование и оценка	Тестирование и оценка системы принципиально возможны	Тестирование и оценка системы принципиально возможны Тестирование и оценка представляют сложную задачу, зачастую невозможную из-за разных жизненных циклов используемых систем и постоянно меняющейся конфигурации

Окончание табл. 2

Сравнительные характеристики	Система	«Система систем»
Проектирование		
Границы и интерфейсы	Акцент на границах и интерфейсах	Акцент на определении систем, способствующих выполнению целей SoS. А также на обеспечении соответствующего уровня развития информационной составляющей
Производительность и поведение	Система функционирует для выполнения своих собственных целей	Производительность SoS должна удовлетворять нужды пользователей SoS и соблюдать баланс между потребностями систем



Источник: авторы статьи.

Рис. 1. Архитектура SoS

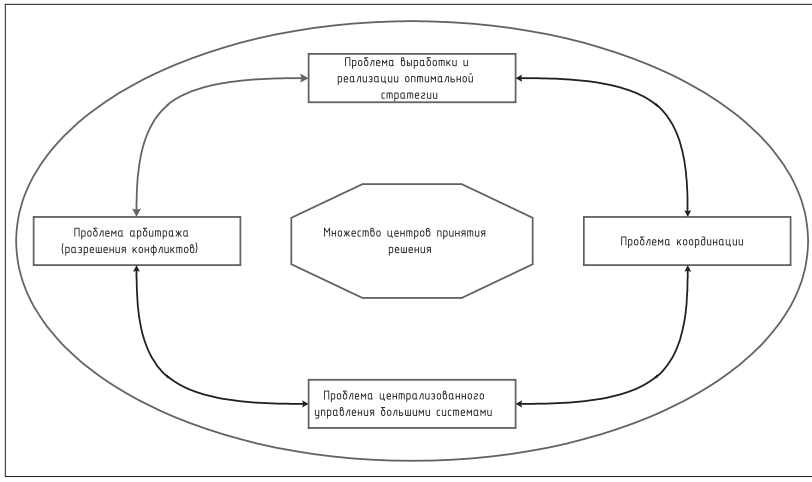
Основным вызовом при проектировании метасистем является поиск сбалансированного решения в условиях связи типа «многие к многим». Это вызвано следующими факторами:

- поставленная цель может требовать разнообразных возможностей и свойств;
- свойство какой-либо системы может быть задействовано для достижения нескольких целей;
- система может обладать множеством свойств и быть задействована для достижения нескольких целей;
- многие системы обладают одинаковыми (в свете достижения цели) возможностями;
- некоторые возможности появляются вследствие эмерджентности объединения нескольких систем;
- системы могут управляться из множества центров принятия решений.

Итак, идеология «система систем» применима для решения вопросов проектирования и моделирования *сложных составных систем с множеством центров принятия решений*. В таких системах наблюдаются четыре основные проблемы управления (рис. 2):

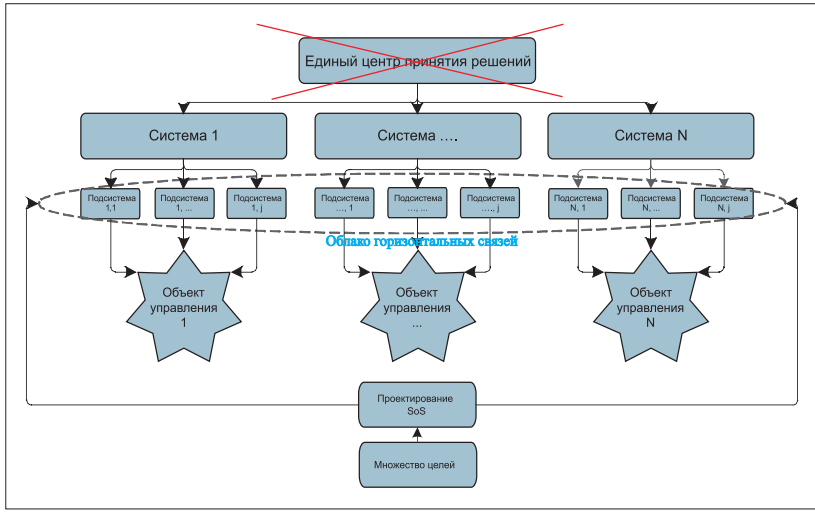
- проблемы централизованного управления;
- проблемы разработки и реализации стратегии;
- проблемы координации;
- проблемы арбитража.

Данные проблемы из-за чрезвычайно сложной структуры, конфликтов и конкуренции в метасистеме невозможно решить построением классической иерархической модели. В таких условиях следует применять идеологию «системы систем», одним из основных принципов которой является субсидиарность на уровне оперативного управления. Взаимосвязь между центрами принятия решений разных систем осуществляется посредством облака горизонтальных связей. Надсистемный центр занимается вопросами целеполагания, в соответствии с которым формирует облако горизонтальных связей (рис. 3), арбитража



Источник: авторы статьи.

Рис. 2. Основные проблемы управления сложных составных систем



Источник: авторы статьи.

Рис. 3. Иерархическая структура в SoS

и оценки рисков в рамках метасистемных целей. Как видно из рис. 3, эмерджентность построенной «системы систем» возникает за счет возможности координации и арбитража множества систем в оперативном режиме, в результате чего появляется способность выполнения задач, которые каждая система в отдельности решить не может.

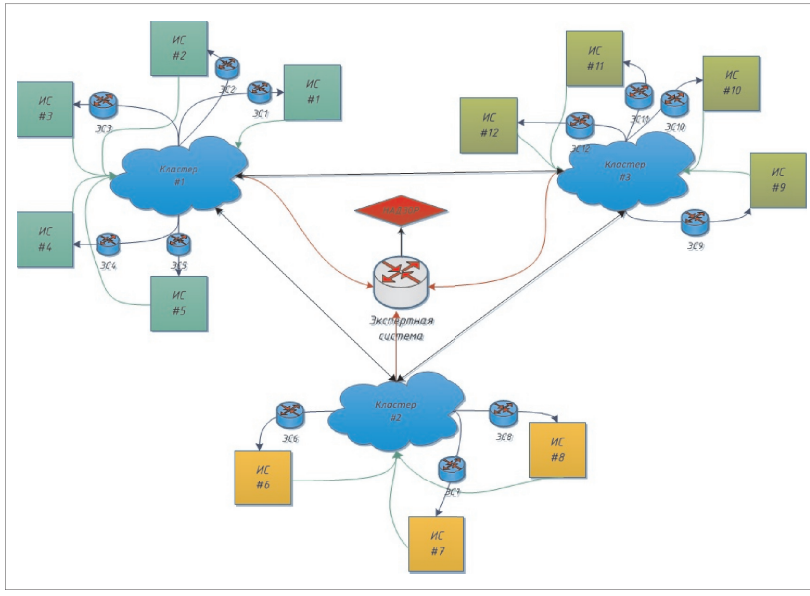
Отдельного рассмотрения при проектировании требует информационная система, являющаяся инфраструктурной по отношению ко всей метасистеме. Она делится на две неравнозначные части: подсистемы управляющих сигналов (иерархическая составляющая) и подсистему информационного поля принятия решений (облако горизонтальных связей).

Информационная система – инфраструктурная основа метасистемы

Как мы уже упоминали выше, информационная система является инфраструктурной по отношению ко всей метасистеме. Ее основная задача информационное обеспечение управленческих функций участников метасистемы как на оперативном, так и на стратегическом уровнях. Без адекватного информационного обеспечения менеджмента принципиально невозможно создание новых и оптимизация существующих бизнес-процессов в метасистеме. Осведомленность, транспарентность, координация, и как результат, коллективная направленность на поддержание устойчивого развития являются продуктами развитой информационной системы.

Для описанной выше инфраструктурной метасистемы «ТЭК агломерации» была разработана следующая концепция информационной системы (рис. 4).

1. **Цель:** информационное обеспечение управленческих функций участников метасистемы как на оперативном, так и стратегическом уровнях.



Источник: авторы статьи.

Рис. 4. Концепция информационной системы инфраструктурной метасистемы «ТЭК агломерации»

2. Структура:

- независимые участники и их информационные системы (ИС);
- информационные кластеры;
- экспертные системы;
- надзорный орган (в случае необходимости).

3. Функционирование.

3.1. Сбор и хранение данных.

На метасистемном уровне формируются стратегические цели. Например:

- надежность и доступность продукта;
- устойчивое развитие всей метасистемы в целом;
- разработка средне- и долгосрочной стратегии развития;

- предоставление выбора потребителю;
- снижение себестоимости услуг за счет более рационального использования имеющейся инфраструктуры.

В соответствии с этими целями и бизнес-процессами в метасистеме производится кластеризация и определяются:

- стандарты сбора информации (что собирать и каким образом);
- стандарты интерфейсов ИС.

Хотелось бы отметить, что информационные системы независимых участников могут быть различными, но обязаны иметь совместимые с кластером интерфейсы, по которым должны передавать определенную стандартом информацию о своем состоянии.

Кластеры выполняют следующие функции:

- хранение информации;
- обеспечение участникам, не включенным в кластер, доступа к кластерным данным;
- обеспечение участникам кластера доступа к данным других кластеров.

Таким образом обеспечивается сбор и хранение данных для всей метасистемы.

3.2. Информационное обеспечение.

Метасистемное информационное обеспечение принятия решения требуется как на оперативном, так и на стратегических уровнях управления. Доступ к огромным массивам данных, как внутрисистемных и метасистемных, скорее всего, приведет к информационной перегрузке лица принимающего решения. Поэтому необходимой составляющей должны стать интеллектуальные средства поддержки принятия решения (экспертные системы), работающие с массивом первичных данных. Например, такие интеллектуальные средства могут с учетом состояния других участников подсказать оператору последствия его решения. Надзорный орган, оценивающий состояние всей метасистемы в целом, благодаря экспертным системам может

оценить риски и в случае выхода параметров метасистемы за определенные стандартом предельные значения, скоординировать работу независимых участников. Стоит отметить, что искусственные нейронные сети в виду их структуры (модель персептрона: много входов – один выход) представляются перспективными в качестве методологии при создании интеллектуальных средств принятия решения.

Искусственные нейронные сети как средство моделирования устойчивого поведения метасистем

Энергетика сегодня находится на самом проблемном, а, следовательно, захватывающем и динамичном этапе своего развития, требующем новых подходов, идеологии и инфраструктуры, основными чертами которых должны стать: сетевая архитектура, мультиагентное управление, интеллектуальность, самоорганизация, отраслевая интеграция и удобство, как определяющий социально-психологический критерий.

Авторы отмечают надвигающийся структурно-технологический кризис в энергетике, когда морально устаревшая инфраструктура и идеологические подходы в отрасли не соответствуют тем вызовам, которые перед ними ставят новые технологии. Отмечается, что одним из способов преодоления такого кризиса является построение взаимосвязанных самоорганизующихся интеллектуальных систем, предполагающих мультиагентное управление, так называемых «интеллектуальных» сетей.

Отметим, что «интеллектуальные» сети есть эволюционное продолжение «умных» сетей, для «интеллектуализации» последних можно предложить использование искусственных нейронных сетей (ИНС) [5].

В условиях рыночной нестационарности огромную ценность приобретают методы, способные моделировать процессы, в частности – прогнозировать цены на рынке, прибыль или убытки, получаемые в реальном процессе энергоперетоков.

Для эффективного предсказания в таких условиях требуется использовать способные к обучению (адаптирующиеся) системы или искусственный интеллект. Самые известные и распространенные из них это нейронные сети. В случае нестационарного процесса могут возникнуть трудности с их обучением. Фактически эффективное обучение возможно только на интервале квазистацинарности, когда вероятностные характеристики процесса не сильно меняются. Это связано с тем, что в таких условиях отсутствуют сведения о законах развития анализируемого процесса, существуют только входные величины, предыдущие значения цены.

Для решения данной проблемы используется системное моделирование, которое подразумевает наличие информации о структуре процесса, некоторую его модель. Для этого необходимо выбрать оптимальные параметры этой модели, полученные в процессе обучения.

По результатам использования нейросетей в качестве средства моделирования поведения сложной системы как «системы систем» можно сделать следующие ***выводы:***

1. Нейросети могут использоваться как эффективный инструмент краткосрочного и среднесрочного моделирования процессов как сложных временных рядов.
2. Для получения более точных результатов следует учитывать и практически применять этап оптимизации архитектуры сети. При этом повышается надежность настройки сети и качество прогнозирования.
3. Наряду с этим, успех использования аппарата нейросетей для решения задач прогнозирования зависит, прежде всего, от опыта экспертов, необходимого для выбора топологии сети, метода обучения и т.д.

Приведем также ***перечень основных задач,*** решаемых нейрокомпьютерами в современных энергетических системах.

1. Программирование, предсказание нагрузки.
2. Потокораспределение энергии.

3. Нейронные сети являются эффективным аппаратом диагностики энергетических систем.
4. Определение параметров стабилизации напряжения в энергосистемах с использованием нейронных сетей.
5. Размещение измерительных устройств на электростанциях с помощью нейронных сетей.

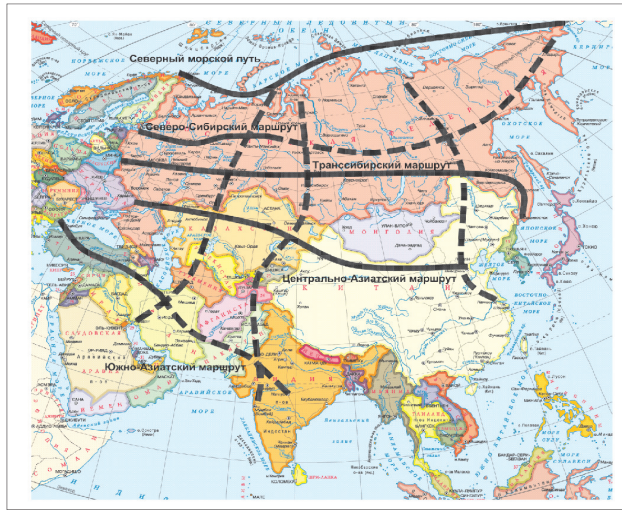
Использование нейротехнологий в энергетике позволяет также повысить эффективность решения следующих проблем: прогнозирование температуры окружающей среды с целью планирования нагрузки, диагностика энергосистем с целью определения неисправностей, мониторинг безопасности энергосистем, обеспечение устойчивости, оценка динамического состояния и диагностика генераторов.

Использование метасистемного подхода в задачах энергетической интеграции межгосударственных объединений

При объединении энергосистем различных стран возникает главная задача – как совместить национальные интересы энергетических компаний, действующих на территории суверенных государств и подчиняющихся своим интересам и законам с общей задачей интеграции, обеспечивающей эффективное использование коллективных ресурсных возможностей отдельных территорий (запасов топлива, гидроэнергии), развитую энергетическую инфраструктуру, надежный рынок энергопотребления, обеспечить коллективную энергетическую безопасность и эффективность энергетики. В частности, такие задачи возникают сейчас при создании евро-азиатского экономического пространства и при интеграции энергосистем России, Казахстана и Центральной Азии. При использовании традиционного объединения с передачей части функций целеполагания и управления развитием энергосистем задача «разумной» интеграции не имеет удовлетворительного решения.

В частности, не достигается компромисс между проблемами эффективного использования воды в интересах Узбекистана и строительством Рогунской и Нурекской ГЭС. В традиционные схемы выдачи мощности не вписывается развитие Экибастуза. Противоречия вызывают трассы предполагаемого энергомоста Сибирь – Урал (минуя Казахстан или с использованием его территории). Во всех этих случаях необходимо применение SoS-подхода, позволяющего выстраивать новую метасистему как объединение с множеством центров принятия решений, но работающих на высшую цель – обеспечение устойчивого развития евразийского пространства за счет выбора необходимой инфраструктурной схемы интеграции. Одна из таких схем приведена на рис. 5.

Здесь приведена не схема возможных ВЛ и других транспортно-энергетических коммуникаций (трубопроводных, железнодорожных, водно-энергетических), а инфраструктур-



Источник: ИЭС.

Рис. 5. Гипотетическая модель транспортно-энергетической инфраструктуры Евразии

ная схема, обеспечивающая различные энергетические потоки (углеводородов, воды, электроэнергии, энергоемких товаров – руды, металлов, продуктов переработки сырьевых ресурсов). Такой подход позволяет рассматривать инфраструктуру не как конечный результат энергетической интеграции, а как исходное условие для выбора и размещения основных производительных сил – центров энергопотребления и центров энергопроизводства (добычи). При этом необходимо комплексно рассматривать поставленную проблему в свете не только экономических, технологических и управленческих, но и социально-психологических аспектов, обеспечивающих не просто развитие, но и эффективный устойчивый рост отрасли, экономики и общественного производства в целом. В этой связи проблема устойчивого развития является одной из самых актуальных задач современности на мировом уровне в связи с глобальным кризисом миросистемы (природа – общество – человек), а также на уровне региональных объединений (типа ЕврАзЭС), отдельных стран, отраслей и бизнес-структур.

Ее решение требует не просто единого (экономического, экологического, энергетического) подхода, а новой методологии, основанной на общих принципах социоприродного и социотехнического развития.

При этом базовыми принципами методологии устойчивого развития, реализация которых позволяет создавать метаситемы на принципе SoS-подхода, являются:

- комплексный анализ ресурсного потенциала такого развития (совокупности природных ресурсов всех видов, организационно-производственного, социального и человеческого капитала, составляющих национальное богатство (общее благо);
- анализ движущих сил (суммарного энергетического потенциала в виде исходных природных ресурсов и воспроизводимых в процессе социально-производственной деятельности человечества новых материальных активов и нематериальных возможностей);

- анализ процессов реализации этого потенциала (работы = энергии) для получения конечных продуктов и услуг, составляющих блага цивилизации (общества, хозяйственного объединения);
- выявление условий безопасности (устойчивости и живучести), эффективности и расширенного инновационного воспроизводства в системе, осуществляющей замкнутый энергетический процесс преобразования потенциала в действие;
- использование структурного подхода, позволяющего выявить внутренние силы самодвижения (саморазвития) системы за счет накопленной структурной энергии (в т. ч. синергетического эффекта гармонического энерго-эколого-экономического взаимодействия динамических элементов этой системы).

Методология живучести и устойчивого развития базируется на комплексном эргодинамическом подходе, основу которого составляет представление о том, что энергия является не просто движущей силой любых преобразований, а синонимом самих действий – полезной работы. В результате энергетических преобразований формируется новый структурный потенциал, который реализуется в виде дополнительной структурной энергии, что создает возможность самодвижения и саморазвития системы в направлении не «тепловой смерти», а ее живучести и устойчивого развития. При этом сохраняется главное свойство метасистемы – ее единство (жизнеспособность) и саморазвитие.

Как сама методология новой науки, так и практический опыт ее применения для сложных социоприродных и социотехнических, эргатических (человеко-машинных, энергоинформационных) систем энергетики как «системы систем» требует непрерывного совершенствования.

Литература:

1. Бушуев В.В. Энергетика России. Т. 1. Потенциал и стратегия реализации. М.: Энергия, 2012.

2. Кобец Б.Б., Волкова И.О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid. М.: Энергия, 2010.

3. A. Pyster, P. Gardner. Critical Success Factors in Systems of Systems Engineering // Tactical Systems & Solutions Business Unit, 2006.

4. J. Dahmann, K. Baldwin. Understanding the Current State of US Defense Systems of Systems and the Implications for Systems Engineering // IEEE Systems Conference. Montreal, 2008.

5. Каменев А.С., Королев С.Ю., Сокотущенко В.Н. Нейромоделирование как инструмент интеллектуализации энергоинформационных сетей / под ред. В.В. Бушуева. М.: Энергия, 2012.

6. Бушуев В.В. Единая национальная электрическая сеть как инфраструктурная основа ЕЭС России // Энергетическая политика. № 6. 2011.

Научное издание

Бушуев Виталий Васильевич

ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ
(избранные статьи, доклады, презентации)

В 3 томах

Том 2

Энергетическая политика России
(энергетическая безопасность, энергоэффективность,
региональная энергетика, электроэнергетика)

Вед. редактор *Каминская Я.А.*
Компьютерная верстка и дизайн *Щербаков В.М.*

Заказ № 87/12 от 13.12.2012.
Подписано в печать 05.12.2012.
Формат 60x84 1\16.
Печатных листов 38,5.
Тираж 500 экз.

ИЦ «Энергия»
125009, г. Москва, Дегтярный пер., д. 9, оф. 011
Тел. Факс (495) 411-5338, 694-3535
Интернет-магазин: www.energypublish.ru