Виталий
Бушуев

ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ

(избранные статьи, доклады, презентации)

В 3 томах

ТОМ 1

Потенциал и стратегия реализации

Москва
2012

УДК 620.9.(470)
ББК 31.

Бушуев В.В.
Энергетика России (избранные статьи, доклады, презентации). В 3 томах. Т. 1: Потенциал и стратегия реализации. — М.: ИЦ «Энергия», 2012. — 520 с.

ISBN 978-5-905696-04-6

Автор – доктор технических наук, профессор. Бушуев В.В., работая на протяжении последних более чем 15 лет в качестве заместителя Министра топлива и энергетики РФ (с 1993 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 978-5-905696-04-6

© 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, энергосбережение и энергоэффективность, региональная энергетическая политика, 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

Энергетика России – это триада: ресурсы, инфраструктура, интеллект

Усилиями предшествующих поколений наша страна оформилась как крупнейшее по территории и по своему природному ресурсному потенциалу государство евразийского континента.

1. Неоспорим, хотя и недостаточно оценен вклад России (б. СССР) в преодоление мирового энергетического кризиса 1979 г., в обеспечение жизненно важных потребностей Европы в поставках нефти и газа, нефтепродуктов и электроэнергии. И сегодня этот вклад в мировой топливно-энергетический баланс несравним ни с одним государством мира.

2. Россия своими трансконтинентальными энергокоммуникациями в сторону Запада и Востока формирует инфраструктуру мировой энергетической системы, создавая организационно-технологическую базу для глобальной энергетической безопасности. Основой этой инфраструктуры является Единая электроэнергетическая система, Единая система нефтегазоснабжения России как преемника СССР.

Но в новых геополитических и макроэкономических условиях самостоятельности государств и хозяйствующих субъектов эта энергетическая инфраструктура требует качественно нового подхода, основанного на межотраслевых и межстрановых интересах и возможностях. Россия, являющаяся инициатором новой интеграции стран, выступает не как диктатор, а как организующая сила мирового энергообъединения.

3. Россия была и, надеюсь, будет интеллектуальным центром такого объединения. Многие отечественные технологические инновации в сфере нефтегазодобычи, сооружения магистральных трубопроводов, организации объединенных систем стали образцом для тиражирования в индустриально развитых странах. Но главный интеллектуальный вклад России – в выдви-

жении ею новых идей организации мирового энергетического сотрудничества: Энергетической хартии Европы, энергодиалога Россия – ЕС, энергетического клуба ШОС, идей глобальной энергетической безопасности. Своим примером разработки долгосрочных планов, отраслевых генеральных схем и Энергетических стратегий Россия содействовала выработке и согласованию долгосрочных прогнозов международного энергетического сотрудничества.

В интеллектуальной школе российской энергетики особое место принадлежит доктору технических наук, профессору Бушуеву Виталию Васильевичу. Он был инициатором и одним из главных действующих лиц в большой команде специалистов – энергетиков и экономистов, экологов и технологов, политиков и социологов, разработавших ЭС-2010, ЭС-2020 и ЭС-2030, Доктрину энергетической безопасности и ряд федеральных законов в энергетической сфере, в т.ч. проект Энергетического кодекса России.

При этом его ведущая организующая роль основывалась не только на его служебном положении: в 1992-1998 гг. он работал Председателем Комитета по энергоресурсосбережению, заместителем Министра топлива и энергетики и статс-секретарем Министерства энергетики, отвечавшим за науку, энергоэффективность и правовое обеспечение в ТЭК, а главное – за его перспективное развитие. В 1998 г. он создал и возглавил Институт энергетической стратегии, явившийся научно-координационным центром для разработки энергетической политики страны.

Многие из важнейших стратегических документов в сфере энергетики, подготовленные при непосредственном участии В.В. Бушуева, были приняты Правительством РФ и стали определяющими при формировании внутренней региональной и технологической политики, а также механизмов энергетической дипломатии. Большинство из этих документов опубликовано в сб. «Энергетическая политика России на рубеже веков» (Т. 2, 2008).

К сожалению, для большинства энергетической общественности страны «за кадром» осталась та научная (философская, методологическая и общественно-политическая) основа, разрабатываемая Бушуевым В.В., его соратниками и учениками, которая и позволила создать современную школу российского «энергетизма». Он был инициатором создания эргодинамики – науки об энергетической эволюции миросистемы; пионером энергокосмического мышления, базирующегося на взаимосвязи земных социоприродных процессов и солнечной активности; активным приверженцем комплексного подхода к энергетике в системе «природа – общество – человек»; пропагандистом устойчивого развития на основе эффективного использования национального богатства как энергетического потенциала страны; методологом энергетической теории развития социума и построения социогуманитарного государства в России.

Многочисленные публикации и выступления В.В. Бушуева по этой тематике были разрозненно размещены в книгах, журналах и на интернет-сайтах. Поэтому, несомненно, следует поддержать инициативу Издательского центра «Энергия», собравшего в едином многотомном издании философские и методологические концептуальные работы В.В. Бушуева, которые позволяют оценить энциклопедизм, глубину и системность его творчества. Это издание позволяет лучше понять основу энергетического стратегирования России как евроазиатской державы, являющейся не просто энергетическим инфраструктурным мостом между Востоком и Западом, а ориентированной в энергокосмическое будущее.

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

ВМЕСТО ВСТУПЛЕНИЯ.....13

Энергетика России: ожидания и возможности.....13

Энергетика — экономика — экология.....14

Энергетика и среда.....17

Устойчивое развитие.....20

Путь экоразвития.....23

Энергетическая стратегия: суть и форма.....24

Приоритеты и основные задачи Энергетической стратегии России на период до 2020 года.....27

ТЭК сегодня.....34

Развитие энергоэкономической ситуации.....49

«Что делать?» – извечный российский вопрос.....62

Энергоэффективность.....72

Путь «экоразвития».....76

Энергетика в социогуманитарном государстве.....77

РАЗДЕЛ 1
ЭНЕРГИЯ И ЭНЕРГЕТИКА.....84

Философия энергетики.....84

Эргодинамика: основные положения.....113

Понятийные договоренности.....113

Энергетизм.....120

Основные постулаты эргодинамики.....128

Энергокосмизм России.....133
«Нами правит Космос».....133
Космоэнергетические циклы.....137
Энергетические паттерны.....146
Энергетические проявления общественной динамики.....155
Энергоинформационные космопланетарные циклы российской истории.....166
Энергия в системе пространственно-временных величин.....176
Анализ некоторых взаимосвязей, характеризующих устойчивое развитие с использованием теории LT-размерностей.....180
Циклы и кризисы мирового развития (энергетическая интерпретация).....199
Устойчивость энергоэкологического развития.....209
Энергетический форсайт.....215
Приложение к статье.....227
Энергетика — экономика — развитие (эргодинамический подход).....229
Структурная энергия эргопреобразователей и информация.....230
Индикаторы социоприродного развития.....232
Заключение.....243
Энергетические свойства воды.....245
Важнейшие свойства природных вод.....246
Особые свойства воды.....249
Структурно-информационные и энергетические свойства воды.....254

РАЗДЕЛ 2
НАЦИОНАЛЬНОЕ БОГАТСТВО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ 257

Национальное богатство, энергетический потенциал и эргатический капитал России 257

Национальное богатство, энергетический потенциал, устойчивое развитие 273

Энергетический потенциал России и ее регионов 282

Энергетика как фактор устойчивого развития России 289

Энергетика в глобальной системе «природа – общество – человек» 289

Энергетический потенциал в структуре национального богатства России 291

Энергоэффективность и устойчивое развитие 293

Национальное богатство как потенциал развития и качество жизни: мир и Россия 298

Три «К»: качество, количество, конструктивность 312

РАЗДЕЛ 3
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ РОССИИ 316

Энергетический вектор России 316

Энергетическая политика России. Взгляд в будущее 327

Начальные этапы разработки энергетической политики России 327

Ход реализации Энергетической стратегии.....329

Необходимость разработки новой редакции основных положений Энергетической стратегии на долгосрочную перспективу.....331

Основные предпосылки и особенности формирования новой редакции Энергетической стратегии России на период до 2020 года.....338

Предварительные результаты разработки новой редакции Энергетической стратегии России.....342

Предложения по совершенствованию экономического регулирования в ТЭК.....347

Основные направления перспективного развития энергетики России.....362

Государство, ТЭК и экономика России.....372

Перспективная энергетическая государственная стратегия и политика России.....384

Варианты социально-экономического развития.....384

Прогнозные параметры социально-экономического развития.....385

Основы государственной энергетической политики.....386

Энергетическая безопасность 387

Бюджетная эффективность энергетики.....387

Развитие внутренних топливно-энергетических рынков.....389

Формирование рационального топливно-энергетического баланса.....389

Этапы реализации государственной энергетической политики.....391

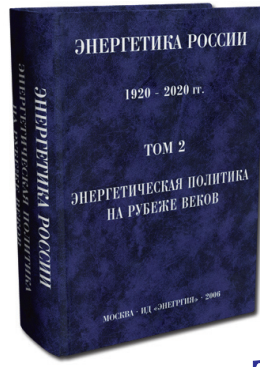
Формирование спроса на топливо и энергию на внутреннем рынке.....392

Перспективные внешние рынки.....394
Перспективы развития топливно-энергетического комплекса.....395
Развитие сырьевой базы ТЭК.....396
Региональные особенности развития энергетического сектора.....417
Научно-техническая и инновационная политика в ТЭК.....420
Взаимодействие ТЭК со смежными отраслями промышленности.....423
Основные общеэкономические результаты.....424
Система реализации Энергетической стратегии.....427
Мониторинг ЭС-2020.....429
Проект Энергетической стратегии России на период до 2030 года.....434
Приоритеты и инициативы ЭС-2030.....452
Стратегические инициативы развития ТЭК.....455
От плана ГОЭЛРО к ЭС-2030.....470
Выводы.....479
Прогнозные сценарии инновационного развития России на период до 2050 года.....481
Экономическое и энергетическое стратегирование в условиях индустриального и постиндустриального развития.....504

Энергетика России:
от плана ГОЭЛРО
до ЭС-2030

ПРОШЛОЕ

НАСТОЯЩЕЕ



БУДУЩЕЕ

Вместо вступления

ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ: ОЖИДАНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ*

Цивилизация, по сути, — результат энергетического преобразования природы, ибо

энергия, по определению, — всякое действие, осуществление, в противовес потенции как возможности, а

энергетика, по большому счету, — система, реализующая имеющийся потенциал, преобразующая его в энергию, в действия, направленные на достижение желаемого результата.

При этом потенциал включает в себя как энергию космоса, запасенную в нас самих и в геопланетарных ресурсах, так и возможности общества, созданные трудом самого человека в нынешнем и предшествующих поколениях.

Потенциал России — это прежде всего:

- потенциальная энергия, духовное и интеллектуальное богатство народа;
- научно-технический потенциал;
- геополитический ресурс;
- экологическая емкость территории;
- богатые природные, и в первую очередь топливно-энергетические, ресурсы.

Этот потенциал — достаточное условие для того, чтобы Россия занимала достойное место среди других стран и народов, обеспечивая необходимое материальное и духовное развитие своих граждан. Но эти ***потенциальные возможности не есть самодостаточная ценность,*** это... всего лишь потенциал, который надо не только иметь, но и суметь... реализовать в интересах всех россиян.

* Опубликовано как приложение к журналу «Энергетическая политика», 1999.

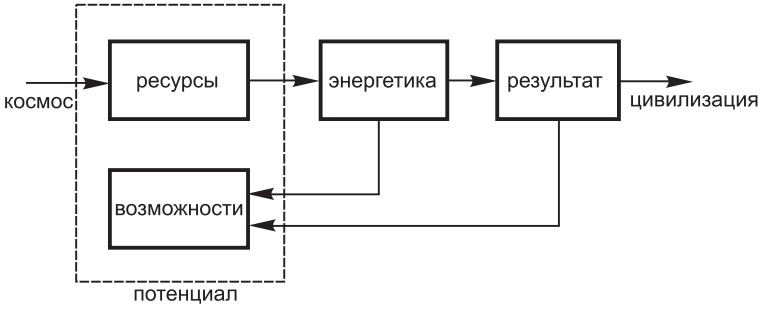


Рис. 1. Энергетическая реализация потенциала

Только ***энергетика приводит*** этот ***потенциал в действие*** (рис.1).

Энергетика — это и то, что мы делаем, и то, как мы это осуществляем, это вся наша система жизнедеятельности.

Геополитический и экологический ресурс страны, сформированный деятельностью наших предшественников по освоению и укреплению огромной территории на евразийском континенте, — это тоже энергетический потенциал, ибо обеспечивает дополнительные возможности для нашей жизнедеятельности.

Вся наша энергия, вся наша жизнедеятельность направлена на то, чтобы использовать имеющийся потенциал для формирования российской цивилизации, обустройства и поддержания нашего общего Дома — нашего Экоса (от греч. oikos — дом, жилище, местоприбывание).

Энергетика — экономика — экология

Наш Дом — Россия, наше Отечество — вся Россия, наш российский Экос — это не просто наше местопребывание на земле.

Экос (экосистема) — это триада: природа, общество, человек, единство которых обеспечивается их энергетическим взаимодействием (рис. 2).

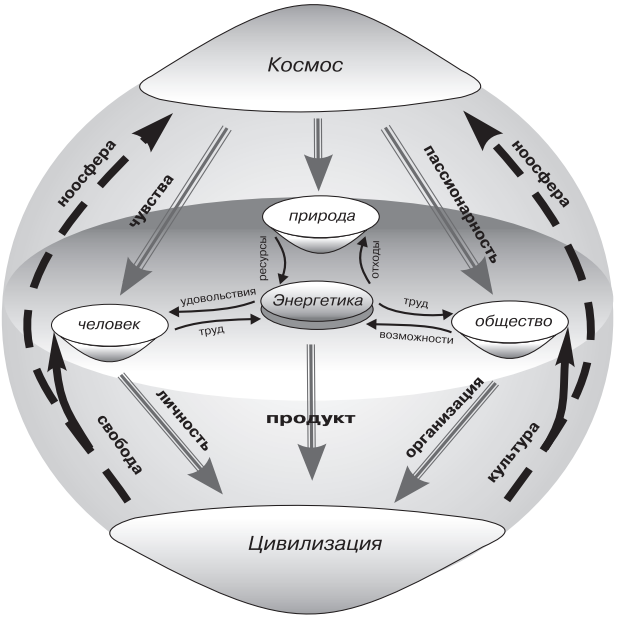


Рис. 2. Экос и его энергетика

Природа отдает людям свои ресурсы, как материальные (пища, топливо, сырье для производства, потоки света, воды и воздуха), так и нематериальные (чувства).

Все это в конечном итоге преобразуется в жизненную и физическую энергию, а с ее помощью — в блага цивилизации. Взамен природа получает отходы производства, обладающие токсичностью, радиационным и тепловым загрязнением.

Общество обеспечивает потребности людей в энергетических продуктах и услугах, предоставляя для этого финансовые, технические и организационные возможности.Человек отдает обществу свою энергию, свой труд и результаты своей созидательной (а иногда и разрушительной) деятельности.

В едином Экосе

➢ **энергетика** выступает в целом **как система жизнедеятельности,** то есть как:

- ***жизнеобеспечивающая инфраструктура,*** необходимая для поддержания требуемых условий быта и общественного производства;
- ***само производство*** энергетических продуктов и услуг, а также иных ценностей и товаров со скрытой энергией, реализуемой в процессе их потребительского использования (продукты питания, материалы, предметы труда и быта, средства коммуникаций и др.);
- ***основной источник антропогенного воздействия*** на окружающую природную среду;
- ***результат, пополняющий*** (или изымающий) ***общественные активы*** (финансовые доходы и расходы, трудовые ресурсы, знания и др.);

➢ **экономика** выступает как система управления, регулирующая процесс хозяйственной (производственной) жизнедеятельности;

➢ **экология** — как система организации гармоничных отношений между природой, обществом и человеком, обеспечивая устойчивость их совместного цивилизованного существования.

Последние два понятия по происхождению и по сути — однокоренные слова, производные от общего понятия — Эко-с.

Экос — ***это мы сами и окружающая нас природно-космическая и социально-общественная среда,*** в которой мы живем, с которой мы находимся в тесном единстве и постоянном взаимодействии.

Мы — не просто «квартиросъемщики» на нашей земле, мы — «хозяева» своего «дома», который нам самим предстоит обустроить для самих себя и своих потомков, сделав его теплым и уютным, богатым и чистым.

Должны сделать, опираясь на наши энергетические ресурсы и наши энергетические возможности, реализуя богатый потенциал России.

Должны сделать, опираясь на наши знания.

А ***чтобы знать, надо*** прежде всего попытаться ***понять*** все многообразие динамично развивающихся связей в Экосе, оценить энергетику взаимодействия человека с окружающей природной и социальной средой, сформулировать вектор устойчивого развития в пространстве трех «Э»: энергетики, экономики и экологии.

Энергетика и среда

Если на заре своего существования человек был всецело зависим от природы, то в XX веке он самонадеянно почувствовал себя ее покорителем. Только за последние 60 лет, на протяжении жизни всего одного поколения, в мире было добыто и израсходовано более 250 млрд т топлива, столько же как и за все предшествующие годы, века и тысячелетия существования человеческой цивилизации. При таких, все нарастающих, темпах изъятия природных ресурсов возникает действительная опасность исчерпания земных запасов углеводородов как основы топливной энергетики, которых может хватить человечеству на десятки и максимум сотни лет. Поэтому в мире обострилась борьба за эти ресурсы, в том числе и за богатые запасы топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) России, проводимая военно-политическими, экономическими и информационными средствами.

С другой стороны, существенную ***опасность***, в том числе и для России, ***представляет непредсказуемая реакция природы, да и общества в целом, на столь активное энергетическое воздействие,*** приводящее к загрязнению среды вредными техногенными отходами и, главное, — к нарушению устойчивости в первую очередь энергетических связей, исторически сложившихся естественным эволюционным путем между всеми частями единого Экоса.

В России до 70% теплового загрязнения окружающей среды и около 50% всех вредных выбросов, обладающих токсичностью и радиационным эффектом, приходится на долю энергетическо-

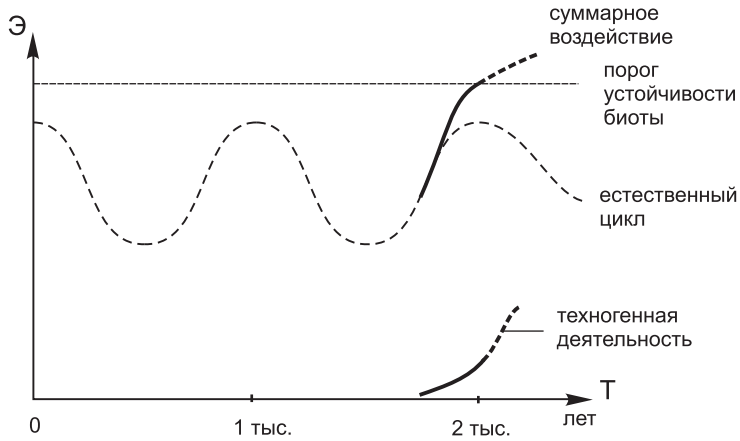


Рис. 3. Энергетическое воздействие на окружающую среду

го сектора. Опасность умножается и вследствие того, что техногенные энергетические воздействия на окружающую среду в канун 3-го тысячелетия оказываются совпадающими по фазе с пиками энергетической активности, обусловленными естественными природными циклами (рис. 3, показаны пунктиром).

Несмотря на наше слабое знание об этих процессах, обусловленных проявлением энергии космоса, суммарное воздействие естественных и техногенных процессов уже проявляется в виде колебаний уровня морей и океанов (Каспий, Эль-Ниньо), перемещения теплых и холодных зон (замерзание Мурманского порта, потепление Сибири), активизации тектонической деятельности, погодных аномалий, появления «озоновых дыр», не говоря уже о местных изменениях ландшафта (Западная Сибирь, Донбасс) и климата (Красноярск, Урал, Дон) после активного освоения углеводородных месторождений и строительства крупных электростанций.

Это суммарное воздействие в наше время уже достигло, а по некоторым оценкам и превысило порог устойчивости воспроизводства биоты и других ресурсов, за которым нас ждут непредсказуемые последствия для всей системы Экоса.

Энергетика зачастую вносит диссонанс и в общественные связи Экоса. Активная производственная деятельность (или бездеятельность) человека и социально-политические реформы вступают в противоречие с производственными отношениями в обществе.

Энергетический сектор, в силу своей большей востребованности обществом для поддержания жизнеобеспечения, менее подвержен деструкции. Так, в России за годы реформ общее промышленное производство упало в 2 раза, однако спрос на энергоносители сократился всего на четверть. Это привело к недопустимо однобокой сырьевой специализации российской экономики, что, в свою очередь, обусловило угрожающую национальной безопасности зависимость бюджета страны от экспорта ТЭР и неконтролируемых нами колебаний цен на мировых энергетических рынках. А расточительное использование природных ТЭР внутри страны подрывает ее экономику. К тому же энергетический сектор, несмотря на то что именно он и только он еще поддерживает от обвала российскую экономику и социальную среду, вызывает все нарастающее неприятие со стороны нашего общества, ибо способствует неоправданно большому имущественному расслоению граждан, причастных или непричастных к реализации энергетических товаров, особенно эксплуатируемых в огромных количествах газа, нефти и нефтепродуктов.

Да и сам Человек, ощущая на себе нехватку чистой воды и воздуха, чистой природы, воспринимает действительные или внушенные ему средствами массовой информации энергетические опасности (Чернобыль, проект поворота рек, кислотные дожди, городской смог и многое другое) как угрозу своему физическому существованию; не говоря уже о снижении положительного эмоционального воздействия природы на человека, в котором он опять-таки видит следы энергетической урбанизации (машины, трубы, линии передачи, нефтяные болота, золоотвалы).

В то же время человечество не может остановиться в своем развитии, требующем все больше и больше энергии. Особенно это касается наших южных и восточных соседей по Евразийскому континенту, где в результате бурно растущей численности населения энергетический спрос будет особенно значимым. Да и в самой России, с ее достаточно суровым климатом, с «тяжелой» структурой общественного производства и ее высокой энергоемкостью спрос на энергоносители явно будет не снижаться, а расти. А это, как уже отмечалось, влечет за собой угрозу нарушения допустимого по условиям устойчивости природно-техногенных и социально-экономических связей всей экосистемы (Экоса) энергетического баланса.

На рубеже 3-го тысячелетия ***человечество*** наконец осознало, что равновесие в системе Экоса является достаточно хрупким, и ***пришло к пониманию необходимости отказа от любого со-подчинения Человека и Природы, Человека и Общества, Общества и Природы,*** а главное, — необходимости организации их устойчивого со-существования в рамках общей системы Экоса, организуемого и поддерживаемого соответствующим уровнем их энергетического взаимодействия.

Сосуществование не есть стагнация этого взаимодействия и тем более не есть сокращение материального производства в целях защиты окружающей среды. Со-существование означает устойчивое развитие, определяемое способностью Экоса удерживать энергетическую ситуацию (взаимообмена энергией и другими обменными потоками) в границах допустимого, либо вовремя и с допустимыми потерями адаптироваться к естественным природным энергетическим процессам и к социально-геополитическим последствиям нового миропорядка.

И природные, и общественные процессы связаны напрямую или косвенно с энергетическим взаимодействием Земли и Космоса.

Обеспечить устойчивое развитие означает:

во-первых, более глубоко ***понять циклические процессы в природе и обществе*** и тем самым снизить нашу «плату за незнание», когда вынужденные расходы на ликвидацию стихийных последствий в природе и обществе едва ли не больше, чем общие затраты на поддержание своего существования в общем Эко-Доме;

во-вторых, ***сформулировать стратегию экоразвития,*** когда экологический фактор будет выступать не ограничением, а одним из критериев социально-экономического, энергетического и духовного развития общества в направлении не снижения, а воспроизводства человеческого капитала;

в-третьих, ***удержать*** *энергетическое взаимодействие* между природой, обществом и человеком **в зоне *устойчивости*** с предсказуемыми и допустимыми последствиями для сохранения единого Экоса: и самого человека, и среды его жизнеобитания.

Идея устойчивого развития, обеспечивающего выживаемость человечества в новых социоприродных условиях, по большому счету и ***будет определять вектор*** нашего промышленного и культурного ***развития*** на XXI век и начало 3-го тысячелетия.

Она имеет чрезвычайно важное значение и для России. С одной стороны, для нашей страны, казалось бы, представляет наименьшую опасность исчерпание энергетического и экологического ресурса. С другой стороны, промедление с осознанием необходимости и нашего перехода на этот путь оставит Россию за бортом цивилизованного мира, ибо путь энергорасточительства — бесперспективен, как с точки зрения материального обеспечения растущих потребностей страны, так и с позиций духовного единства человека и природы, которое заложено в крови россиян.

Достаточно вспомнить, что мировой энергетический кризис в середине 70-х годов нашего столетия не был понят в России,

и за полтора прошедших десятилетия мы по всем статьям откатились от быстро перестроившихся стран как на Западе, так и на Востоке. Не повторить бы эту ошибку и сейчас. Ныне она может быть еще более значимой, ибо сегодня речь идет об Энергетике с большой буквы, пронизывающей все взаимодействующие части Экоса: Природу, Общество и самого Человека.

Вот почему особенно ***важна новая Эко-идея,*** стратегия, основанная на новом видении проблем своего Дома, на новом умении хозяйствовать в этом Доме, на новом представлении о взаимосвязи Человека и Природы. Это должна быть не Стратегия, грамотно написанная в тиши кабинетов умными людьми, а народная стратегия, опирающаяся на новую парадигму — устойчивости эколого-энергетического развития российской цивилизации.

Главный вопрос — что Общество ждет от энергетического сектора: надежного и безграничного наращивания масштабов энергопотребления или перехода к энергоэффективному обустройству дома в интересах нынешнего и последующих поколений? Надо ли обогревать окружающую атмосферу, нарушая ее тепловой баланс, или утеплять Дом, не допуская излишних потерь, и полнее использовать энергию не только как источник механической силы, но и как средство для оказания обитателю Дома необходимых услуг в его бытовой и производственной деятельности?

Поэтому стратегический путь развития России — в ее переходе к движению по интегральному пути материального и интеллектуального развития, когда целью и критерием истинной эволюции становятся и валовой материальный продукт, и энергетическая обеспеченность, и наращивание человеческого капитала в его социальном и духовном возрождении.

Это триединство, достигаемое обоснованной постановкой задач и целей развития российской цивилизации, общественными понятиями тех методов и способов их достиже-

ния, основанных на прошлом опыте и будущих знаниях, согласием социально направленных действий с естественным ходом природных и общественных циклов, и составляет новое экологическое мышление и действие.

Человечество учится экомышлению, и задача науки — помочь ему в этом.

Для перехода России на путь устойчивого развития ключевое значение имеет не только общее осознание необходимости такого поворота общественного мышления, но и разработка научной концепции экоразвития в рамках Энергетической стратегии и принятия ее для практической реализации правительством, политиками и ведущими хозяйственными структурами страны.

Путь экоразвития

Российский Экос имеет особое планетарное значение.

С одной стороны, природные, как топливно-энергетические, так и лесные, воздушные и вообще территориальные ресурсы, интеллект и культура страны, ее военный и технический потенциал позволяют и вынуждают Россию играть роль мировой державы, одного из основных центров многополюсного мира, озабоченной не только своим собственным обустройством, но и проблемами, как минимум, Евразийского континента.

С другой стороны, обустройство нашего собственного Дома требует не повторения атлантического «интерьера», а формирования своеобразной российской цивилизации, основанной на историческом менталитете народа и ее энергокосмической сущности, вчерашней и завтрашней.

Россия не может повторить путь индустриально развитых стран Запада. Идя следом за ними, она будет все больше и больше отставать от них, как в части материального благосостояния, так и в части своего экологического благополучия.

Реальной альтернативой этому является построение социогуманитарного общества с опорой на человеческий капитал, а энергетика станет не самоцелью, а способом такого развития, средством для реализации геопланетарного и накопленного исторического потенциала России.

Устойчивое развитие российского Экоса должно опираться на те объективные тенденции, по которым формировалась евразийская спираль волны пассионарности народов на нашем континенте в увязке с естественными климатическими циклами, обусловленными энергетическими процессами взаимодействия Космоса и Земли в этом регионе планеты. Если общество поймет и воспримет как свое предназначение эту спираль, то в 3-м тысячелетии мы или наши потомки будут участвовать в духовном возрождении России как Эко-державы.

Богатейшие ресурсы России дают для этого все основания. Необходимо только отказаться от нынешней психологии «отхожего промысла», когда наша экономика строилась на примитивной основе безудержной эксплуатации природных энергетических запасов сырья, без должной заботы об их комплексном и бережном использовании. Мы нищенствуем, потому что сказочно богаты, а свое богатство не умеем, да и не хотим ценить и эффективно использовать на благо отдельному Человеку и Обществу в целом.

Энергетическая стратегия: суть и форма

Энергетическая стратегия — ***система утверждений*** о целях и задачах, приоритетах и направлениях, стимулах и ограничениях, условиях и механизмах ***развития энергетики на основе анализа ее*** возможной и ожидаемой ***роли в жизни общества,*** анализа внешних геополитических, макроэкономических и эколого-технологических тенденций, выбора основных сценариев и предпочтительных решений в пространстве

возможных вариантов***, исходя из главной цели — повышения качества жизни населения.***

Качество жизни — это не только уровень «потребительской корзины». Социогуманитарное общество должно обеспечивать своим гражданам необходимый уровень средств жизнеобеспечения, материального существования, социальной поддержки развития личности, внутренней и внешней безопасности, экологического и духовного благополучия. Эта задача может быть решена, опираясь на имеющийся потенциал страны, средствами, позволяющими наиболее эффективно использовать соответствующие энергетические, экономические и экологические возможности.

Сегодня среди составляющих этого потенциала на первый план выходят ***природные топливно-энергетические ресурсы,*** обеспечивающие не только внутренние потребности страны, но и заметную долю мирового спроса на энергоносители, что позволяет удержать Россию от геополитического и макроэкономического кризиса и создать необходимые условия для ее перехода на путь «устойчивого развития».

Эффективность использования этих ресурсов для жизнеобеспечения страны и гармоничного развития российского Экоса, всей системы социоприродных и социогуманитарных отношений ***предполагает:***

➢ ***обеспечение*** граждан и отечественной промышленности в достаточной мере и на приемлемых условиях теплом, электроэнергией, газом, моторным топливом и другими ***энергетическими продуктами и услугами;***

➢ ***поддержание*** социально ориентированного бюджета страны и структурной перестройки ***экономики*** за счет финансовых средств ТЭК, полученных от реализации энергоносителей на внутреннем и мировом рынках;

➢ ***внедрение ресурсо- и энергосберегающих технологий*** как в самом энергетическом секторе, так и в других отраслях промышленности, сельского хозяйства, транспорта, строительства и жилищно-коммунальной сферы;

➢ ***развитие межрегионального и международного энергетического сотрудничества,*** направленного на взаимовыгодное недропользование, формирование экологически безопасных энергоисточников и энергокоммуникаций, инвестирование и обмен новыми технологиями производства и потребления энергии;

➢ ***экологическую гармонизацию природной среды и энергетики*** за счет комплексной переработки сырьевых ресурсов, в том числе и их неэнергетического использования, снижения вредных выбросов и утилизации отходов, использования возобновляемых видов энергии, а в будущем — восполнения жизнеобеспечивающих ресурсов планеты в воде, пище, чистом воздухе путем целенаправленной трансформации энергии космоса;

➢ ***гуманитаризацию энергетики*** — в том числе за счет создания реакреационных зон, биоэнергетического использования природных ресурсов путем стимулирования развития человеческого капитала и других нематериальных факторов общественной жизни;

➢ ***переход к энергетике будущего,*** основанной на новых технологических укладах и новых видах энергии.

Реально можно говорить о выработке Энергетической стратегии России на период до 2020 г. (ЭС – 2020), ибо за это время уже проявятся те новые тенденции, которые составят суть развития взаимоотношений между всеми субъектами энергетического сектора. При этом Стратегия должна представлять собой не просто прогноз или директиву, а ***систему развивающихся взаимоотношений*** между всеми взаимодействующими субъектами (федеральным центром и регионами, энергопроизводителями и энергопотребителями, хозяйствующими субъектами и населением), включая «правила» их поведения на общем энергетическом «поле».

Формат Энергетической стратегии — это переход от общественного восприятия новой роли энергетического сектора и новой траектории его развития к выработке программы, определяющей стратегию (приоритеты и механизмы)

взаимоотношений ТЭК и государства в динамично развивающихся внешней и внутренней ситуациях, с последующим закреплением «правил» этих взаимоотношений в нормативно-законодательных документах.

Приоритеты и основные задачи Энергетической стратегии России на период до 2020 года

Достижение глобальной цели в условиях настоящего и будущего определяют 6 главных задач и соответствующих приоритетов и направлений их решения.

Задача № 1. Обеспечение энергетической безопасности России

Комментарий. Энергетическая безопасность России (ЭБ) — составная часть экономической и в целом национальной (общественно-государственной) безопасности, зависящая от энергетического фактора, которая включает в себя:

√ обеспечение устойчивого, эффективного, безопасного и экологически приемлемого энергоснабжения страны в необходимых (по физическим потребностям) и достаточных (по финансовым возможностям) пределах;

√ поддержание рентабельности и инвестиционной привлекательности энергетического сектора для обеспечения необходимого уровня производства энергоносителей для внутреннего потребления и экспорта ТЭР, обеспечивающего геополитические интересы России;

√ обеспечение энергетической независимости страны путем удовлетворения ее потребностей в топливе и энергии за счет собственных энергетических ресурсов;

√ уменьшение зависимости экономики страны от непредсказуемого снижения (колебания) цен на мировом энергетическом рынке.

Принцип решения данной задачи

— поддержание стратегического и оперативного балансов спросов и предложений на ТЭР (в физическом и финансовом выражении).

Приоритеты и направления:

√ ***повышение уровня прямых энергетических услуг*** населению при стабилизации уровня промышленного энергопотребления;

√ ***нормативизация*** (по социальным критериям и технико-экологическим **условиям)** ***удельных расходов энергии и запасов*** (резервов) энергетических мощностей, финансово-экономическое стимулирование обеспечения уровня принятых нормативов;

√ ***переход*** от продления срока службы энергетического оборудования к вводу компенсирующих ***мощностей;***

√ ***диверсификация энергоносителей и систем*** (централизованных и децентрализованных) *энергоснабжения* — право выбора потребителем необходимого энергопоставщика;

√ ***макропрогноз путей удовлетворения*** ожидаемого ***спроса*** (внутреннего и внешнего) на различные виды энергоносителей;

√ стимулирование производственно-финансовой и организационной ***кооперации энергоснабжающих предприятий и*** энергоемких ***потребителей*** с диверсификацией конечной товарной (в том числе экспортной) продукции энергетического и неэнергетического назначения.

Задача № 2. Гармонизация энергетического сектора с обществом и экономикой страны

Комментарий. Гармонизация энергетического сектора с обществом и экономикой страны подразумевает рассмотрение энергетического сектора как части общества и экономики для того, чтобы обеспечить согласование целей, способов и инструментов энергетического сектора и экономики.

Принцип решения

— рассмотрение энергетического сектора с макроэкономических позиций в увязке с другими секторами экономики.

Приоритеты и направления:

√ добиться согласования интересов энергетического сектора с обществом и другими секторами экономики при максимальном раскрытии экономического потенциала энергетического сектора;

√ обеспечить согласование основных задач энергетического сектора — снабжать потребителей страны энергией по разумным ценам и служить источником твердой валюты;

√ формировать налоговую политику в отношении энергетических предприятий, обеспечивающую устойчивое их развитие и финансовую стабильность;

√ развивать институциональные механизмы, направленные на снижение затрат на производство и транспорт энергоресурсов;

√ проводить ценовую политику в энергетическом секторе, обеспечивающую согласование интересов производителей и потребителей энергии.

Задача № 3. Повышение эффективности использования энергии в рамках «устойчивого развития» экономики

Комментарий. Потенциал энергосбережения в России достигает 30% от всего объема энергопотребления. Стоимость производства такого количества энергоресурсов составляет более 20 млрд дол. США в год , что превышает затраты госбюджета на здравоохранение, образование и культуру вместе взятые.

Принцип решения

— снижение удельной энергоемкости российской экономики до уровня показателей индустриально развитых стран в целях

повышения конкурентоспособности отечественной продукции и снижения нагрузки ТЭК на экономику и окружающую среду.

Приоритеты и направления:

√ программная ***реализация потенциала энергосбережения,*** в первую очередь, на объектах бюджетной среды, в жилищно-коммунальном секторе и в самом ТЭК (к 2000 г. — 10%, к 2010 г. — 50%, к 2020 г. — 100% имеющегося потенциала);

√ ***стимулирование развития*** промышленного ***производства*** путем государственного регулирования цен и тарифов на газ и электроэнергию (продукцию естественных монополистов) и реконструкцию его энергетической базы;

√ целевое использование части валютной выручки ТЭК для структурной перестройки сферы энергопотребления и энергопроизводства путем кредитования затрат и иных механизмов, переход на менее энергоемкую, рыночно ориентированную продукцию и уменьшение удельных расходов топлива и энергии;

√ снижение экологической нагрузки ТЭК, реализация механизма обмена свободных квот на выбросы парниковых газов в атмосферу на инвестиции в энергосбережение и для снижения негативного влияния энергетики на природу.

Задача № 4. Повышение эффективности недропользования в сфере топлива и энергии

Комментарий. Запасы природных ресурсов, в первую очередь, ТЭР — крупное национальное достояние России. Несмотря на то, что Россия обладает достаточными запасами углеводородов (40% мировых запасов газа, 13% — запасов нефти и 30% — прогнозных запасов угля), их освоение становится все более дорогостоящим.

Принцип решения

— гармонизация трех «Э»: энергетики, экономики, экологии.

Приоритеты и направления:

√ ***комплексное*** (в том числе и неэнергетическое) **освоение недр**, прежде всего, в районах с развитой инфраструктурой, ближе к потребителю, в том числе и на зарубежных нефтегазовых месторождениях (Каспий);

√ ***восполнение разведанных запасов ТЭР,*** экологоэкономическая и технологическая подготовка к их освоению;

√ ***реализация совместной заинтересованности*** федерального правительства, регионов и хозяйствующих субъектов (в том числе инвесторов) в эффективном недропользовании, включая рекультивацию земель, путем совершенствования практики лицензирования, соглашений о разделе продукции и др. механизмов, введения рентного недропользования со справедливым распределением доходов;

√ ***использование специфических мест недропользования*** (например, шельфа океана) для решения стратегических геополитических задач России;

√ ***повышение глубины*** и комплексности ***переработки*** добытых ***ТЭР*** с диверсификацией получаемой продукции;

√ развитие безотходных и бионейтральных производств, более полное ***использование вторичных энергоресурсов;***

√ ***освоение местных энергоресурсов*** и возобновляемых видов энергии, повышение доли безтопливной энергетики.

Задача № 5. Укрепление межрегиональной интеграции России и ее геополитической роли посредством ТЭК

Комментарий. Неравномерность распределения энергетических ресурсов по территории страны и сложившиеся федеральные системы (Единая электроэнергетическая система, Единая система газоснабжения, развитая сеть нефте- и нефтепродуктопроводов) энергоснабжения вызывают объективную необходимость и возможность укрепления экономической

интеграции всех регионов России с помощью общей энергетической инфраструктуры.

Регионы России должны быть заинтересованы в наличии общего энергетического пространства на территории страны и в целом на Евразийском континенте.

Развитие энергокоммуникаций, в том числе в южном и восточном направлениях, а также интеграция топливно-энергетических систем России с соседними странами позволит создать организационно-технологическую основу для взаимовыгодного энергетического сотрудничества в рамках общеконтинентальной энергетической системы. В силу своего геополитического статуса на континенте, Россия неизбежно будет играть роль ведущей энергетической державы, и задача энергетической политики государства — поддерживать и развивать это объективное положение.

Принцип решения

— взаимовыгодное энергетическое сотрудничество для регионов России, страны в целом и соседних государств с инициативным приоритетом России в этой сфере.

Приоритеты и направления:

√ ***формирование*** межрегиональной и общеконтинентальной иерархически организованной ***Единой энергосистемы,*** с сохранением национального суверенитета стран и расширением прав регионов России по экономическому управлению объектами ТЭК на своей территории;

√ ***развитие внутренних и международных энергокоммуникаций*** для обеспечения технических условий свободного доступа потребителей и производителей на общий энергетический рынок;

√ ***укрепление позиций России на европейском рынке*** энергоносителей путем развития северного (скандинавского) и южного (балканского, черноморского) направлений энергетического сотрудничества и освоение юго-восточного (азиатского и тихоокеанского) энергетического рынка;

√ ***проведение активной государственной энергетической дипломатии*** в сочетании с инициативой энергетических (в первую очередь нефтегазовых) компаний по участию в освоении месторождений Прикаспийской зоны как сферы непосредственных жизненных интересов России, в освоении месторождений и сооружении энергетических объектов на территории других стран;

√ активное ***сотрудничество с международным энергетическим сообществом*** (Международное энергетическое агентство, Мировой энергетический совет, ОПЕК, структуры Европейского Союза, Секретариат Европейской энергетической хартии, МАГАТЭ, Комиссия по устойчивой энергетике ЕЭК ООН и др. организации), поддержка и развитие новых международных структур (Совет по электроэнергетике, по нефти и газу, Агентство энергоэффективности стран СНГ, Азиатские и Тихоокеанские энергетические комитеты и др.) для укрепления взаимного сотрудничества России с другими государствами по обеспечению предсказуемости и стабильности энергетических поставок из России, снижению вредного влияния ТЭК на окружающую среду, освоению новых энергетических источников.

Задача № 6. Переход к энергетике будущего

Комментарий. В начале 3-го тысячелетия в соответствии с полувековыми циклами доминирования отдельных видов энергии ожидается смена технологического уклада в энергетике, в том числе с освоением использования энергии химических источников, солнечной и других природных источников, термоядерных реакций и др. Важно своевременно реагировать на созревающие перспективы и стимулировать объективное развитие новых энергетических технологий.

Принципы решения

— мониторинг научно-технических тенденций и прогноз новых энергоэффективных и экологически чистых технологий, соз-

дающих качественно новые потребительские эффекты в сфере энергопроизводства и использования энергии.

Приоритеты и направления:

√ ***расширение сферы использования газа*** в энергетике и энергоснабжении (газ как моторное топливо, ГТУ, шахтный метан и др.);

√ ***использование «газовой паузы» для*** технологического ***обновления всех отраслей ТЭК*** в целях диверсификации видов и источников энергоносителей (обогащенный уголь, водоугольное топливо, ядерная энергетика, НВИЭ и др.);

√ ***внедрение новых технологий*** разведки, добычи, переработки, транспорта и использования ТЭР в целях комплексного освоения недр и глубокой переработки извлекаемых ресурсов;

√ ***выбор приоритетов*** и освоение пилотных образцов ***новой техники*** (водородная энергетика, химические источники энергии, аккумуляторы тепла и электроэнергии, использование энергии взрыва и СВЧ, концентраторы солнечной энергии и др.);

√ ***поддержка научных исследований*** в области освоения принципиально новых видов энергии и технологии их использования, формирование структуры энергетики будущего и путей перехода к ее освоению.

На рис. 4 представлена блок-схема разработки ЭС-2020.

ТЭК сегодня

Для того, чтобы сформировать реальное множество возможного развития энергетической ситуации в стране, необходимо, прежде всего, оценить исходное состояние ТЭК с ретроспективой пройденного реформационного пути.

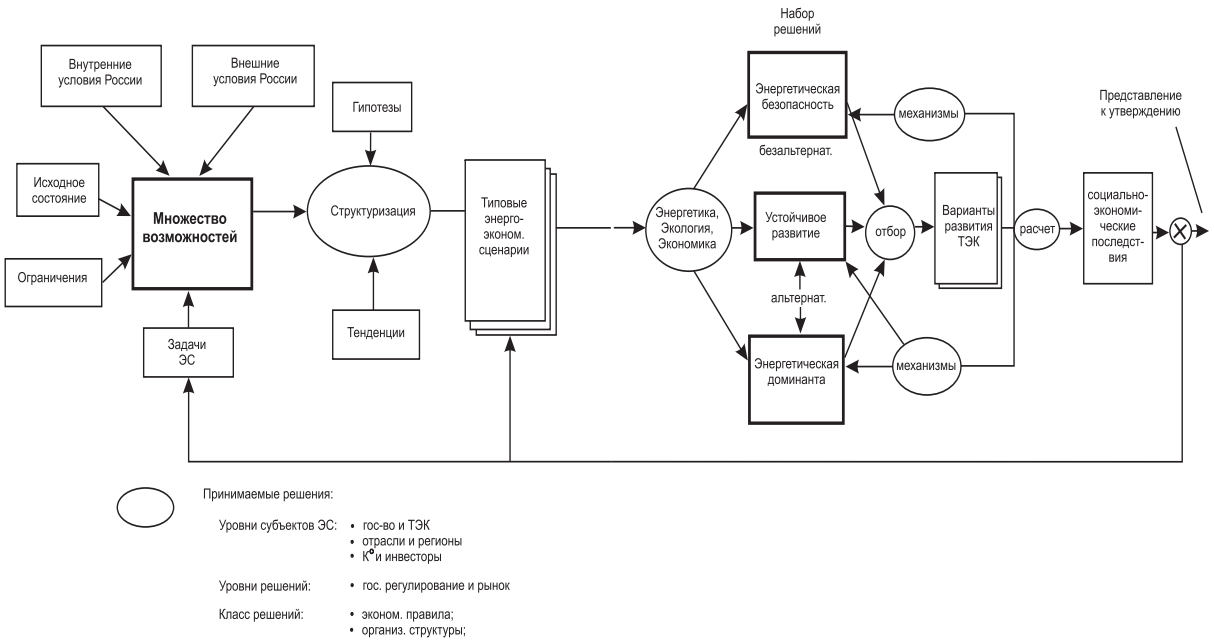


Рис. 4. Блок-схема разработки ЭС–2020

Топливно-энергетический комплекс всегда выступает в двух «лицах» : как инфраструктура и как бизнес-структура.

Таблица 1

Доля ТЭК в экономико-экологической структуре

Показатели	Доля ТЭК, %
Объем промышленного производства	40
Налоговые поступления в бюджет	42
Экспорт	46
Техногенные аварии	41
Выбросы в атмосферу	48

Сегодня ТЭК — это «половина» страны (табл.1).

ТЭК в структуре экономики

В условиях беспрецедентного спада производства за годы реформ в России, объем которого в 1998 г. составил менее половины от уровня 1990 г., а инвестиции — менее 1/4, добыча энергоресурсов и выработка электроэнергии сохранилась на уровне 75% от 1990 года.

Это объясняется тем, что физическое потребление энергии в России продолжало оставаться достаточно высоким —71% от уровня 1990 г. (рис. 5).

Потребление наиболее качественных энергоносителей (газа и электроэнергии) в коммунально-бытовом секторе не только не сократилось, но и несколько возросло. Все это привело к росту энергоемкости экономики России на 22%, которая оказалась в 2,5...3 раза выше чем в индустриально развитых странах Америки и Европы, сохраняя наше энергорасточительство. Свыше 1/3 всех энергоресурсов у нас безвозвратно теряются или неэффективно расходуются в «самоедской» экономике и лишь 28% доходит до населения в виде прямых, либо косвенных энергетических услуг. В результате, доля ТЭК в объеме промышленного производства составляет 30%, а в общем экспорте России — 43%. В 13 субъектах Российской Федерации эта доля превышает 40%, что делает ТЭК в этих регионах основным источником местных бюджетов.

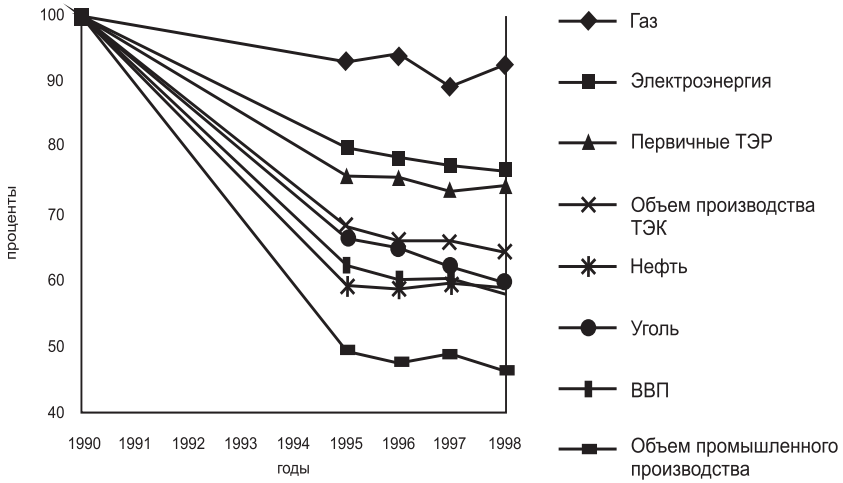


Рис. 5. Сопоставление динамики функционирования макроэкономики и ТЭК России

Столь «тяжелый» вес ТЭК в экономике позволил стране менее болезненно пережить последствия проводимых реформ, приведших к обвалу других отраслей, обеспечивая без особых сбоев всех потребителей теплом и электроэнергией, газом, углем и моторным топливом.

К сожалению, бюджетные доходы от ТЭК, составившие за последние 8 лет суммарно 500 млрд дол., пошли на текущие расходы государства и не были через бюджет развития использованы для восстановления других отечественных производств, производящих конкурентоспособную товарную продукцию, и, снижающих опасную зависимость экономики страны от деятельности одного производителя, каким является ТЭК. С учетом неустойчивой конъюнктуры цен на мировом энергетическом рынке и массовых неплатежей потребителей внутри страны моносырьевая топливно-энергетическая специализация страны напрямую угрожает ее экономической безопасности.

ТЭК и потребители

Несмотря на столь явную зависимость экономики страны и всего населения от ТЭК, в общественном сознании сложился и поддерживается его имидж как основного виновника всех бед, источника инфляции и рассадника коррупции в стране.

Так ли это на самом деле? Динамика соотношения тарифов и цен на продукцию промышленности, на энергоносители, грузовые железнодорожные перевозки свидетельствует об обратном. Цена на газ за годы реформ выросла в 12,5 тыс. раз, на нефть — в 13,6 тыс., на электроэнергию — в 16 тыс., в то время как цены на продукцию промышленности выросли гораздо больше — в 18,5 тыс. раз (рис. 6).

ТЭК в целом не является стимулятором инфляционных процессов в стране.

Несмотря на то, что резкий спад объемов производства привел к заметному росту энергоемкости из-за недогрузки мощностей, доля затрат на энергию в различных отраслях экономики и промышленности, хотя и увеличилась, но составляет в целом лишь 11%, а с учетом дополнительных затрат

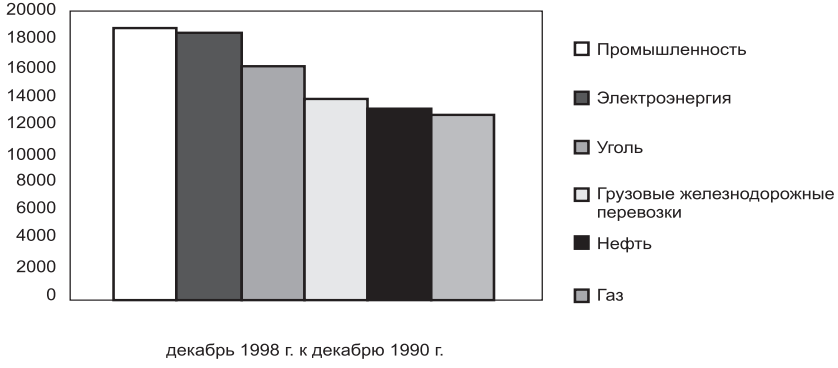


Рис. 6. Динамика соотношения тарифов на продукцию промышленности, железнодорожные грузовые перевозки и цен на энергоносители (рост цен в разах)

на топливо — 21% даже в самых энергоемких отраслях, тогда как в машиностроении — суммарные затраты не превышают 12...15% (табл. 2). Утверждение, что цены на энергоносители «убивают» промышленное производство, не более чем миф.

При всем при этом, ТЭК в целом поразили хронические неплатежи за поставленные энергоносители. Уровень оплаты в ТЭК в целом не превышает 65%, а «живыми деньгами» — 15%. Эта скрытая форма дотирования потребителей истощила ТЭК как «дойную корову», тем более, что налоговая нагрузка в ТЭК достигла 50% от объема всей товарной продукции.

Необходимо также отметить, что именно ТЭК своими заказами поддерживает отечественную промышленность, в том числе конверсионные производства. При годовой сумме инвестиций в ТЭК — 20 млрд дол. не менее половины приходится на предприятия бывшего ВПК, разрабатывающих и поставляющих для нефтяников буровые станки-качалки, технологические комплексы для интенсификации нефтегазодобычи, горнопроходческое оборудование для шахтеров, трубы и компрессорные дожимные установки для газовиков, газотурбинные установки для энергетиков и многое другое.

Начинающиеся в ТЭК 13 технологических циклов (горизонтальное бурение скважин, ледостойные платформы для нефтегазодобычи на шельфе, каталитический крекинг на НПЗ, атомные реакторы нового поколения, солнечные электростанции и др.), позволяют охватить заказами до половины всех металлургических, машино- и приборостроительных заводов страны.

Этот фактор имеет немаловажное значение,так как продукции этих отраслей трудно самостоятельно конкурировать с другими производителями оборудования на мировом рынке, а ТЭК, ориентируясь на отечественного производителя, застрахован от излишней зависимости от иностранных поставок. Поэтому система Соглашений о разделе продукции, которая позволяет привлечь в ТЭК инвестиции, должна более жестко

Таблица 2

Доля затрат на энергию и топливо в общих затратах предприятий в целом по России (процентов)

Отрасли	Энергия	Топливо
Промышленность, всего	11,3	9,5
Промышленность, (без электроэнергии)	9,9	5,8
черная металлургия	9,8	9,6
цветная металлургия	13	9,0
химия и нефтехимия	16,8	4,5
машиностроение и металлообработка	8,2	3,3
стройматериалы	10,1	11
легкая	7,5	5,2
пищевая	2,7	3,7
сельское хозяйство	3,0	9,1
строительство	2,3	2,6
транспорт	7,5	8,1

содействовать защите интересов отечественных товаропроизводителей, включая и сами энергокомпании при равных требованиях к качеству продукции, создавая дополнительные рабочие места в России, развивая отечественную наукоемкую и высокотехнологическую промышленность, пополняя бюджет страны не только за счет продажи энергоресурсов, но и за счет предприятий отечественного машиностроения, обеспечивая как энергетическую, так и экономическую безопасность страны.

Энергетическая безопасность страны

Энергетическая безопасность страны как часть национальной безопасности, зависящая от энергетического фактора, выступает в виде минимаксных ограничений на деятельность ТЭК.

В условиях хозяйственной самостоятельности предприятий, ТЭК выступает в двух качествах. С одной стороны, он является инфраструктурной основой общества и должен обеспечить в достаточном объеме и на приемлемых экономических условиях надежное энергоснабжение всех потребителей страны. С другой стороны, зависимость всей экономики и каждого потребителя от деятельности естественных монополистов ТЭК не может быть чрезмерной как по экономическим соображениям, так и по требованиям необходимой диверсификации источников энергии и финансовых средств.

К сожалению, нынешняя совокупность внешних (геополитические, конъюнктура мирового рынка, макроэкономические, социальные) и внутренних (аварийность, дефицит средств, слабая диверсифицируемость топливоснабжения ряда регионов, правовая неурегулированность прав и обязанностей) проявившихся угроз привела энергетический сектор в целом по стране в предкризисное состояние, а отдельные регионы — к потере своей энергетической безопасности (рис. 7).

Анализ энергетической безопасности России и ее регионов, проведенный по 5 группам индикаторов (табл. 3), свидетельствует, что эти угрозы носят уже не прогнозный, а вполне конкретный осязаемый характер, приводящий к тому, что ТЭК перестает играть свою прежнюю стабилизирующую роль и сам становится источником кризиса и в инфраструктурном жизнеобеспечении страны и в экономике (табл. 4).

Техническая безопасность объектов ТЭК нарушена, ибо превышен порог предельно допустимого физического износа основных фондов, составляющий 40...45%, за которым

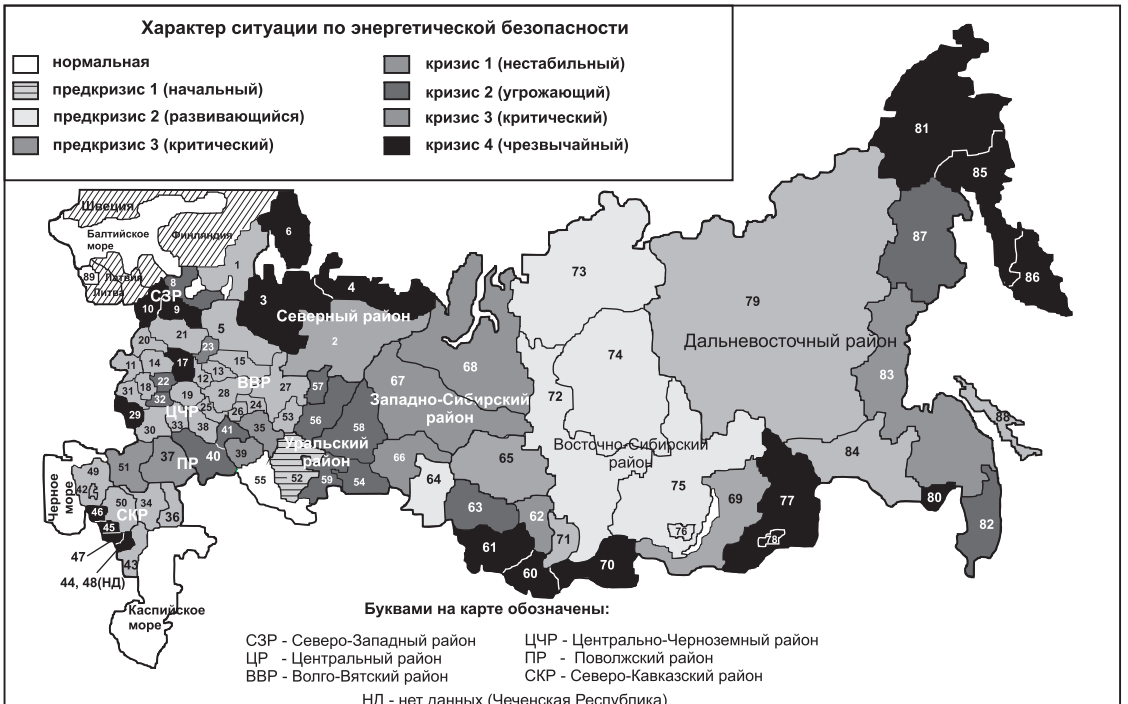


Рис. 7. Энергетическая безопасность регионов России

Таблица 3

Индикаторы энергетической безопасности (процентов)

Показатели	Норматив	Факт
1. Оборудование и технологии		
Износ основных фондов		
• электроэнергетика	< 45	50
• НПЗ		80
2. Энергетический баланс		
Доля собственных теплоисточников в промышленности	> 60	< 40
Доля доминирующего вида топлива в Европейской части	< 50	82
Доля газа в производстве электроэнергии		
3. Резервы и запасы		
Отношение прироста запасов нефти к годовой добыче	> 200	70
Запасы угля на ТЭС в сутках январского расхода, сут.	> 40	< 30
4. Экономика и финансы		
Годовое снижение энергоемкости ВВП	– 2	+ 4
Отношение задолженности предприятий ТЭК к годовому объему продукции	< 7	20
Налоговая нагрузка	< 30	> 50
5. Управление в энергетике		
Полнота действующего энергетического законодательства	> 80	< 60

Таблица 4

Показатели воздействия ТЭК на окружающую среду и природные ресурсы

Показатель	Всего ТЭК	В том числе:				
		электро-энергия	уголь	нефте-добыча	нефте-переработка	газ
Общий выброс, млн т	9,4	4,43	0,535	1,3	0,82	2,35
В том числе: твердых веществ	1,36	1,24	0,07	0,04	0,01	—
жидких веществ	8,04	3,19	0,465	1,29	0,81	2,35
Уловлено и обезврежено, %	66	85	32	3	50	—
Использовано воды, млрд $м^3$	23	21,5	0,21	0,7	0,36	0,24
Экономия свежей воды, %	80	73	78	92	94	68
Водоотведение в поверхностные водоемы, млрд $м^3$	20,5	19,3	0,75	0,03	0,4	0,06
В том числе: загрязненных сточных вод, %	1,84	0,91	0,62	0,02	0,27	0,02
Степень очистки, %	88	95	18	30	35	67

начинается лавинообразный по времени выход оборудования из строя. В электроэнергетике доля физически изношенного оборудования превысила 50%, а в нефтепереработке — 80%. При этом НПЗ в целях недопущения аварийного выхода оборудования из строя работают при 40%-й загрузке мощностей, а продление срока службы агрегатов электростанций с расчетных 30 до сверхнормативных 50 лет за счет «латания дыр» без ввода новых компенсирующих мощностей приводит лишь к дорогостоящим ремонтным затратам и угрозе массового выхода оборудования из строя.

Даже в сравнительно благополучной газовой промышленности через 5...10 лет наступит период одновременного исчерпания физического ресурса всех газопроводов страны, введенных в начале 60-х годов.

В ТЭК в 1998 г. по нарастающей возникло 56 чрезвычайных ситуаций, связанных с нарушением технической безопасности объектов. Это привело к дополнительным разливам нефти и загрязнению водоемов, перерывам в энергоснабжении городов и поселков Севера и Приморья, человеческим жертвам на шахтах Воркуты и Донбасса.

Нарушение топливно-энергетического баланса отдельных регионов становится «хронической болезнью» системы энергоснабжения страны. Недозавоз топлива в труднодоступные районы Севера и отсутствие средств для освоения местных ресурсов, срыв поставок угля, мазута и газа на электростанции Дальнего Востока, Сибири и Урала, неготовность энергоблоков АЭС к несению нагрузки по причине отсутствия незакупленного ядерного топлива, перебои с поставками нефти на НПЗ и бензина на АЗС являются уже не просто проявлением финансового кризиса, а «бьют» непосредственно по населению, выключая свет в квартирах, замораживая жилье, ставя на прикол хлебозавозки и машины «скорой помощи».

У производителя конечных энергоносителей уже не только не хватает средств на оплату необходимого топлива, но и сокращаются до недопустимого уровня сами физические объемы

добычи и производства ТЭР. При росте внутреннего спроса на нефтепродукты объем добычи нефти в стране не только не растет, но и продолжает падать. Попытки государства за счет таможенных пошлин заставить нефтяные компании сократить экспорт и загрузить отечественные НПЗ, в силу внутренней неплатежеспособности лишают нефтяников не только инвестиций, но и оборотных средств. В результате в одной из самых доходных для государства отраслей задолженность по зарплате превышает 3,5 мес., а забастовки угольщиков и энергетиков то и дело ставят под угрозу энергоснабжение жизненно важных объектов и целых регионов.

По соображениям безопасности недопустима и та доля газа в структуре ТЭБ, которая достигла на электростанциях Европейской части страны 80% (при практическом уровне монопродукта в ТЭБ 60...65%), что при возможной аварийности снабжающих газопроводов и отсутствии в этом районе достаточной емкости подземных хранилищ газа может вывести из строя всю систему энергоснабжения Центра.

Отсутствие достаточных резервов и запасов вынуждает ТЭК постоянно в предаварийном режиме заниматься вопросами теплоснабжения. При требуемом 1,5-месячном запасе топлива (угля и мазута) на складах ТЭС, зимой из-за неполного осеннего завоза нередко остается 2-недельный запас, а иногда идет подача топлива в котлы прямо «с колес», что для удаленных электростанций и котельных оборачивается постоянным отключением потребителей. Систематически «замерзают» Архангельск и Хабаровск, поселки Сахалина, Курил, Бурятии и Алтая. Отсутствие резервов и проведения летних профилактических ремонтных работ в системах централизованного теплоснабжения приводит к длительному (до 1 мес.) отсутствию у населения горячей воды, что в конце XX века становится просто неприемлемым.

Оперативные проблемы работы ТЭК в условиях недостаточности резервов мощностей и топлива усугубляются про-

блемами стратегического характера, когда из-за недостаточного объема геолого-разведочных работ прирост запасов нефти и газа стал ниже уровня годовой добычи ТЭР. И это при том, что осваиваемые месторождения гораздо хуже по своим ресурсным показателям, чем Самотлор и Надым-Пур-Таз в Западной Сибири.

Финансово-экономические условия, в которых работает ТЭК, не обеспечивают не только расширенного, но зачастую даже простого воспроизводства основных доходов. Мы попросту «проедаем» тот задел, который был создан в ТЭК в 1960-1970 гг. Если среднегодовой ввод новых мощностей в электроэнергетике в тот период составлял 8...12 млн кВт, то сегодня вводится менее 1 млн кВт. Коэффициент обновления основных фондов в ТЭК должен составлять 5%, а сегодня он менее 1% по причине отсутствия необходимых инвестиций.

Инвестиционная привлекательность ТЭК упала до минимума из-за политической нестабильности, правовой неурегулированности взаимоотношений в вопросах лицензирования недропользования, прав собственности пайщиков, отсутствия страхования рисков и гарантий банков и государства, невозвратности вложенных средств по причине неплатежей энергопотребителей. Налоговая нагрузка в нефтяной промышленности достигает 60%, а по отношению к «живым» деньгам приближается к 100%.

Для более или менее нормальной работы отношение суммарной просроченной кредиторской и дебиторской задолженности для предприятий ТЭК должно быть не более 7...8% к годовому объему их продукции, а сегодня эта величина превышает 30%, достигая в абсолютных размерах на 01.01.99 г. соответственно 530 и 450 млрд р., причем свыше 60% этой задолженности приходится на электроэнергетику. Даже расчетная рентабельность этой отрасли сократилась до 13%, а фактическая — близка к нулю, что полностью исключает даже потенциальный интерес инвесторов. Если средняя величина доли риска для ссудного

капитала в мире не более 5%, то в России она превышает 20%, что делает вложение средств в Россию и ее ТЭК совершенно неэффективным.

Несмотря на более очевидную привлекательность «коротких» денег в энергосбережение, суммарные инвестиции на эти цели в 1998 г. не превысили 1 млрд дол. (в основном в ЖКХ за счет средств местных бюджетов) или менее 1% от небольших средств, вложенных в ТЭК, что совершенно недостаточно для столь необходимого снижения энергоемкости российской экономики.

Несовершенство управления в ТЭК также не способствует обеспечению энергетической безопасности страны. Разгосударствление и активно насаждаемое раздробление ТЭК и его отраслевых структур не только не дало ожидаемых результатов повышения эффективности их работы, но и ставит под угрозу надежность энергоснабжения страны и ее регионов, а также снижает конкурентоспособность российских энергетических компаний на мировом рынке. Наличие 16 крупных нефтяных компаний в России не обеспечило ни снижения цен за счет ожидаемой конкуренции между ними, ни надежность поставок моторного топлива в различные регионы страны. «Новые хозяева» страны из только узко понимаемых ими экономических соображений пытались обанкротить Ангарский НПЗ, а именно его продукцией в основном осуществлялось снабжение нефтепродуктами многих регионов Сибири.

Отсутствие производственных контрактов между государством в лице Минтопэнерго России и всеми энергетическими компаниями, бесконтрольность за использованием (или неиспользованием) выданных лицензий, несовершенность правил «доступа к трубе» привели к утрате значительной части функций государственного регулирования в ТЭК. А косвенное налоговое регулирование, точнее «налоговая удавка», лишь дополняет ситуацию, когда одни не могут, а другие не хотят совместно решать двуединую задачу — обеспечить надежность

энергоснабжения страны и создать условия для расширенного воспроизводства в ТЭК и смежных отраслях.

В итоге сохранение нынешней системы финансово-экономических и организационно-правовых отношений между ТЭК и государством в равной степени губительно для обеих сторон и страны в целом.

Развитие энергоэкономической ситуации

Развитие энергоэкономической ситуации определяется не только исходным состоянием ТЭК, но и развитием внешних факторов.

Внешними условиями для ТЭК являются:

- геополитическая ситуация и конъюнктура мирового энергетического рынка;
- дальнейший курс реформ и макроэкономическая ситуация;
- общественное восприятие роли ТЭК.

К сожалению, анализ и прогноз этих внешних условий для ТЭК неблагоприятен.

Геоэкономические факторы

Несмотря на богатые природные ТЭР и имеющиеся уникальные технологические возможности в виде Единой электроэнергетической и Единой нефтегазоснабжающей систем, реализация этого потенциала в новых геополитических условиях оказывается затруднительной и требует более сдержанного отношения к ожидаемому результату развития энергетики России.

Энергетическая хартия Европы, казалось бы, открыла границы для вхождения России в общеевропейский «энергетический дом», однако реалии оказались менее радужными, как по причине переоценки наших возможностей, так и насторожен-

ного отношения к условиям инвестиций в Россию со стороны потенциальных партнеров.

Необходимо отметить, что зарубежные компании стремятся не к увеличению поставок энергоносителей из России на мировой рынок, а к доступу к российским источникам, чтобы иметь возможность влиять на других поставщиков (в том числе ОПЕК) и при необходимости обеспечить за счет России стабильность энергетического рынка.

Россия может и должна ***диверсифицировать вектор своих энергетических интересов на Южную Азию*** с быстро растущим населением и энергетическим спросом в Индии, Пакистане и Афганистане, а ***также на страны АТР***. По всем прогнозам, именно сюда перемещается основной объем будущего спроса на ТЭР, и доля этого региона уже в 2010 —2015 гг. превысит 50% общемирового объема энергопотребления. Обеспечить эти потребности собственными силами страны АТР и Южной Азии не в состоянии, и Россия может успеть занять имеющуюся нишу на этом региональном секторе мирового рынка. Немаловажно, что этот развивающийся регион может быть восприимчив не только к поставкам сырьевых ТЭР из России, но и к поставкам сюда энергомашиностроительной продукции российских предприятий, в том числе оборудования для АЭС, ГЭС, нефте- и газодобычи и их первичной переработки.

Анализ экспортного спроса на российские ТЭР позволяет говорить о возможности к 2010 г. роста экспорта газа с 205 до 250 млрд м^3 и электроэнергии с 20 до 30 млрд кВт·ч при стабилизации объема экспорта угля на уровне 20 млн т и некотором снижении экспорта нефти и нефтепродуктов со 181 до 165 млн т. При этом доля восточного направления экспорта сможет увеличиться с нынешних 2...3 до 10...15%.

В целом роль экспорта ТЭР останется весьма важной, но по соображениям экономической и энергетической безопасности ***Россия не может ориентироваться на сырьевой экспорт ТЭР.***

Мы не влияем на конъюнктуру цен мирового нефтяного рынка, а ставить бюджет страны в зависимость от колебания этих цен, управляемых нашими конкурентами, недопустимо. Нельзя и уходить с этого рынка, поэтому ***необходимо:***

- ***проводить согласованную*** с ОПЕК и другими поставщиками нефти ***политику*** «разумного дефицита» нефти для ***поддержания уровня цен на нефть,*** не допуская конкуренции со стороны новых поставщиков (в частности, прикаспийских государств), либо, активно сотрудничая с ними, в освоении их месторождений и транспортировке их ресурсов не обязательно через территорию России;
- ***методами энергетической дипломатии обеспечивать*** действительно ***свободный доступ*** российских компаний к розничному мировому рынку, в том числе свободный проход нефтетанкеров через Босфор, совместное развитие НПЗ (типа завода в г. Лейна), совладение распределительными газовыми сетями в Европе, интеграцию электроэнергетических систем на Евразийском континенте;
- ***устранять*** нынешнюю ***жесткую взаимосвязь между ценами на нефть, нефтепродукты, уголь и газ,*** ориентируясь не на взаимозаменяемость этих видов топлива для электростанций, а на высоком экологическом эффекте газового топлива, поставляемого из России.

С определенной долей вероятности можно рассчитывать, что цены на нефть на мировом рынке будут стабилизироваться на уровне 16...18 дол./баррель с флуктуациями — 3...5 дол./баррель. Большой размах колебаний возможен, но будет носить краткосрочный характер.

В то же время цена на газ может стабильно расти, но для этого поставки газа из России не должны расти чересчур быстро, хотя и должны несколько опережать возможные предложения со стороны других стран.

В связи с ожидаемым введением экологических налогов будет расти и розничная цена на конечные потребительские нефтепродукты, что должно учитываться нами при проведении активной экспортной политики вторжения на розничные рынки других стран.

Дальнейший курс реформ

Дальнейший курс реформ российского общества и его экономики определяет существенные условия развития энергетического сектора и трансформации его роли в жизни государства.

Существует 3 возможных сценария.

1. «Статус-кво» — продолжение сложившихся негативных тенденций функционирования энергетического сектора при сохранении нынешних «правил поведения» государства и ТЭК.

Сохранение и намечающееся ужесточение фискальной налоговой системы в ТЭК делает его инвестиционно непривлекательным и тем самым исключает возможность расширенного воспроизводства и необходимой по технологическим соображениям реконструкции и обновления основных фондов. Перенесение этой налоговой нагрузки на конечную продукцию приводит к взвинчиванию цен на энергоносители и сокращению их платежеспособности по объективным и субъективным причинам. При нерешенности проблемы платежей за поставленные ресурсы ТЭК не в состоянии безвозмездно обеспечивать энергоснабжение отечественных потребителей в связи с отсутствием средств на закупку топлива для электростанций, нефтяного сырья для НПЗ, на рентабельную добычу угля и транспорт газа.

Эта проблема не может быть решена только силами ТЭК, а требует макроэкономических действий по приведению в соответствие с товарными потоками необходимой денежной массы или введения специальной системы безналичных платежных

средств — «энергетического рубля» и т.п. для недопущения инфляции в стране.

Одной из основных причин нынешнего бензинового кризиса и возможных будущих энергетических кризисов является нерешенность проблемы соотношения внутренних и мировых цен на энергоносители.

В отличие от других отраслей, выпускающих продукцию только для отечественного рынка (продовольствие, машиностроение, частично транспорт), и от отраслей, ориентированных преимущественно на экспорт (вооружение, металлургия), российские энергоносители востребовали и на мировом, и на внутреннем рынке. Только за экспорт платят «живыми» деньгами, а внутри страны энергопоставки, как правило, остаются неоплаченными, трудно понудить энергетические компании повернуться лицом к отечественному потребителю. Они либо поднимают цены на бензоколонках, если есть платежеспособный спрос, (а он пока есть — ни одной автомашиной на наших дорогах меньше не стало), либо вообще уходят от внутренних поставок (на НПЗ, на электростанции, на север), чтобы не работать себе в убыток.

Стремление государства дополнительными экспортными пошлинами сделать и экспорт невыгодным приведет только лишь к общему снижению объемов добычи ТЭР. Так, при введении новых налогов рентабельный объем добычи нефти упадет к 2005 г. с нынешних 300 до 240 млн т, а газа с нынешних 600 до 480...500 млрд м^3.

Возможны 2 варианта (табл. 5).

В 1-м варианте обеспечиваются внутренние потребности ценой двукратного по нефти и 2,5-кратного по газу сокращения экспорта, что равносильно ежегодной потере для страны более 20 млрд дол. Это безусловно обрушит и без того напряженный бюджет, тем более, что другие отечественные товаропроизводители никак не смогут компенсировать такие выбывающие валютные доходы страны.

Таблица 5

Сырье	Процесс	1998 г.	2005 г.	
			1 вариант	2 вариант
Газ, млрд м^3	Добыча	591	480	480
	Внутреннее потребление	387	400	280
	Экспорт	204	80	200
Нефть и нефтепродукты, млн т	Добыча	303	240	240
	Внутреннее потребление	141	160	80
	Экспорт	162	80	160

Во 2-м варианте, когда сохраняется нынешний объем экспорта, предусмотренный долгосрочными контрактами ОАО «Газпром» и нефтяных компаний, отечественные потребители недополучат 100 млрд м^3 газа (более половины того, что нынче расходуется на электростанциях) и 60 млн т нефти и нефтепродуктов, что приведет к двукратному сокращению производства и поставок внутри страны моторного топлива.

Необходимо иметь в виду, что сегодняшний «навар» компаний от экспорта в связи с ростом мировых цен на нефть в 1998 г. — ситуация временная, ибо конъюнктура мирового энергетического рынка весьма нестабильна и при затягивании экономического кризиса в АТР страны ОПЭК весьма вероятно нарушат картельное соглашение об ограничении добычи и поставок нефти, в результате чего цена на «черное золото» неминуемо упадет. Да и российские поставщики любым путем будут стараться сохранить свой экспорт, в том числе и по демпинговым ценам, а внутри страны нефтепродукты уйдут на «черный рынок». В противном случае «рухнут» сами энергетические компании.

Отсутствие бензина и топлива для электростанций не может быть восполнено ничем, и это приведет к полному энергетическому коллапсу. Поэтому оба эти варианта являются недопустимыми, как недопустимо сохранение «статус-кво» и нынешних тенденций, проводимой энергетической политики.

2. «Железный занавес», который может быть опущен на экономической границе России ради спасения энергетической ситуации внутри страны и поддержки отечественного товаропроизводителя, на первых порах может привести к стабилизации цен и ликвидации товарного «голода», но это будет достигнуто путем стагнации экономики и жизненного уровня граждан.

Дефолт, объявленный в августе 1998 г., и последовавший обвал рубля, в некоей степени способствовали оживлению отечественной промышленности. Объем ВВП в России за 1-е полугодие 1999 г. увеличился по сравнению с аналогичным периодом прошлого года на 4,5%, ибо дорогостоящий импорт стал недоступен для большинства граждан и предприятий, а рост цен на отечественные товары был не столь бурным. Действительно, индекс цен за прошедший период вырос всего на 100%, тогда как курс рубля по отношению к доллару упал более чем в 4 раза.

Но ситуация может развиваться двояко.

При нынешнем «полупрозрачном» занавесе с течением времени и отечественный производитель будет постепенно «подтягивать» свои цены до уровня цен импорта при наличии спроса. А спрос на товары первой необходимости, какими являются продовольствие и энергоносители, неизбежно сохранится. При всех достаточно громких разговорах о нынешнем бензиновом кризисе автомашин на наших дорогах меньше не стало. И государство вынуждено будет смириться с неизбежным повышением цен, слегка помогая «нищающему» населению путем печатания и раздачи денег. И так — до нового дефолта, если курс рубля будет искусственно сдерживаться, либо рубль будет плавно, но неуклонно падать.

Возможен и другой вариант — введения «железного занавеса», когда государство прекратит свободную конвертируемость рубля путем директивного управления экспортом и импортом. «Послушные» нефтяные компании переадресуют нефть, пока она еще есть, на отечественные НПЗ, а газовики «голубое топливо» на электростанции, но смогут ли они получить деньги за свой товар? Проблематично.

Государство вынуждено будет печатать деньги, чтобы обеспечить финансовое сопровождение товаропотока. При этом, возможно, и удастся удержать цены, но это уже будет искусственный рынок. Затем неизбежно последует введение директивной системы распределения товаров, цены и деньги перестанут играть какую-либо регулирующую роль. Предприниматели, уже вкусившие сладкий кусок свободы, либо уйдут в «теневую экономику», либо будут объявлены «вне закона».

Но это приведет к полной потере инициативы не только у предпринимателей, но и у всей активной части населения. А без этого не будет никакого будущего у великой страны.

3. «Либерализация» экономики, которой добиваются сторонники «правого дела», достаточно дискредитировала себя резким расслоением населения на бедных и богатых, что исключает какое-либо общественное согласие, по крайней мере, без явного внешнего врага.

Рынок хорош, когда с помощью его механизмов в том числе и цен, отслеживаются небольшие колебания в системе «спрос-предложение». При этом и того и другого должно быть хотя бы потенциально в избытке. Но платежеспособный спрос со стороны населения сдерживается низкой (в среднем) заработной платой, едва хватающей людям на приобретение товаров первой необходимости.

Для обеспечения даже простого воспроизводства, не говоря уже о необходимой реконструкции и обновлении фондов, покупательская способность, т.е. заработная плата населения должны быть не меньше 250...300 дол. в мес., что почти в 3 раза

выше сегодняшнего уровня. Нехватка средств у населения неизбежно порождает стремление и необходимость уклониться от уплаты за централизованно поставленные социальные услуги: от платы за жилье, за тепло и электроэнергию. Государство, каким бы жестким по отношению к своим гражданам оно ни было, никогда не сможет «выбросить» людей из квартир, отключить у них воду, газ, энергию. Но эти социальные издержки все равно кем-то должны быть оплачены в условиях рынка. И пока эта нагрузка висит на предприятиях ТЭК, которые с помощью «перекрестного субсидирования» пытаются переложить эту ношу на плечи промышленных предприятий, увеличивая их затраты и цену на продукцию.

Либерализованный сценарий развития экономики требует отказа от жесткой монетаризации. Но, увеличивая необходимый объем денежной массы для обеспечения оборотных средств предприятий, мы, действительно, рискуем раскрутить новый виток инфляции. Правда, цены на энергоносители, как показал опыт и вышеприведенный анализ, тут совершенно не при чем. Они не только не опережают, а, наоборот, отстают на длительном отрезке времени от общего уровня инфляции.

Но это и сужает возможности энергетических компаний обеспечить избыточное предложение своих услуг на рынке. Ожидаемая конкуренция энергетических товаропроизводителей за счет раздробления единых компаний на более мелкие не оправдалась. 16 нефтяных компаний, образованных в России, не снизили свои издержки и цены за счет конкуренции между собой. Они не пошли (и не смогли пойти) по пути предоставления потребителю более широкой гаммы услуг, получая прибыль за счет диверсификации продукции и более глубокой переработки исходного сырья. Для этого у них не оказалось достаточных средств на реконструкцию НПЗ, входящих в вертикально интегрированные компании. Они вынужденно пошли по пути сохранения максимально возможного объема добычи сырой нефти, благо мировой спрос на российские ТЭР

пока сохраняется. Но наши компании в одиночку уже не в состоянии влиять на конъюнктуру мирового нефтяного рынка, испытывая мощную конкуренцию не только от стран ОПЕК, но и от своих соседей — прикаспийских государств.

Аналогичная ситуация может возникнуть и в газовой отрасли и в электроэнергетике, когда под давлением зарубежных экспертов, в угоду ложно понимаемой конкуренции, либералы стремятся расчленить ОАО «Газпром» и РАО «ЕЭС России», а на самом деле вытесняя российские компании с мирового газового и электроэнергетического рынка.

Действенная конкуренция может быть реализована не за счет разрушения единых электроэнергетической и нефтегазоснабжающей систем, а за счет содействия появлению новых энергопроизводителей, поставляющих дополнительные объемы продукции и энергетических услуг потребителям во всех регионах страны. Государство должно заботиться о том, чтобы предприятия-монополисты не подавляли зарождающихся конкурентов, чтобы последние имели определенные льготы в получении лицензий на неосвоенные пока месторождения, в создании систем децентрализованного энергоснабжения. Самым действенным видом конкуренции монополистам-энергопроизводителям является энергосбережение, не имеющее пока достаточной со стороны государства экономической и организационно-правовой поддержки.

Государство в условиях открытости мирового рынка должно помогать своим компаниям протекционистскими мерами и дипломатическим воздействием проникать и на внероссийские месторождения нефти и газа, осваивая не только свои собственные ресурсы, но и ресурсы других стран, близко находящихся от основных центров мирового энергопотребления. Наша задача — не только добиваться транзита каспийской нефти по своей территории, но и приобщиться к освоению этих ресурсов, отданных сегодня на откуп западным компаниям.

Наша задача — не просто гнать газ с Ямала, из Якутии и Восточной Сибири в Китай и страны АТР, но и проникать на внутренние рынки этих стран, помогая им осваивать местные энергоресурсы с использованием российских технологий, проникая в их системы глубокой переработки и на розничный рынок энергоносителей. Вслед за нефтяниками и газовиками в страны АТР потянутся и наши энергетики, имеющие опыт возведения объектов в Китае, Вьетнаме и Индии, и наши машиностроители, которым «заказан» путь на высокотехнологичный европейский и американский рынок.

Комбинированное управление. Разумеется, в чистом виде ни один из этих сценариев возможного развития энергетического сектора не осуществится, хотя бы потому, что меняющиеся внешние геополитические и макроэкономические условия потребуют адекватной реакции как со стороны государства, так и со стороны самого ТЭК. Но в любом случае стратегия их взаимодействия должна формироваться как динамично развивающаяся система, способная для каждого из возможного сценариев либо для их комбинации, давать соответствующий набор «правил поведения», удовлетворяющий обе стороны, а, в конечном итоге, и Россию в целом.

Ни либерализация в чистом виде, ни «железный занавес» в полном объеме для России равно неприемлемы. Рыночная экономика и государственное регулирование должны дополнять друг друга путем организации комбинированного управления энергетическим сектором, обеспечивающего как глобальный переход от одной формы хозяйствования к другой, так и автоматическое отслеживание ситуации в условиях их труднопредсказуемых изменений.

Чисто рыночные отношения подобны системе с обратной связью (ОС), хорошо работающей при отслеживании сравнительно небольших колебаний внешних условий и стабилизирующей ситуацию в некотором слабо меняющемся состоянии.

При больших переходах от исходного состояния к некоторому новому желаемому (а именно это мы и пытаемся осуществить в России с помощью кардинальных реформ), системы с ОС (рынок) могут обеспечить: либо медленное приближение к новому уровню (при слабом воздействии рыночных механизмов, а именно этот эволюционный процесс и реализует развитие в рыночном отношении страны), либо — колебательно, но с большим перерегулированием. А при неточной настройке механизмов ОС — то и путем возможного нарушения устойчивости. Как раз эту ситуацию мы и имеем в России сегодня, когда «революционным скачком», используя методы открытого рынка, мы хотели быстро перейти к новому состоянию, но близки к ситуации возвращения к «разбитому корыту» (рис. 8).

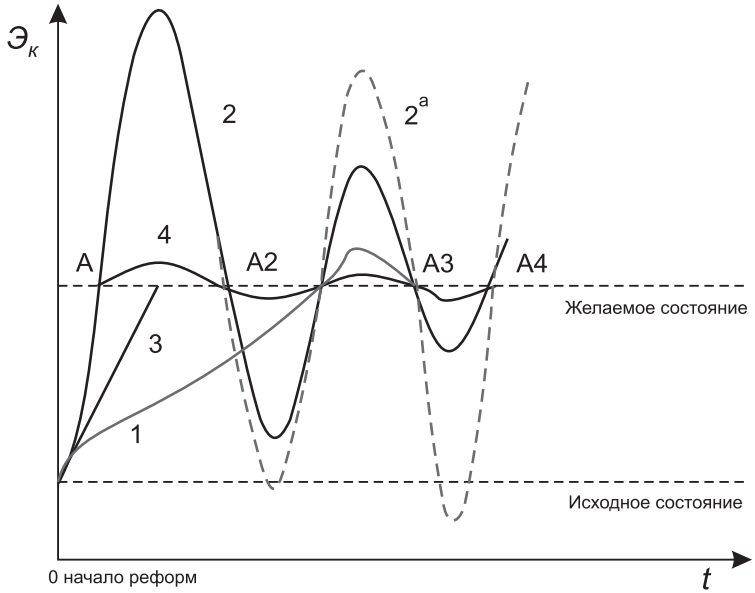


Рис. 8

1 — эволюционное действие рыночных реформ (ОС) — не реализовано
2 — радикальное реформирование экономики (рыночное перерегулирование)
2а — неустойчивое развитие ситуации при сохранении нынешних «правил поведения»
3 — ступенчатое программно-директивное регулирование — не реализовано
4 — переключение настройки ОС (рыночных механизмов)

Программное директивное управление (3) обеспечивает устойчивость перехода от одного состояния к другому, но оно требует времени и точного прогнозирования будущих ситуаций, чем мы не владеем. К тому же чисто директивное управление не в состоянии обеспечить самокомпенсацию возможных отклонений от исходного или желаемого состояния в связи с изменяющимися внешними условиями в условиях откры тых систем. Либо необходим «железный занавес», либо плавное внедрение рыночных систем с ОС (пример Китая). Для России этот путь тоже упущен, ибо восстановить программно-директивное управление попросту невозможно.

В наших условиях еще существует возможность реализовать устойчивый переход от исходного к желаемому состоянию, но для этого требуется, во-первых, точное (относительно) знание, чего же мы хотим, а во-вторых, точность и решительность в переключении рыночных механизмов ОС при соответствующих условиях (точки А) перехода ситуации через определенный уровень состояния. Эту точность и решительность должно обеспечить активное государственное вмешательство, осуществимое при непременном условии осознания реализуемых целей проводимых преобразований.

Общественный имидж ТЭК

Общественный имидж ТЭК определяется не только его объективной ролью в жизни страны, но и субъективным взаимоотношением энергетических компаний как самостоятельных хозяйствующих субъектов и населения. При этом государство не только попустительствует иждивенческому настроению обывателя: «зачем нужны грязные ТЭЦ, если в доме есть электрическая розетка», но и само формирует имидж ТЭК как «зажравшейся коровы», которую только и надо — что доить и доить. При этом СМИ, как «левые», так и «правые», представляют тэковцев как погрязших в коррупции дельцов, что имеет под собой и некоторые основания, благодаря известно как про-

веденной приватизации. Обыгрывается и тот факт, что средняя зарплата в еще работающем ТЭК выше, чем на остановившихся предприятиях других отраслей. Причем совершенно необоснованно навязывается «образ врага» — будто ТЭК «душит» промышленное производство, хотя на самом деле производимая продукция просто неконкурентоспособна с импортом даже на внутреннем рынке, не говоря уже о мировом рынке машиностроения и других отраслей.

Но и сами энергетические компании неоправданно занимают «снобистскую» позицию, игнорирующую кропотливое разъяснение людям, что есть ТЭК для государства, что может и должна сделать энергетика для каждого конкретного человека.

Без соответствующей «пиаровской» работы, без осознания обществом роли и значения своего энергетического сектора, путей совместного выхода из всеобщего энергетического кризиса и формирования взаимоприемлемой траектории устойчивого развития вся наша энергия уйдет «в свисток».

«Что делать?» – извечный российский вопрос

Во-первых, ***энергетический кризис легче прекратить чем преодолеть.***

Во-вторых, необходимо помнить, что ТЭК в силу своих масштабов и многозначности для жизни страны является настолько инерционным и ответственным звеном экономики и политики, что ***все решения должны носить стратегический характер*** или, по крайней мере, должны просчитываться возможные последствия принятия или непринятия соответствующих решений.

В-третьих, в условиях хозяйственной самостоятельности предприятий и компаний ТЭК их нельзя заставить что-либо делать или что-либо не делать. ***Государство должно использовать не прямые директивы,*** а меры соответствующего налогового, ценового, организационного и правого регулирования, в том числе и достаточно жесткие, для того, чтобы при-

нудить энергетические компании действовать не только в своих собственных интересах получения максимального дохода и прибыли, но и в интересах общества. В то же время государство должно понимать, что оно не может «рубить сук, на котором сидит», т.е. не может пользоваться плодами ТЭК, не заботясь о его собственном развитии.

Чего же мы хотим?

К сожалению, достаточно неопределенная и постоянно меняющаяся внутренняя и внешняя ситуация не позволяет однозначно и точно ответить на этот вопрос.

Главная цель энергетической и экономической политики государства — максимально эффективно использовать природные ресурсы, человеческий и технологический потенциал для повышения качества жизни граждан России, понимая под качеством не только тепло и свет в достаточном количестве, не только рост материального благосостояния, но и сохранение природной среды, развитие социальных и духовных атрибутов жизни.

Мы не можем сказать, что к 2020 г. (или к другому сроку) достигнем уровня ВВП и материального уровня жизни развитых стран Европы(уже обещали к 2000 г. каждому — отдельную квартиру, а всему поколению — жизнь при коммунизме). ***Но мы можем и должны выбрать направление (вектор) устойчивого развития России*** с учетом наших желаний и возможностей и двигаться в этом направлении, используя весь арсенал рыночных и государственных методов управления, своевременно отслеживая, прогнозируя ситуацию и, принимая оперативные решения в соответствии с принятой Стратегией.

Поскольку энергетический сектор в конкурентных условиях России создает потенциал такого развития, то прежде всего необходимо определить его роль и место в жизни государства и общества.

Что общество ждет от ТЭК и как можно реализовать эти ожидания? Приведенная ниже диаграмма соотношения удельных (на одного человека) показателей ВВП и энергопотребления (рис. 9) свидетельствует о том, что между ними нет линейной однозначной зависимости.

Одни страны добились достаточно высокого уровня ВВП (и в целом пропорционального ему уровня социальных расходов) за счет развития энергоемкого материального производства

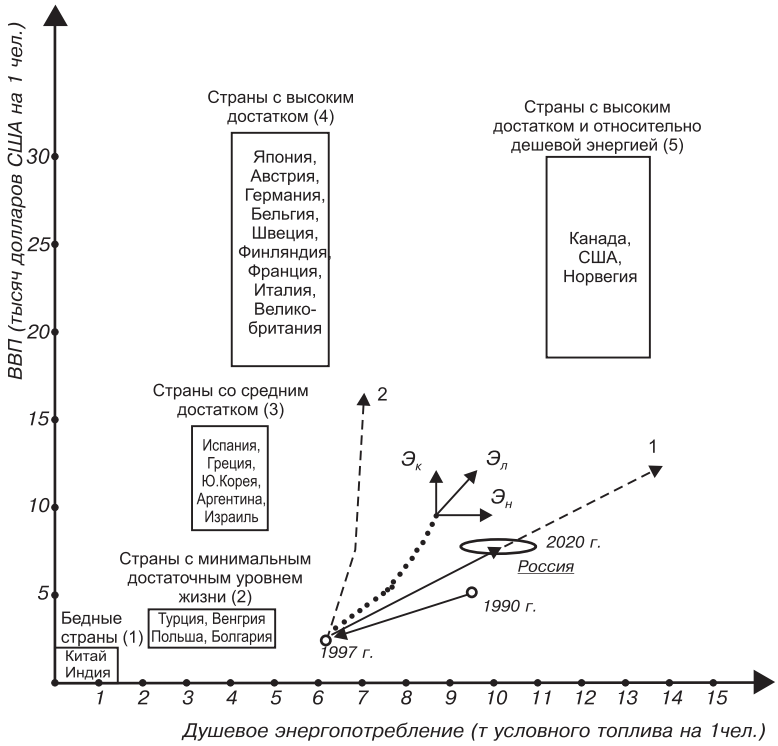


Рис. 9. ***Удельное производство ВВП и душевое энергопотребление в странах мира***

Среднегодовой рост ВВП в России в 2000...2020 гг. — 4,6%.
Суммарный рост ВВП в России в 2020 г. по сравнению с 1997 г. — в 2,3 раза, а рост энергопотребления — в 1,4 ... 1,5 раза.

(США, Канада, скандинавские страны), что по климатическим условиям жизни и по структуре экономики близко к нам. Другие (страны Западной Европы, Япония), в основном обделенные собственными энергоресурсами, реализовали энергосберегающий путь развития. К сожалению, «петля гистерезиса», совершенная Россией за годы реформ, отбросила нас в совершенно особую точку, когда душевое энергопотребление достаточно высокое, а уровень ВВП упал до критической отметки.

Какой путь изберет Россия?

Для того, чтобы достичь уровня душевого ВВП стран со средним достатком, идя по традиционному пути, нам необходимо в 2 раза (!) повысить душевое энергопотребление, что нереально — не по ресурсным возможностям страны, а по инвестиционным возможностям ТЭК.

Столь же малореальным представляется и путь активного энергосбережения, т.е. при нынешнем уровне энергопотребления в 2,5 раза увеличить душевое ВВП за счет резкого снижения его энергоемкости, что потребует огромных средств на технологическую и структурную перестройку экономики в сфере энергопроизводства и, главным образом, энергопотребления. Поэтому, ***на обозримый период времени — до 2005 г. Россия вынуждена будет идти по инерции по энергодоминирующему пути развития,*** укрепляя свой ТЭК и создавая необходимые инвестиционные и организационно-правовые условия перехода на энергосберегающий путь развития, который в полной мере может проявиться не ранее чем через 5...7 лет при условии начала решительных действий в этом направлении уже сегодня.

Для того, чтобы выйти на этот путь, уже в ближайшее время должна произойти трансформация энергетического сектора в жизни общества.

➢ ***ТЭК должен не только выжить сам, но и будучи, по сути, единственным (или главным) спонсором российской экономики, обеспечить условия для ее структурной пере-***

стройки. Эта задача может и должна быть решена за счет высокоточной государственной политики в отношении ТЭК, позволяющей ему саморазвиваться за счет экспорта и целевым образом использовать доходы не для текущего «проедания», а для развития самого ТЭК и других отраслей.

➢ ***Из условий обеспечения стабильности государственного бюджета должна развиваться диверсификация экспорта, в том числе и экспорта различных видов ТЭР*** (не только нефти и сетевого газа, но и нефтепродуктов, сжиженного газа, электроэнергии, продукции углепереработки). Диверсифицироваться должны и направления экспорта, в первую очередь в Китай, страны АТР, а также в Среднюю Азию, Индию, Пакистан. ТЭК должен наряду со стремлением обеспечивать транзит нефти и газа по территории России, активно внедряться в освоение зарубежных ресурсов в Прикаспийском районе, Иране, Северной Африке, АТР и в доставку этих ресурсов к потребителю.

➢ ***Энергетическая дипломатия должна содействовать ТЭК в реализации его внешней политики,*** в том числе обеспечить дипломатическую поддержку сохранения свободы экспортного транзита нефти через Босфор. В то же время сами компании должны развивать (или готовить к развитию) другие экспортные варианты (например, Бургас — Александропулос, нефтепровод в обход Чечни, Балтийский порт и др.).

➢ ***Для поддержки реформирования самого ТЭК государство осуществляет налоговое стимулирование*** освоения месторождений с неразвитой инфраструктурой, стимулирование использования местных энергоресурсов и поддержку систем децентрализованного энергоснабжения.

➢ ***Ценовое регулирование должно стимулировать диверсификацию топливно-энергетического баланса,*** допуская по соображениям энергетической безопасности, использование по стране в целом монопродукта (газа) не более 50% от общего объема ТЭР, а по регионам — стимулировать энергос-

набжение из источников собственного производства не менее 70%, либо от 2...3-х внешних источников. Целесообразно выдерживать определенное соотношение цен на уголь, мазут и газ для электростанций (1:1, 2:1,5) введением специального (экологического) налога на газ, как на энергоноситель с высокими потребительскими свойствами, направляя на время «газовой паузы» образующиеся средства на дотационную поддержку реформирования угольной промышленности, в том числе глубокую углепереработку.

➢ ***Государство должно поддержать стабилизацию и умеренное развитие атомной энергетики*** как по соображениям необходимой диверсификации ТЭБ, так и в интересах ядерной безопасности страны и развития новых технологий, связанных с этим сектором промышленности (сверхпроводимость, водородная энергетика, химические источники тока и др.). Поддержка должна осуществляться не столько дотациями из госбюджета, а содействием привлечению нового акционерного капитала, обеспечением конкурентоспособности энергии АЭС по сравнению с другими станциями.

➢ ***Конкуренция внутри ТЭК достигается не расчленением имеющихся системообразующих структур, а формированием новых АО-энерго*** (с участием капитала потребителей) и энергосервисных (энергосберегающих) компаний. Государство должно сохранить свое влияние на энерготранспортные системы, входящие в ОАО «Газпром», РАО «ЕЭС России», «Транснефть» и «Транснефтепродукт», обеспечивая свободный или равноправный доступ к этим системам всех независимых товаропроизводителей.

➢ ***В целях сохранения энергетического и государственного единства страны необходимо обеспечить льготное стимулирование дальних железнодорожных перевозок топлива*** (на Дальний Восток) и завоза топлива на Север. Для обеспечения надежного энергоснабжения удаленных районов государству нужно разрешить и стимулировать использование

части средств, выделяемых для завоза топлива, на освоение местных энергоресурсов, развитие собственных систем локального энергоснабжения, в том числе на базе НВИЭ.

➢ ***Нужно ввести дифференциальную ренту на недропользование,*** обеспечивающую аккумуляцию средств на разработку и освоение новых месторождений и на развитие местной инфраструктуры.

➢ ***Соглашения о разделе продукции должны предусматривать привлечение инвесторов*** на освоение новых месторождений исключительно с условием 70%-го использования отечественного оборудования и достаточного вложения средств на развитие инфраструктуры в этих районах.

➢ ***Для решения проблемы неплатежей должен вводиться специальный «энергетический рубль»*** (или другой вид ценных бумаг), эквивалентный объему имеющихся материальных ресурсов, используемый для расчета не только между поставщиками и потребителями продукции, но и для зачета их налоговых обязательств перед бюджетом. Устанавливаются правила работы с этими ценными бумагами, исключающими их появление на вторичном рынке во избежание инфляции.

➢ ***Государство должно проводить взвешенную политику в отношении курса рубля по отношению к доллару:*** с одной стороны, препятствуя импорту и поддерживая отечественного товаропроизводителя; с другой стороны, не допуская слишком большой разницы внутренних и мировых цен на энергоносители. Необходимая покупательская способность населения поддерживается за счет достаточного уровня заработной платы граждан.

➢ ***Для предприятий бюджетной сферы нужно ввести отдельную строку оплаты из бюджета за поставленные энергоносители.***

➢ ***Необходимо ввести организационные и экономические механизмы стимулирования энергосбережения*** и рационального использования ТЭР в интересах населения как конечного потребителя.

➢ ***За счет тарифного кредитования (временного снижения цен на энергоносители) можно стимулировать развитие потребителей,*** выпускающих ликвидную продукцию (при условии 100%-й оплаты энергоносителей) и переносящих на себя часть налоговых обязательств ТЭК перед бюджетом.

➢ ***Должна усиливаться региональная направленность энергетической политики,*** в том числе поддержка (по мере необходимости) создания не узко отраслевых, а территориально-производственных комплексов (угольнометаллургических, энергометаллургических, угольноэнергетических, энерготранспортных и др.), совместных компаний энергетиков с крупными энергопотребителями (алмазниками в Якутии, лесопереработчиками в Сибири и др.).

«Правила поведения» государства и ТЭК закрепляются соответствующими организационно-правовыми актами.

➢ ***Формируется общее и специальное энергетическое законодательство, регламентирующее условия платного недропользования в интересах федерального центра и территорий,*** перенесение налоговой нагрузки с производителя на конечного поставщика энергоносителей, роль и значение федеральных и местных энергетических систем, специфические условия добычи, транспорта и использования нефти и газа, безопасности АЭС и гидротехнических сооружений, энергосбережения, использования новых видов топлива и энергии (в том числе газа в качестве моторного топлива и НВИЭ, неконкурентоспособных с другими источниками, но необходимых для энергоснабжения отдельных районов и специальных потребителей, а также для развития НТП в энергетике, включая экологически чистые энергоисточники).

Для целенаправленной работы в этом направлении вначале принимается рамочный закон «Об энергетической политике», определяющий концептуальные правовые условия взаимоотношения ТЭК и государства.

По мере развития соответствующего законодательства разрабатывается и принимается специальный «Энергетический кодекс России» (рис.10).

Рис.10. Энергетическое законодательство

➢ ***Для закрепления организующей роли государства в ТЭК*** повышается роль федерального Министерства топлива и энергетики как единого органа исполнительной власти – Правительства РФ, обеспечивающего не лоббистские интересы компаний, а функциональное управление развитием энергетического сектора в целом, включая:

- подготовку законодательных и принятие нормативных актов в сфере производства, транспорта, переработки и использовании энергии;

- подготовку и принятие (совместно с Минэкономики и Минфином России) методик ценообразования в энергетике и контроль за соблюдением ценовой политики;
- мониторинг директивных показателей энергетической безопасности, контроль за обеспечением государственных интересов в сфере внутреннего потребления и экспорта ТЭР, в том числе с помощью управления госпакетом акций в компаниях ТЭК, производственных контрактов, государственных заказов и др.;
- совместную с МИД поддержку разумных интересов российских энергетических компаний за рубежом; международное энергетическое сотрудничество;
- контроль за эффективностью использования энергии во всех сферах экономики;
- организацию социального обеспечения работников топливно-энергетической сферы (контроль за соблюдением безопасных условий труда, подготовку и переподготовку кадров, адресную поддержку населения в градообразующих энергетических комплексах в связи с реформированием и закрытием производств и т.п.).

➢ ***Общественные организации, партии, избирательные объединения и т.п.,*** ответственно понимая роль энергетического сектора в экономике и социальной сфере страны как основного гаранта жизнеобеспечения населения и преобразователя нашего главного потенциала — природных ТЭР в реальные материальные блага для населения, активно участвуют в формировании и реализации новой энергетической политики, обеспечивающей энергетическую безопасность страны, перевод экономики на путь энергоэффективности и «устойчивого экоразвития».

ТЭК — не просто донор экономики, ТЭК — «локомотив» ее структурной перестройки, ТЭК — «гарант» развития России.

Именно *энергоэффективность, а не просто энергосбережение* — неизбежная задача, которую на этом пути предстоит решать России.

У нас нет дефицита энергоресурсов, поэтому проблема эффективного использования энергии — это проблема не физического, а экономического выживания России.

Менее трети всех потребляемых внутри страны энергоресурсов идет, в конечном итоге, на прямые и косвенные энергетические услуги нашему населению. Еще одна треть — уходит на безвозвратные потери при добыче, транспортировке, переработке и использовании энергоресурсов. А остальное — расходуется в «самоедской» экономике, когда сырье используется для производства металла, металл — для производства машин, с помощью которых добывается новая порция сырья.

Человеку от этого — ни тепло, ни светло.

Основная задача — снизить энергоемкость ВВП, товаров и услуг, ибо наша энергоемкая продукция в сочетании с ее низкими потребительскими свойствами неконкурентоспособна не только на мировом, но и на внутреннем рынке.

Энергоэффективность — не просто снижение расхода энергии, а сокращение удельных расходов ТЭР на получение конечной потребительской продукции, и за счет этого расширение количества и ассортимента энергетических услуг, предоставляемых конечному потребителю — человеку.

При одном и том же энергопотреблении — лучше результат.

Этого можно достичь не только сокращением потерь, но, главное, структурной перестройкой экономики в пользу производства менее энергоемкой и более наукоемкой продукции, содержащей не только текущие затраты сырья, а и прежние затраты энергии, саккумулированные в знаниях, технологиях, качестве труда.

Ориентация не на валовое производство и потребление энергии, а на конечный потребительский продукт означает изменение структуры самого ТЭК и места энергетического сектора в производственной и социальной жизни общества.

Практически при одном и том же количестве сырой нефти, идущей на переработку, в пределах 170...190 млн т, за счет повышения глубины переработки с нынешних 65 до 75...80% предполагается обеспечить все отечественные потребности в моторном топливе, маслах и продуктах нефтехимии. Объем инвестиций, который потребуется для этого, составит 5...5,5 млрд р. в год (в ценах 1999 г.), тогда как увеличение объема добычи нефти при нынешней глубине переработки для получения того же конечного результата потребует инвестиций в 6...7 раз больших.

Угольная промышленность может выйти на бездотационный уровень, только если будут предприняты реальные шаги по развитию углеподготовки, углепереработки и углехимии. Извлечение и утилизация шахтного метана решает проблему не только безопасности труда и экологической безопасности, но и способствует пополнению топливной базы местных энергоисточников в Кузбассе.

Энергоснабжение становится прерогативой не только АО-энерго, но и самих потребителей, обладающих собственными энергоисточниками. Наряду с централизованным теплоснабжением развивается и децентрализованное, более полно использующее местные энергоресурсы, в том числе и возобновляемые НВИЭ. При этом проблема энергоснабжения отдаленных районов, в частности, Севера становится не проблемой ежегодного дорогостоящего завоза топлива, а задачей ввода в действие местных автономных энергоисточников.

Крупные же объекты энергетики, созданные, как правило, для энергоснабжения энергоемких производств цветной и черной металлургии, лесопереработки, нефтехимии, алмазодобычи должны интегрироваться с потребителями (организационно, экономически и технологически) в рамках территориально-

производственных комплексов, работая не на объемы энергопоставок, а на конечный результат — производство потребительной продукции.

Имеющая место нынешняя интеграция электроэнергетических компаний со структурами других отраслей и создание единых угольно-энергетических, энерго-металлургических и др. комплексов — процесс объективно необходимый (рис.11).

Энергетика все больше и больше ***должна «встраиваться» в единый технологический цикл*** такого производства, а также и в сферу жилищно-коммунального хозяйства и быта. Хотя исходные энергетические затраты на производство топливных и электрических элементов могут быть достаточно высоки, но энергообеспечение потребителей с их помощью повышает надежность и удобство энергоснабжения. ***«Миниатюризация» энергетики — неизбежный и перспективный путь повышения энергоэффективности.***

Энергоэффективность — важнейшее средство решения и экологических проблем.

После Киотских соглашений результат энергоэффективной деятельности — снижение выбросов парниковых газов (а каждая сэкономленная 1 т топлива предотвращает выброс 2 т CO_2) — становится новым коммерческим товаром. При стоимости 20 дол. США за 1 т CO_2 (при переуступке квот на выбросы) каждая тонна сэкономленного топлива дает дополнительно 40 дол. дохода при реализации энергосберегающих проектов. В результате экономия становится в 4...5 раз эффективнее, чем дополнительное производство энергоносителей.

Но для реализации перехода на энергосберегающий путь развития необходимо создание не только нормативно-правовой базы и экономических условий, но и соответствующих организационных структур типа мощных энергосервисных компаний ЭСКО, предоставляющих потребителю весь набор энергетических услуг — и поставки необходимых энергоносителей от централизованных источников, и сооружение автономных энергосистем, и реализация энергосберегающих проектов.

Энергоэффективность — это старт устойчивого экоразвития.

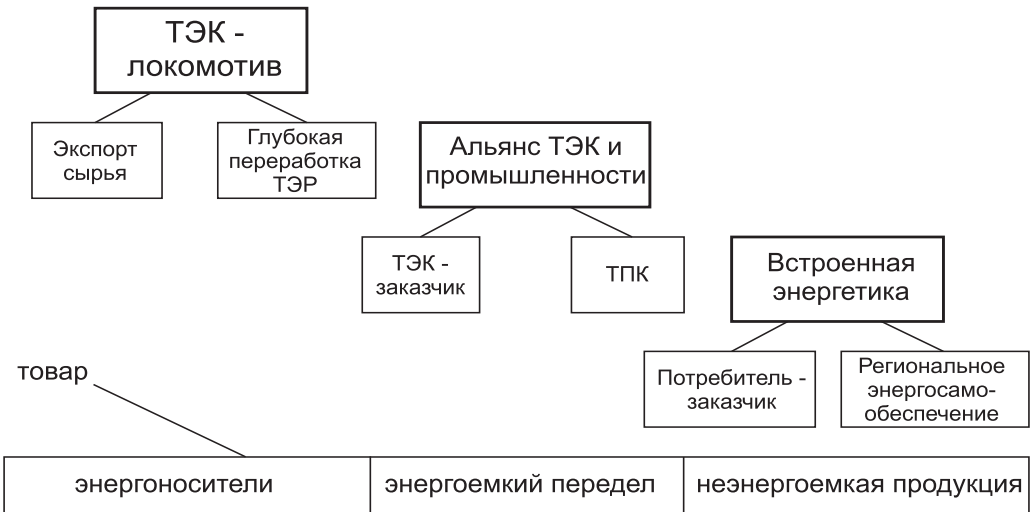


Рис. 11. Сценарные варианты взаимоотношения ТЭК и промышленности

Путь «экоразвития»

Путь «экоразвития» — тот тракт, на который должен выйти энергетический сектор, пройдя по пути энергодоминирования (2000–2005 гг.) и энергосбережения (2005–2015 гг.).

Его принципиальные особенности:

- энергетический сектор переходит на путь самодостаточности (с учетом особых климатических условий России);
- развивается децентрализованное энергоснабжение в дополнение к системообразующим электроэнергетическим и нефтегазоснабжающим коммуникациям;
- энергетический бизнес диверсифицируется за счет развития сложных отраслей, в первую очередь, глубокой и комплексной переработки ресурсов;
- за счет активного энергосбережения высвобождаются свободные квоты на выбросы парниковых газов, которые становятся новой товарной продукцией ТЭК;
- доходы от экспорта ТЭР целевым образом (через бюджет развития) идут на поддержку структурных преобразований в экономике, в результате чего доля ТЭК к 2020 г. в промышленности страны снижается с 30 до 25 %, а доля машиностроения – возрастает с 18 до 22%;
- энергетика «встраивается» в технологию производства конечной ликвидной продукции, конкурентоспособной внутри страны и на мировых рынках;
- государство усиливает свои геополитические позиции на европейском континенте, укрепляя сотрудничество со странами «Шанхайской пятерки», Индией и др. странами АТР, содействуя энерго-экономическому развитию Дальнего Востока и Восточной Сибири, развивая восточное и южное направление экспорта ТЭР и машиностроения.

Путь «экоразвития» соответствует российскому общественному менталитету.

При этом:

- осознается недоступность и сохраняется неприятие западных жизненных стандартов с гипертрофированным развитием потребительства;
- критерием «устойчивого» развития становится гармония материального производства и окружающей среды;
- повышается ответственность потребителей (в том числе населения) за природопользование, энергоэффективность и экологическую безопасность собственных энергетических объектов;
- исчезает противостояние общества и энергетического сектора, основанное на зависти и подозрении в коррупции в ТЭК;
- интенсифицируется НТП в энергетике за счет перехода к быстропокупаемым проектам развития экологически чистых источников, в том числе НВИЭ, и энергоэффективных средств использования ТЭР при прямой заинтересованности общества в энергетике, работающей «на человека», а не на валовое производство;
- развивается евроазиатское мышление (общинность, приоритет духовного над материальным, интеграция со странами развивающегося мира неатлантической направленности, в том числе с исламским миром);
- сохраняется державная роль России в многополярном мире.

Энергетика в социогуманитарном государстве

Путь «экоразвития» означает движение не на плоскости «ВВП — энергопотребление» (см. рис. 9), а ***в объемном пространстве,*** где значимой становится ***третья — экологическая координата,*** понимаемая в широком смысле не про-

сто как охрана окружающей среды, а как условие духовного и культурного развития своеобразной российской цивилизации в гармонии с общечеловеческим сообществом и природой.

Экоразвитие является вариантом построения в России социогуманитарного общества с опорой не только на природные ресурсы и на финансово-технологические возможности, но и на человеческий капитал.

В общем виде целевую функцию развития социогуманитарного общества можно представить как прирост кумулятивного воздействия ряда наиболее значимых факторов трех «Э»:

$$\Delta У_р(t)=f(\Delta Э_Н,\Delta Э_К,\Delta Э_Л)>0, \quad \text{где}$$

$\boldsymbol{Э_н}$ — душевое энергопотребление, составляющее инфраструктурное жизнеобеспечение общества и условия его материального развития;

$\boldsymbol{Э_к}$ — экономический фактор, измеряемый производством ВВП на душу населения и отражающий возможности общества для материального и социального развития своих граждан;

$\boldsymbol{Э_л}$ — экологический фактор, включающий в себя природные ресурсы (Пр), направленные на пополнение физической и духовной энергии.

Человеческий капитал ($\boldsymbol{Ч_к}$), в свою очередь, объединяет показатели физической выживаемости (здоровья), удобства общественного бытия, интеллектуального (знания и культура) и духовного развития народа.

Для наглядности представим, что ***вектор устойчивого развития*** определяется соответствующими координатами трехмерного пространства «энергетика — экономика — экология»:

$$\Delta У_р(t)=\alpha_Н\Delta Э_Н+\alpha_К\Delta Э_К+\alpha_Л\Delta Э_Л\,.$$

Если хотя бы один из этих факторов уменьшается ($\boldsymbol{\Delta Э<0}$), то развитие — прекращается, и общество обречено на деградацию.

Стратегическая задача развития заключается не в том, чтобы уменьшить скорость изъятия невосполнимых природных ресурсов, а в том, чтобы появляющиеся при развитии дополнительные возможности (см. рис.1) обеспечивали как наращивание потенциала, так и повышение эффективности его использования для достижения конечного результата — роста качества жизни всего населения и отдельного человека.

Качество жизни ($К_ж$) — есть воспроизводство человеческого капитала, включая прирост социального (***$С_к$***) и духовного (***$Д_к$***) капитала.

Социальный капитал зависит от энергоэкономического состояния общества и определяется той долей ВВП, которая идет на социальные расходы:

$$C_к = \beta_c \cdot Э_к = \beta_c \cdot m_1 \cdot Э_н = \beta_1 \cdot Э_н, \quad \text{где}$$

$m_1 = \frac{Э_к}{Э_н}$ — величина обратная энергоемкости ВВП, а коэффициент $\beta_1 = \beta_2 \cdot m_1$ представим как показатель обратный энергоемкости социальных расходов.

Его величина для ряда стран приведена в табл. 6.

Отсюда видно, что по пути простого наращивания энергопотребления достичь близкого к индустриально развитым странам уровня социальных расходов (социального капитала) бесперспективно.

Существуют и более значимые факторы, характеризующие не только материальные интересы человека, но и его более гармоничное развитие, определяемое не сиюминутными целями, а историей и предназначением народа, к которому он принадлежит (табл. 7).

Достижение столь же высокого уровня социального капитала возможно за счет снижения энергоемкости (роста коэффициента , характеризующего энергоэффективное использование дефицитных природных ресурсов). Но и этим не исчерпывается качество жизни.

Таблица 6

Энергоемкость социальных расходов

Страна	$С_к$ Социальные расходы (капитал) на душу населения, тыс. дол./чел. в год	$Э_к$ ВВП на душу населения, тыс. дол./чел. в год	$Э_н$ Душевое энерго-потребление, т условного топлива /чел. в год	$\beta_с$ Энерго-емкость социальных расходов, т условного топлива /1тыс. дол.
Франция	7,6	21,6	6,4	0,84
Израиль	3,0	12,7	4,4	1,46
Финляндия	5,0	23,7	8,9	1,78
США	3,0	22,6	12,4	4,13
Индия	0,06	0,6	0,25	4,17
Болгария	0,5	2,0	3,9	7,80
Россия	0,3	4,0	6,2	20,70

Таблица 7

Условия и возможные пути развития энергетического сектора

Условия развития	Возможные пути развития		
	Первый энергодоминирующий (североамериканский)	**Второй энергосберегающий (европейский)**	**Третий экологический (азиатский)**
Психологические	Традиционное, воспринимаемое	Требуется изменение отношений к расточительному использованию ТЭР	Близок к российскому менталитету самодостаточности
Ресурсные	Достаточно	Большой потенциал	Достаточно
Экономические	На первом этапе — приемлемо, в дальнейшем — разорительно	Выгодно, но с задержанным эффектом от реализации	Выгодно при платном пользовании природными ресурсами
Инвестиционные	Большие вложения в энергоносители, большой риск возврата средств	Быстрая окупаемость малоинвестиционных проектов, несовершенство механизмов аккумуляции и возврата средств	Неясны экономические стимулы вложения средств
Организационные	Имеется сложившаяся система хозяйственных субъектов	Нет заинтересованной структуры (энергосберегающей компании)	Совпадает со стремлением потребителей к самообеспечению
Геополитические	Соответствует имиджу страны как крупной энергетической державы	Отводит России роль импортера новых технологий	Сближает с развивающимися странами «третьего мира»

Если социальный капитал определяется суммарным удельным (в расчете на 1 человека) потоком свободной энергии, который организует социум на текущий период, то ***духовный капитал*** ($Д_К$) зависит от суммарного удельного потока энергии ($Э^*_Н$) за всю историю конкретного социума, определяясь всей его предысторией, пройденным эволюционным путем, и аккумулируется в культуре, нравственности и менталитете народа.

Тогда

$$\Delta У_р = \Delta К_ж = \beta_1 \cdot Э_Н + \beta_2 \cdot Э^*_Н, \text{ где}$$

$Э^*_Н$ — фактор, характеризующий духовную энергию народа, тогда как величина $Э^*_Н$ рассматривалась как физическая энергия, получаемая при физическом использовании природных ТЭР.

В свою очередь, энергетический фактор (как $Э_н$, так и $Э^*_Н$) определяется коэффициентом использования природного ресурса.

$$Э_Н = n_1 \cdot П_р; \quad Э^*_Н = n_2 \cdot П_р.$$

И тогда $\Delta У_р = \Delta К_ж = К \cdot \Delta П_р$, где

К — общий показатель эффективного использования природного ресурса за время существования социума.

Отсюда следует важнейший вывод, что ***устойчивое развитие ($\Delta У_р > 0$) может быть обеспечено только при условии, $\Delta П_р > 0$ то есть не только сохранения, но и приумножения природного ресурса, являющегося потенциальным источником физической и духовной энергии человека и общества.***

Темп же роста качества жизни зависит не от самого ресурса, и даже не от количественного роста факторов — трех «Э», а, главным образом, от качественных структурных преобразований в схеме превращения энергетического потенциала в конечный результат, ориентированный на гармоничное развитие человека и окружающей среды (природы и общества).

Поэтому построение социогуманитарного государства и повышение качества жизни его граждан невозможно только за счет количественного наращивания объемов энергопотребления и ВВП.

Для воспризводства человеческого капитала необходимо наращивание социальных расходов и духовного капитала.

Прирост социального капитала эффективнее достигается не ростом энергопотребления, а снижением энергоемкости социальных расходов (увеличением коэффициента β_1).

Прирост духовного капитала требует бережного отношения и приумножения духовной энергии народа, также зависящей от природного потенциала России (величины $\Delta П_p$) и степени его эффективного использования (β_2 *и* n_2).

Природные энергетические возможности России велики.

Но только идя по пути гармоничного экоразвития, по пути построения социогуманитарного государства, мы реализуем эти возможности и оправдаем свои ожидания.

Путь — выбран:

от энергодоминирования — к энергоэффективности — и к экоразвитию.

Будущее — за нашими действиями.

Раздел 1

ЭНЕРГИЯ И ЭНЕРГЕТИКА

ФИЛОСОФИЯ ЭНЕРГЕТИКИ*

Слайд 1

Системность мышления

- Индукция = от частного к общему
- Дедукция = от общего к частному
- ***Холизм = целостность:***
  нет – причинно-следственным связям
  да – системам обратных связей (будстрап)

Слайд 2

Законы поведения

- ***Думай – глобально***
- ***Представляй – образно***
- ***Действуй - конкретно***

* Презентация доклада на Ученом совете ИЭС 01.04.2011 г.

Слайд 3

Законы анализа и прогноза

- ***Триадичность***
- ***Фрактальность*** *(самоподобие)*
- ***Цикличность***

Слайд 4

Триадичность

- Масса – энергия – структура
- Энергетика – экономика – экология
- Количество – качество – конструктивность

Слайд 5

Слайд 6

Законы фрактальности

- Что наверху – то и внизу (Г. Трисмегист)
- Что было – то и будет
- Часть – голографический образ целого (в статике и динамике)

Слайд 7

Действующие силы развития

Страх	*угрозы энергетической безопасности, в том числе дефицит*
Зависть	*белая –конкуренция, черная–терроризм*
Любопытство	*любомудрие=философия оценка ситуации-анализ предвкушение= форсайт*

Слайд 8

Три “К”

Количество	• Объем производства (население, ВВП, промышленное производство, энергетическое производство)
Качество	• Надежность и адаптация
Конструктивность	• Системная организация

Слайд 9

Что такое энергия?

ЭНЕРГЕТИКА - система реализации потенциала

Слайд 10

Потенция = Возможность:

-природные ресурсы (Пр)
-человеческий капитал (ЧК)
-социально-производственный капитал (СПК)

Энергия = Действие:

-кинетика (движение)
-организация (синэргия)
-развитие

Энтелехия = Результат:

-ВВП
-НБ (нац. богатство)
-качество жизни

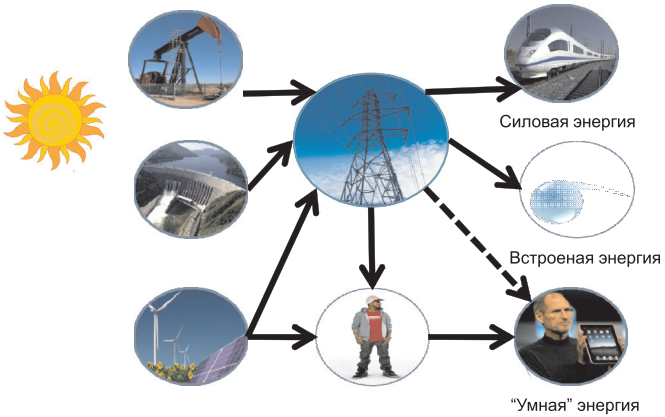
Слайд 11

Энергетические законы развития

1. Хаос – асимметрия (разность потенциалов) – движение - порядок – хаос
2. Развитие – циклично (Т =12 =3 х 4) и спиралевидно
3. Цель – адаптация, рост структурной организованности и устойчивое гармоническое (по золотой пропорции) развитие
4. Повышение ценности видов энергии
5. Ускорение темпов эволюции [T(t) ↓]

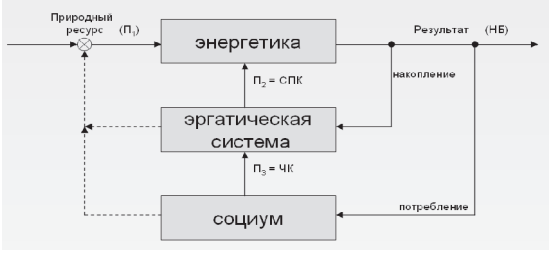
Слайд 12

Ресурсы и конечные виды энергии



Слайд 13

Трансформация “потенциал (ресурс) ⟶ результат”



$П_1$ = Пр - природно-ресурсный капитал
$П_2$ = СПК - социально-производственный капитал
$П_3$ = ЧК - человеческий капитал

Капитал –стоимостное выражение потенциала (ресурса)

Слайд 14

От термодинамики к эргодинамике

Термодинамика – превращение энергии в работу

при S=const и $\frac{dЭ}{dt} > 0$

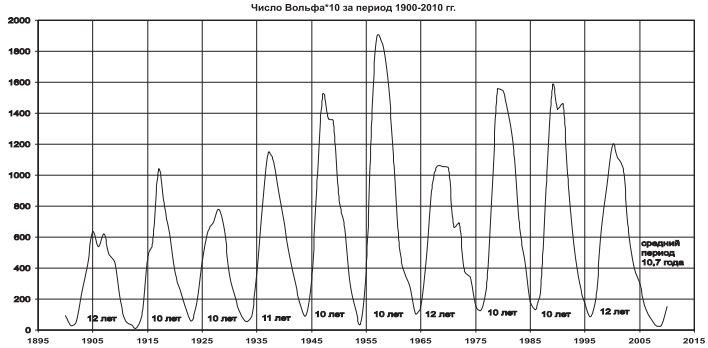
Эргодинамика – трансформация

$Э_п \rightarrow Э_к \rightarrow Э_s$

<u>Устойчивое развитие</u> $\frac{dЭ}{dt} = \frac{dЭ_s}{dt} > 0$

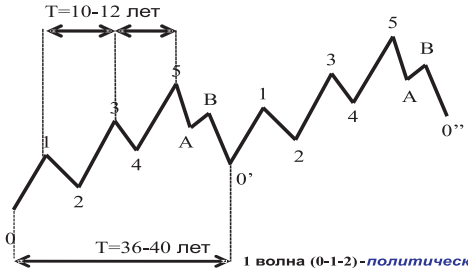
Слайд 15

Солнечная активность



Слайд 16

Волны мирового развития фракталы Эллиота



1 волна (0-1-2) - *политический рассвет (утро-весна)*

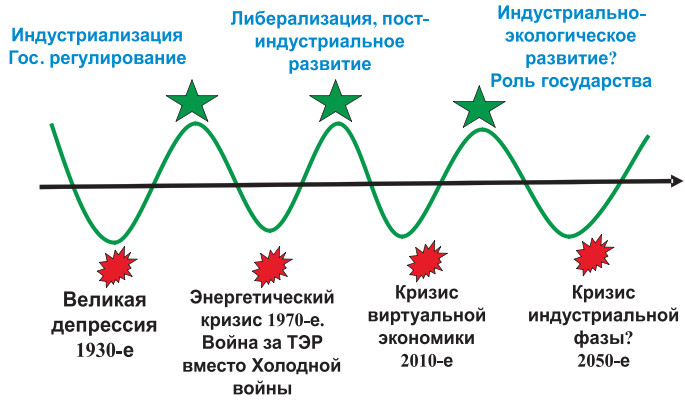
2 волна (2-3-4) - *экономический рассвет (день-лето)*

3 волна (4-5-A) - *социальная стабильность (вечер-осень)*

4 волна (A-B-0’) - *застой и угасание (ночь-зима)*

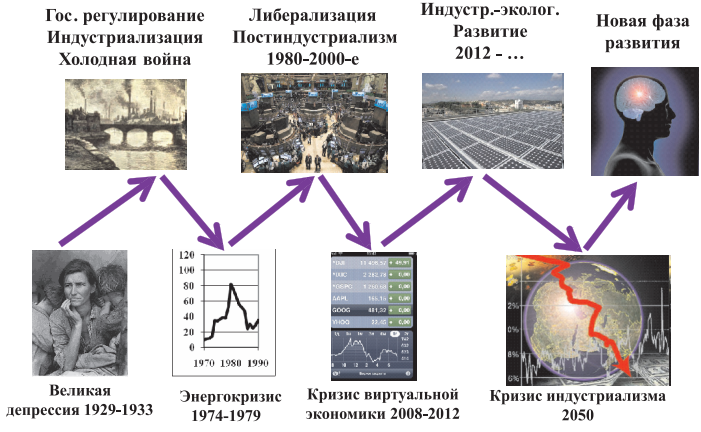
Слайд 17

Циклические кризисы развития социума



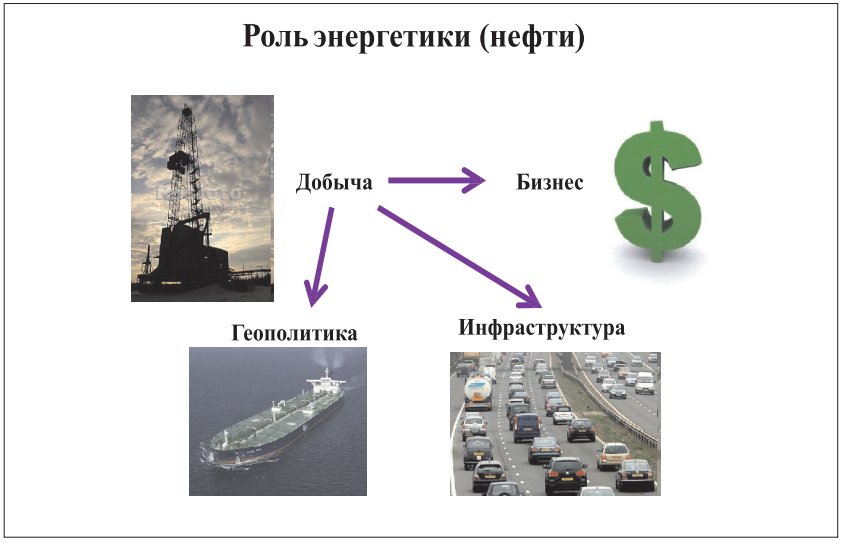
Слайд 18

Циклическая динамика мирового развития



Слайд 19

Слайд 20



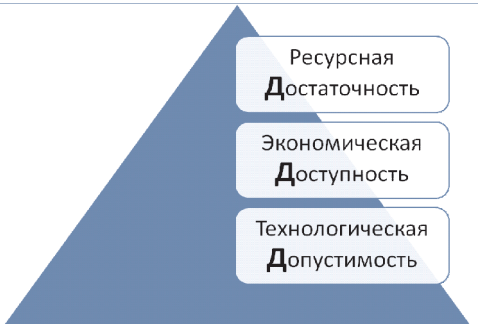
Слайд 21

Стратегические приоритеты мировой энергетики

- Энергетическая безопасность
- Энергетическая эффективность экономики
- Экологическая безопасность и эффективность энергетики
- Устойчивое энергетическое развитие

Слайд 22

Энергетическая безопасность: принцип “3Д”



Слайд 23

Что такое эффективность?

Эф = Ксч = Имею/ хочу

$$Э_ф = \frac{\text{результат}}{\text{затраты}}$$ -в общем случае

Слайд 24

Что такое энергоэффективность?

$$Э_ф = \frac{ВВП}{\Delta ТЭР_{потр} + ТЭР_{экспорт}}$$ - для ТЭК

$$Э_ф = \frac{\Delta НБ(прирост)}{\Delta НБ\ (затраты)}$$ - экономики

$$Э_ф = \frac{\Delta\ Качество\ жизни}{\Delta ТЭР}$$

- Эф = капитал/ресурсы - для компаний

Слайд 25

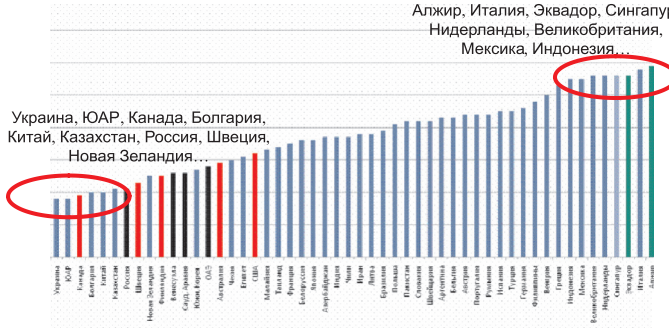
“Мы нищенствуем, потому что сказочно богаты”

$$\text{Эффективность} = \frac{\triangle ВВП}{\triangle Пр\ (\triangle ТЭР)}$$

Страна	Использование ТЭР т.н.э.	ВВП млрд. долл.	Эффективность
Алжир	173,21	71,79	0,4
Испания	155,69	708,2	4,6
Ирак	101,12	19,87	0,2
Израиль	21,68	133,65	6,2
Венесуэла	195,55	146,64	0,8
США	2384,67	11265,20	4,7
Россия	***1219,98***	***373,20***	***0,3***
ЕС	***1895,13***	***9495,89***	***5,0***

Слайд 26

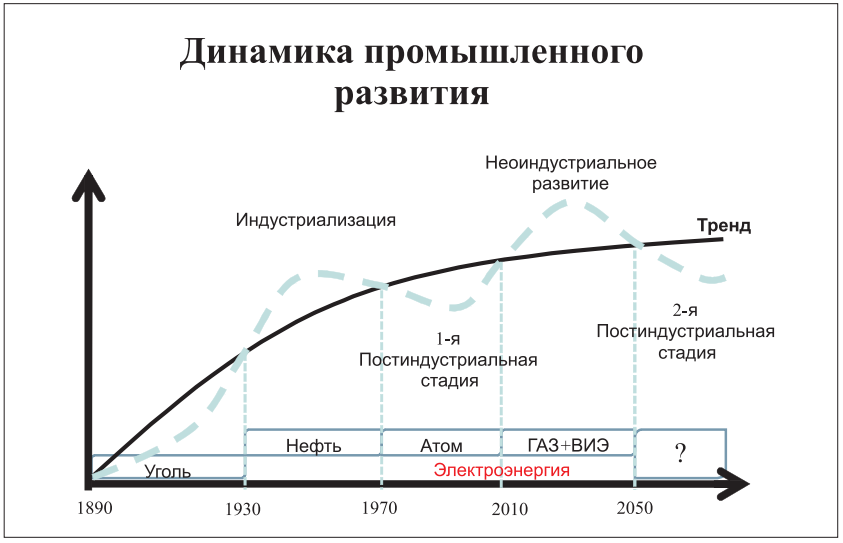
По энергоэффективности производства национального богатства развитые страны не являются лидерами



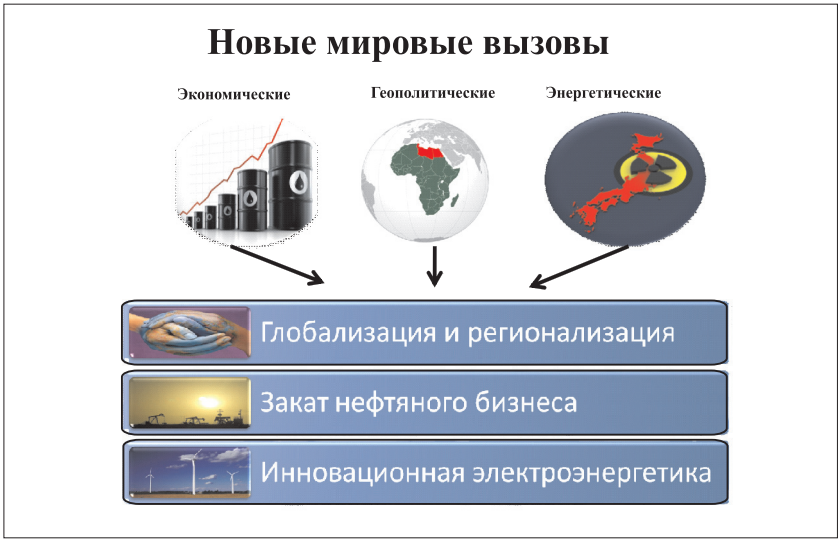
Электроэффективность производства ВВП долл./кВт час

Слайд 27

Слайд 28



Слайд 29



Слайд 30

Слайд 31

Региональная энергетика

США и Канада :

тяжелые нефти, сланцевый газ

Европа :

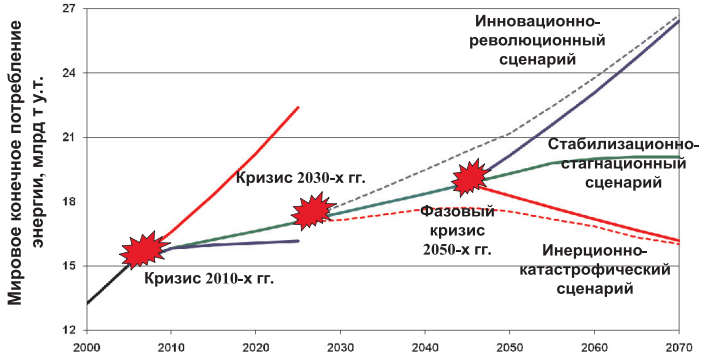
газ + ВИЭ

Китай :

уголь

Слайд 32

Сценарии развития энергетики до 2050 гг.



Слайд 33

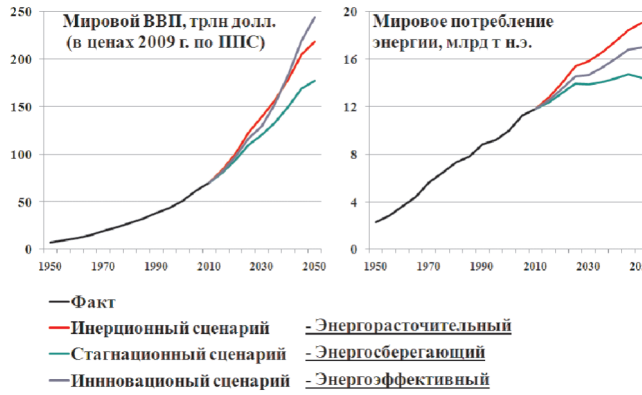
Инерционно-катастрофический сценарий

Геополитика и макроэкономика

- **Регионализация мировой экономики – противостояние «севера» и «юга»**
- **Дезинтеграция мирового энергетического рынка**
- **Растущий энергетический спрос**
- **Ставка на местные энергоресурсы – поддержание высоких цен на нефть**

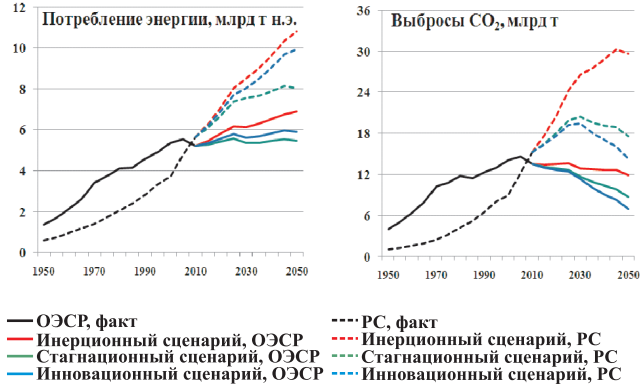
Слайд 34

Энергоэффективность сценариев развития мировой энергетики



Слайд 35

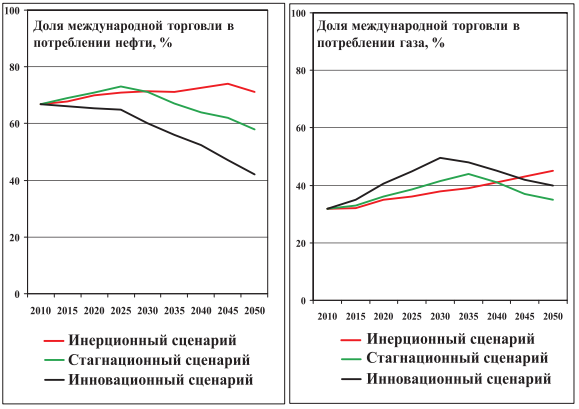
Сдвиг энергетики в развивающиеся страны



ОЭСР — развитые страны, РС — развивающиеся страны

Слайд 36

Глобализация и регионализация мировой энергетики



Слайд 37

Издержки на производство и цена энергоносителей

Слайд 38

Формирование цены

$$Ц = \underbrace{Из + Пр}_{50\%} + \underbrace{\Delta Цр}_{50\%}$$

Факторы, влияющие на ΔЦр

— естественные циклы

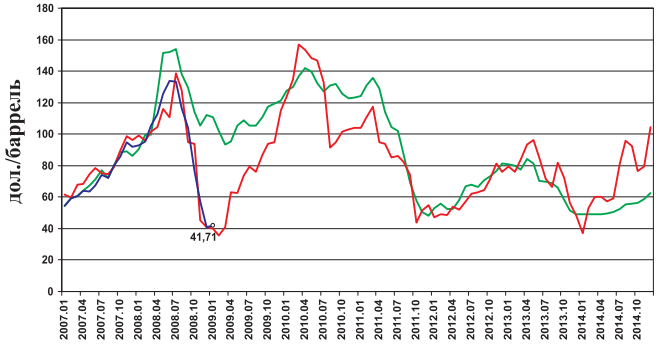
— спрос и предложение

--- экономика

--- ожидания

Слайд 39

Прогноз цен на нефть до 2015 года



Синяя линия – фактические данные.

Зеленая линия– прогноз WTI до 2015 г. (от 2006 г.)

Красная линия – скорректированный прогноз WTI до 2015 г. (с февральскими ценами)

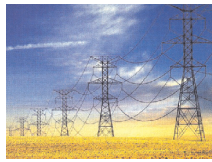
Слайд 40

Стабилизационно-стагнационный сценарий

- **Интенсивное энергосбережение**
- **Климатическая политика**
- **Замедленный рост спроса**
- **Развитие ВИЭ**
- **Газовая энергетика**
- **Стагнация нефтяного бизнеса**

Слайд 41

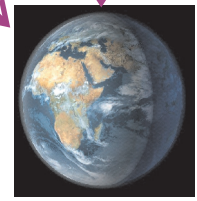
Целостный энерго-эколого-экономический подход



Энергетика

Экономика

Человек



Экология

- **Много-критериальный выбор**
- **Центральная роль потребителя**

Слайд 42

Место ТЭК России в обеспечении глобальной энергетической безопасности

ТЭК России в мире

1 место по добыче и запасам газа
2 место по добыче нефти

1 место по экспорту газа
2 место по экспорту нефти

Виды ТЭР	Доля в мировых показателях, в %		
	Запасы	Добыча	Торговля
Нефть	12 (6,1*)	12,8	10,6
Газ	45 (26,7*)	21,5	25,0
Уголь	24,9	5,1	15,2

* - подтвержденные запасы по международной классификации

Слайд 43

Национальное богатство стран мира

Регион	Национальное богатство трлн.долл.	НБ (тыс.долл./чел.)			
		Природный	Физический	Неосязаемый (в т.ч. чел. Капитал)	Общий капитал
Мир в целом	550	15	15	60	90
ОЭСР	275	10	70	280	360
ОПЕК	95	70	30	90	190
Россия	60	100	40	200	340
Отношение ОЭСР/РФ	4,5	0,1	1,75	1,4	1,06

Слайд 44

От нефти – к человеку

- Нефть – черное ЗоЛОто
- Не превратить «кладовые» в «кладбища»
- От сырьевого экспорта – к хим.ТЭ
- «Умная» энергетика
- Социогуманитарная направленность

Слайд 45

Стратегия России:

Ресурсно-инновационное развитие

Ресурсно-сырьевое развитие

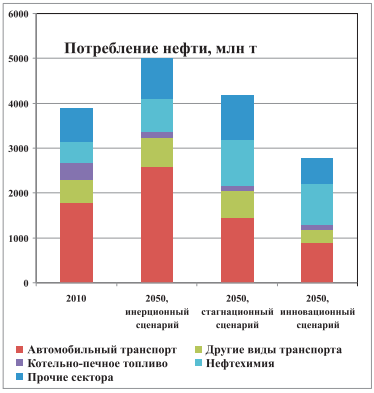
Слайд 46

Инновационно-революционный сценарий

- Распространение электромобилей
- Закат нефтяного бизнеса
- Переход к атомному бизнесу
- Прямое получение электроэнергии и передача на большие расстояния
- Энергетический рынок как рынок технологий, а не товаров

Слайд 47

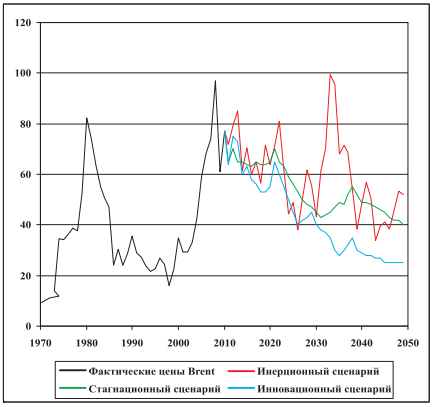
Ключевые тренды в нефтяной отрасли



- Возможны **<u>революционные изменения автопарка</u>**
- **<u>Конец нефтяной эпохи и нефтяного бизнеса</u>** в инновационном сценарии
- **<u>Вызов для России:</u>** спад экспорта нефти в физическом и особенно денежном выражении

Слайд 48

Цены на нефть: волновая динамика по нейронной модели



- **<u>Понижательный тренд</u>** во всех сценариях

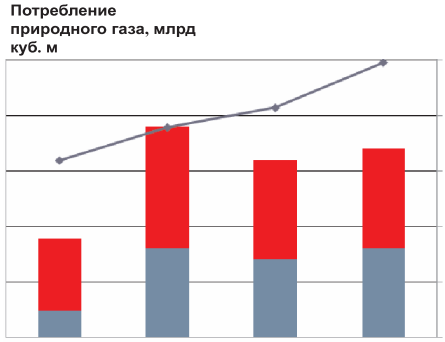
Снижение волатильности

<u>Закат нефтяного бизнеса</u>

<u>Вызов для России:</u> спад доходов от экспорта нефти, конкурентоспособность нефтяной отрасли

Слайд 49

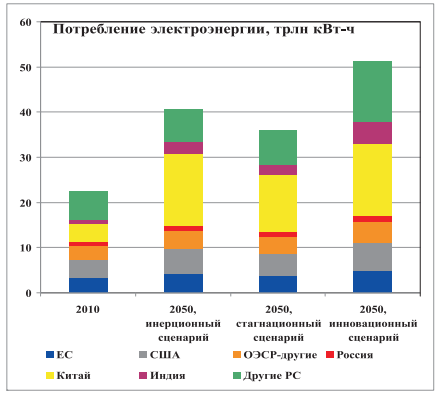
Ключевые тренды в газовой отрасли



- Сдвиг потребления в **развивающиеся страны**
- Безальтернативный тренд - рост с 10% до 15-18% доли **нетрадиционного газа**
- Безальтернативный тренд - рост доли **СПГ в поставках**
- **Вызов для России:** ужесточение конкуренции в Европе и в Азии

Слайд 50

Ключевые тренды в электроэнергетике



- Опережающий рост
- ВИЭ
- Крупный потенциальный рынок – электромобили
- Инновационный сценарий – «электрический мир»
- **Вызов для России:** развитие «умных сетей» и создание ЕЭС нового поколения

Слайд 51

Смена доминирующих источников энергии

Слайд 52

От рынка сырья - к рынку услуг и далее к рынку технологий

Сырье | Услуги | Технологии

- **Стремительный рост <u>рынка энергосервисных услуг</u>**
- **<u>Смена модели ценообразования</u> на энергетическом рынке:** Цены на сырье зависят от цен на конечные **энергетические продукты и услуги**
- **<u>Вызов для России:</u> слабость позиций на рынках услуг и технологий**

Слайд 53

Технологические тренды в потреблении электроэнергии

Зрелые технологии	Формирующиеся технологии
Инерционное развитие, улучшение экономических показателей	**Быстрый прогресс технико-экономических показателей, внедрение новых решений**
Электрификация железных дорог	Электромобили
Обработка металлов резанием	Импульсная обработка
	Лазерные технологии
Электробытовые приборы	Миниаккумуляторы

Слайд 54

Технологические тренды в производстве электроэнергии

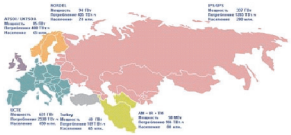
Зрелые технологии	Формирующиеся технологии
Инерционное развитие	***Внедрение новых решений***
Газовая топливная генерация	Прямое получение эл.энергии из окружающей среды
Ветровая электроэнергетика	Солнечная фотовольтаика
Приливная гидроэнергетика	Биоэнергетика
Реакторы на тепловых нейтронах	Реакторы на быстрых нейтронах

Слайд 55

Тренды развития транспорта энергии	
1. Сжижение углеводородов и танкерный транспорт	3. Гибкие ЛЭП
2. Транспорт скрытой энергии	4. Интерфейсная электроэнергетика

От региональных энергетических систем к континентальным

Региональные ОЭС



ЕЭС Евразии?

Слайд 56

«Умная» энергосистема

Тренды развития	
1. Повышение интеллектуальности ЭС за счет структурной энергоинформационной организации	2. Потребители – регуляторы - производители
3. Сочетание централизации и децентрализации энергоснабжения	4. Интеграция электроэнергетики в техно – социо- и эко-сферу

Силовая

От силовой энергетики к «умной»

Слайд 57

Резюме

- Молодым везде у нас дорога
- Старикам везде у нас - почет

ЭРГОДИНАМИКА: ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ*

Понятийные договоренности

Мы часто и в повседневной жизни и в научных трактатах употребляем слово «энергия», но не всегда отдаем себе отчет, а что же оно означает. Вводя это понятие, Аристотель подчеркивал, что энергия (energia) есть «действие, осуществление» (см. Философский энциклопедический словарь» — ФЭС — М.: «Советская энциклопедия», 1983), т.е. процесс, в противоположность потенции (potentia) как возможности. При этом различалось само действие и его результат, осуществленность, означаемое специальным ныне практически забытым понятием «энтелехия». Итак: потенция → энергия → энтелехия. Но любое осуществление есть условие для новой возможности. Даже смерть, по метафизическим представлениям, есть переход в иной мир со своими потенциальными возможностями. По-видимому, поэтому и сам Аристотель, введший эти понятия, часто отождествлял действие и результат как единый «акт» в противопоставлении «потенции» как причинному условию для всякого осуществления.

Именно так и переводили средневековые схоласты (Ф. Аквинский) эту пару понятий — «акт и потенция», «возможность и действительность». При этом, в отличие от древнегреческих философов, сформулировавших саму апорию (противоречивую проблему) о первичности «курицы или яйца», но никогда не дававших четкого ответа на этот трудноразрешимый (на наш взгляд, вообще некорректно поставленный) вопрос, именно в средние века развилось учение о причинно-следственных связях. Да и в наше время «основной вопрос философии» — апория о первичности «духа или материи» разделил мир на два враждующих лагеря: материалистов и идеалистов. И даже марксистская философия на словах признавая, что «причина

* Опубликовано в книге «Энергия российского Экоса (энергетика – экономика – экология). Часть 1. Энергия и энергетика. – М.: ИАЦ «Энергия», 2003 г.

и следствие суть отдельные стороны, моменты, звенья универсального взаимодействия ... и могут меняться местами» (ФЭС, С. 531), фактически абсолютизировала первичность материи, бытия и вторичность духа, сознания. А «кто не с нами, тот против нас». И даже сам по себе факт взаимного влияния и равноправия формы и содержания, души и тела признавался антинаучным, подобно тому как всякие сомнения в божественной предначертанности развития мира, в его всевышней предопределенности, сторонниками религии объявлялись «ересью».

На самом деле линейная причинно-следственная цепочка должна уступить место замкнутой связи, в которой результат (энтелехия) порождает новую потенцию. И этот переход осуществляется с помощью иного вида действия, другого вида энергии.

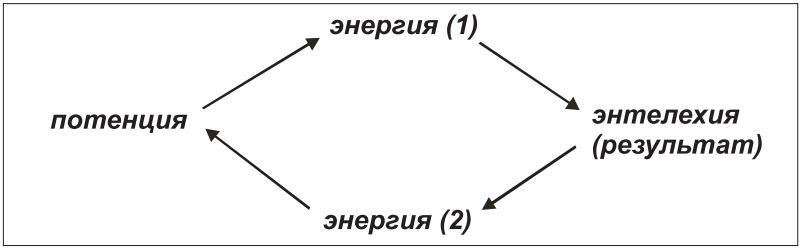


Рис. 1

В этой схеме энергия (1) есть (по Аристотелю) всякое действие, реализующее (актуализирующее) потенциальную возможность, другими словами, есть кинетическая энергия (в широком, не только механическом смысле этого понятия), а энергия (2) есть потенциальная энергия, обусловленная сформировавшейся структурой (формой), взаимным расположением относительно друг друга и вообще соотношением частей сложной системы.

Именно такое дуалистическое (двойственное) понятие энергии как самого действия (движения) и количественной меры различных форм движения материи позволяет снять многие физические и метафизические противоречия и в то же

время сохранить особенности отдельных качественно отличающихся видов энергии. Энергия проявленного действия есть работа (и ее количественная мера), а энергия формирования структуры, создающей новые потенциальные возможности, есть потенциальная энергия. И в том и в другом случае энергия есть действие или, по определению — «универсальная мера различных форм движения и взаимодействия» (цит. по кн. С.Х. Карпентов. Основные концепции естествознания. Учебное пособие для ВУЗов — М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 1998, С. 47).

При этом движение свойственно не только физическим телам и объектам, но и любым, в т.ч. и метафизическим сущностям. Всякая совокупность последовательных действий, в результате которой потенциал реализуется в энтелехию, есть процесс. Помимо физических процессов (механических, тепловых, электромагнитных, гравитационных процессов, сильного и слабого взаимодействия в микромире) есть столь же реальные биологические, психоэмоциональные, экономические, информационные, общественные, политические и иные процессы, характеризующиеся движением — энергия (1) и взаимодействием, в т.ч. взаимным со-отношением — энергия (2), т.е. энергетическими преобразованиями одного состояния системы в другое.

Первый вид энергетического преобразования связан с кинетикой (от греч. kinetikos — приводящий в движение), объединяющей статику и динамику, т.е. потенциальные условия и реализуемость всякого процесса (как механического, так и химического и социального и др.). Только к этому виду энергетического преобразования применимо распространенное понятие — «коэффициент полезного действия» (КПД, η), который, по определению, не может превышать 1.

Второй вид — энергия (2) связан с процессом структуризации системы, аккумулированием, концентрацией энергии и ее преобразованием в структурную энергию, определяемую взаимным соотношением частей в системе (позиционным рас-

положением частиц, тел и объектов, индивидуальной энергонасыщенностью и способностью к когерентным, упорядоченным коллективным взаимодействиям). Именно эти процессы энергетического упорядочения связей в системе, снижающие хаотичность и повышающие согласованность корпоративного взаимодействия частей целого, самоорганизацию системы и составляет синэргетику. При этом и кинетика и синэргетика – это не только разделы общей науки о движениях и взаимодействиях, но и сама совокупность энергетических преобразований 1-го и 2-го рода, определяющих производимую работу и структуризацию системы.

Говоря о понятиях, необходимо отметить, что термин — «синэргетика» состоит из двух частей: «син», означающий «совместно», и «эрг», означающий действие, т.е. определяет совместное действие или взаимодействие. Составным является и само понятие «эн-ергия». Вторая часть этого термина: ерг (эрг) собственно и означает действие (работу), а приставка «эн», производная от первоначального «ин» — «в», подчеркивает направленность этого действия вовнутрь системы, т.е. внешний характер проявления силы (действия), прикладываемых к системе, и вызывающих ее движение. Строго говоря, первоначальное понятие «ин-эргия», трансформировавшееся затем в ныне общепринятое понятие «энергия», означает лишь энергию 1-го рода: от приложенной силы (потенции) до результата (энтелехии), т.е. кинетический вид энергии. А «синэргия» определяет второй вид — взаимодействие тел (частей) системы, определяющее не внешние, а внутренние потенциальные силы для нового проявления, действия системы (рис. 2).

Энтелехия (результат) на выходе данной системы является источником для нового действия по отношению к другой системе. В то же время часть его идет на формирование (переформирование) внутренней структуры самой системы, изменение ее «энергетической памяти — тезауруса», что приводит к появлению новых потенциальных возможностей данной системы.

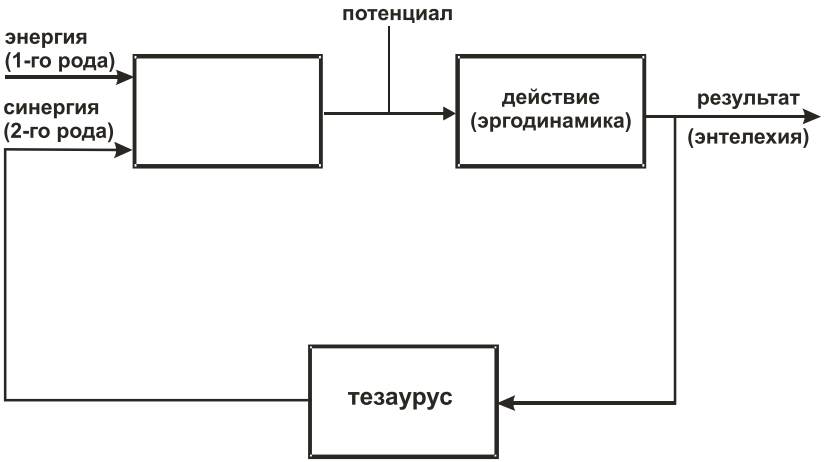


Рис. 2. Схема энергетических взаимодействий

Наличие этой обратной связи, проявление которой, в общем случае, не совпадает по времени с действием энергии 1-го рода, создает иллюзию раздельного существования энергетических и структурных трансформаций. Поэтому, строго говоря, полное действие системы протекает под влиянием внешних и внутренних факторов, и этот процесспредставляет собой уже не энерго-, а общее эрго-динамическое явление.

Здесь понятие «эрг», объединяющее энергию 1-го и 2-го рода, означает комплексное проявление, действие системы под влиянием внешних сил и собственной «памяти» — тезауруса. Понятие «тезауруса» как энергетической памяти системы под влиянием предыдущих воздействий и отраженных в измененной структуре объекта результатов ее прежних проявлений обычно не используется в литературе. Близким по сути является представление Г. Крона об обобщенной электрической машине (см. его работу «Общая теория электрической машины», в которой либо накапливается за счет изменения структуры системы электрический ресурс, либо он расходуется на поддержание дополнительного энергетического проявления

системы (см. нашу совместную кн. В.В. Бушуев, В.С. Голубев. Основы эргодинамики — М.: Энергия, 2002). Строго говоря, мы и должны говорить об эргодинамике, эргопреобразованиях, эргосистемах с учетом двух видов действия – кинетического движения и синэргетического взаимодействия. Но в силу широкого распространения уже укоренившегося определения всякого действия как энергетического проявления, преобразования (трансформации) энергии и в данной книге чаще будем использовать привычное понятие «энергия», понимая под ним понятие «энергии (1)» и особо оговаривая наличие в системе синэргетических эффектов. Хотя с целью подчеркнуть мировоззренческое (философское) значение различий энергии (1) и энергии (2) и их общего проявления в виде действия системы, данная глава и носит название «эргодинамика».

Наличие синэргетического преобразования хаоса в структурную энергию позволяет «отдать больше, чем взять», т.е. иметь самоорганизующуюся негэнтропийную систему, в которой обмен веществом, энергией и информацией с внешним миром приводит к принципиальной возможности совершения работы с $\eta > 1$. В такой системе результат (энтелехия) на выходе будет характеризоваться более высоким качеством энергии, чем входные воздействия, что создает новые, более высокие потенциальные возможности такой системы. При этом надо особо оговаривать обоснованность (условия применимости) фундаментального закона природы — закона сохранения и превращения энергии, согласно которому «энергия никогда не исчезает и не появляется вновь, она лишь превращается из одного вида в другой». Известно, что радиоактивное вещество в процессе своего распада выделяет энергию (структурная энергия превращается в работу), и при этом имеет место дефект массы и выделение энергии в соответствии с уравнением $\Delta Э = \Delta m \cdot c^2$. Можно говорить о соблюдении закона сохранения, если массу воспринимать как часть энергии, запасенной в структуре вещества (часть структурной энергии). Аналогично

можно представить и структурную организацию системы как ее энергетический тезаурус (от греч. thesauros — сокровище), понимаемый как энергоинформационный запас системы. Тогда мера снятой неопределенности поведения системы (ее негэнт ропия) есть информационный эквивалент ее структурной энергии, т.е. можно записать

$$\Delta I = \Delta Э \bullet d^2, \qquad (1)$$

где d — некоторый коэффициент энергоинформационного преобразования — энергии (2).

Природа запасает энергию, полученную от солнца, в недрах, в растениях и живом мире. Человек накапливает эту структурную энергию в виде генетической памяти и собственного опыта. Тезаурус общества накапливается в виде информационного капитала — знаний и валового произведенного продукта, создающих дополнительные потенциальные условия для эффективного антропогенного преобразования природных ресурсов в блага цивилизации. Природные ресурсы — это скрытая структурная энергия, энергетический тезаурус земли, накопленный в ее историческом развитии. И всякое преобразование потенциального ресурса есть действие — энергетический процесс — эргопреобразование, в результате чего, с одной стороны, совершается работа, а с другой — возникают новые средства (машины, технологии, опыт, знания, идеи), образующие капитал, энергетический тезаурус общества. Природа, общество и человек, совместно составляющие саморазвивающуюся систему, осуществляют преобразование космической энергии в блага цивилизации, частично расходуемые в процессе жизнедеятельности, а частично восполняющие (в обновленном виде) энергетический тезаурус Экоса, увеличивающий потенциальные возможности дальнейшего развития.

Разумеется, такое расширительное понятие энергии (а только при таком расширении остается справедливым закон сохра-

нения), при котором преобразования вещества и информации в энергию и обратно есть трансформация одного вида энергии в другой, приводит к своего рода «энергетизму». Но это действительно так, как бы мы не называли те или иные формы и виды материи.

Энергетизм

Любое «расширение» при отсутствии ограничивающих этот процесс философских норм может завести в тупик. Правда, и сами философские нормы есть лишь «удобный» (в определенных условиях — в пределах мыслимого на данный этап развития мировоззрения) аксиоматический фундамент, позволяющий возвести все здание научных представлений об окружающем нас мире, об Экосе и нашем месте в нем. Но и форма и содержание нашего мировоззрения — не есть нечто определенное раз и навсегда и застывшее. По мере развития научных знаний мы часто возвращаемся к прежним, казалось бы, уже похороненным представлениям, реанимируем их с учетом нового опыта. Т.е. и мировоззрение наше развивается по спирали.

По-видимому, такова же и судьба трансформации самого понятия «энергетизм», как и многих других энергетических представлений о развивающемся мире.

По мере роста человеческого знания процессы в мире будут все менее представляться механистическими и детерменистическими, а, главное, все больше в наше научное мировоззрение будут проникать представления не о причинах и следствиях, не о противопоставлении формы и содержания, а об их органическом единстве, основанном на их взаимном влиянии друг на друга, о прямых и обратных связях между всеми частями сложной системы, в том числе и системы наших знаний. Творчество человека всегда будет синтезом науки и искусства, физики и метафизики, вещи и слова, опыта и веры, рационального и иррационального. Поэтому попытки уберечь чистоту

наших прежних представлений о мире ведут к догматизму и застою. И правильно утверждали классики диалектического материализма, в т.ч. Ф. Энгельс и В.И. Ленин о том, что по мере нашего познания расширяется и трансформируется само понятие «материи», охватывающее не только вещественный мир, данный нам в ощущениях, но и метафизический мир, который столь же реален с точки зрения наших ощущений и представлений. Недаром в истории материализма выделяют три этапа, которые условно можно назвать периодами господства «вещественной», «энергетической» и «информационной» моделей. Признав обоснованность материалистического подхода к «энергетизму», следует отделять то субъективное, что отстаивали или критиковали сторонники и противники этого понятия (В. Оствальд и Э. Мах с одной стороны, Л. Больцман и В. Ленин — с другой).

Известно представление Э. Маха в его книге «Механика»: ... В природе нет ни причины, ни следствия ... Все формы закона причинности вытекают из субъективных стремлений; для природы нет необходимости соответствовать им» (цит. по Web-s: Критика философских взглядов современной физики. Введение). Если субъективизм понимать как стремление выделить из всего взаимосвязанного и взаимодействующего многообразия частей целого и условно договориться о точках отсчета или точках связи системы с внешним миром (вход и выход), то Э. Мах, на наш взгляд, вполне прав. Вычленение из всей системы мира какой-то его отдельной части (а только так мы и можем анализировать реальные процессы) и ее условное представление в виде «черного ящика» со входом и выходом, действительно делает причинно-следственные связи в такой декомпозированной (расчлененной на части) системе порождением субъективизма исследователя. В микромире этот субъективизм уже становится объективным фактором, когда проявляется «принцип неопределенности» Гейзенберга, ибо позиция самого наблюдателя (субъекта) становится неотъемлемой частью исследуемого объекта.

Но абсолютизируя уже не методологические, а гносеологические выводы Э. Маха, прав и В. И. Ленин («Материализм и эмпириокритицизм» — М.: Изд. Политической литературы, 1986, С. 168), критикуя идеализм за то, что «субъективистская линия в вопросе о причинности, выведение порядка и необходимости природы не из внешнего объективного мира, а из сознания, из разума, из логики и т.п. не только отрывает человеческий разум от природы, не только противопоставляет первый второй, но делает природу частью разума, вместо того, чтобы разум считать частичкой природы. Субъективистская линия в вопросе о причинности есть философский идеализм. Признание объективной закономерности природы и приблизительно верного отражения этой закономерности в голове человека есть материализм». При этом как бы априори подразумевается противопоставление «природы и разума», целого и части. Но ведь и это противопоставление само по себе субъективно, ибо природа (в данном узко материализованном смысле слова) и разум сосуществуют, а не выводятся один из другого. Предмет спора, по большому счету, не тот, о котором сломано столько перьев и написано столько статей «за и против».

Аналогично обстоит дело и с понятием «энергетизма», основанном на абсолютизации понятия «движения». «Движение — это общее понятие, объединяющее характеристики перемещений, совершаемых объектами, взаимодействий между ними, изменений, с ними происходящих, превращений одних объектов в другие» (Современный философский словарь. Изд. Панпринт, 1998, С. 226).

Если для неживой природы движение, определяемое в основном кинетикой, можно отождествить с энергией (1), то для сложных самоорганизующихся систем, в т.ч. для живых объектов (субъектов) и социоэкономических систем, доминирующим становится движение в виде их синэргетического взаимодействия между собой и с окружающим миром, характеризуемое энергией (2). Поэтому далее оба вида (кинетика и

синэргетика, движение и взаимодействие) будем объединять единым понятием «движение», адекватным которому является общее понятие «энергия». «Движение — это всеобщий атрибут, способ существования материи. В мире не может быть материи без движения как нет и движения без материи» (Web-s: Движение и его основные формы). И «движение материи есть самодвижение – в том смысле, что тенденция, импульс к изменению состояния присущи самой реальности: она есть причина самой себя» (А.С. Сидоренков. Всеобщие свойства материи: движение, пространство, время). Но движение не только абсолютно, но и ... относительно. «Покой нам только снится» — это субъективное представление о некотором «заторможенном» состоянии, имеющее право не на реальное, а только лишь намысленное существование. Движутся галактики, солнечная система, планеты. Медленно в соответствии с геологическим временем меняются (движутся) континенты, горы и земные недра. Растут деревья, движутся представители фауны, движется (растет и развивается) человек, общество и его институты. Но ... движется и мысль, меняется информация, развиваются идеи. Поэтому все изменения в мире есть энергетические проявления. Когда пытаются противопоставлять энергию (как меру движения) и массу покоя, забывают о том, что покой — это лишь относительно медленная форма движения. Поэтому и гравитация не должна противопоставляться энергии, она есть ее разновидность – энергия (2), ибо характеризует взаимодействие двух тел, определяемое их взаимным положением и внутренними, в т.ч. структурными, их свойствами.

При всей универсальности понятия «энергия» и его не следует абсолютизировать с точки зрения попыток подменить им понятие «материи». Основателем «энергетизма» считают В. Оствальда, хотя это далеко не так, ибо всеобщность энергии как способа существования живых и неживых тел рассматривалась еще Аристотелем. Великий химик в конце XIX в. пытался избегнуть пресловутой причинно-следственной альтернативы

(о первичности материи и духа) введением всеобщего эквивалента – «энергии». Но если энергия есть движение, то оппоненты В. Оствальда задавали вопрос: а что движется — ведь должна же энергия иметь материального носителя. Сказуемого без подлежащего — не бывает. И вместо вопроса «Материя ли движется?» уместен вопрос «Материальная ли энергия?». На этом вопросе и «сломала себе шею» (по выражению В.И. Ленина) «энергетическая философия» В. Оствальда и сторонников «энергетизма».

Так ли это на самом деле?

Говорят: электрический ток течет по проводам, а ток — это движение электрических зарядов. Но ... все частицы вещества, из которого и состоит проводник, остаются на месте, никуда не переносятся, а ток ... течет. Материальным носителем электрического тока как особой формы энергии — движения (взаимодействия электрических зарядов) является электромагнитное поле, причем активная часть этого поля расположена вне проводника, который служит лишь направляющей осью этого поля. Таким образом, поле, а не вещество служит материальным носителем электрического движения, т.е. полевая структура является разновидностью материи.

Исторически еще М.В. Ломоносов объяснил электрические явления (так же как и свет), обусловленные движениями эфира (этому посвящена его диссертация «Теория электричества, разработанная математическим путем»). В дальнейшем петербургский академик Ф. Эпимус в 1800 г. осуществил «электризацию через влияние», т.е. объяснил пространственную (без механического взаимодействия) электростатическую индукцию. В 1831–1833 гг. Фарадей и Ленц открыли явление электромагнитной индукции токов, а Б.С. Якоби в 1839 г. построил первую в мире магнитоэлектрическую машину.

Во второй половине XIX в. Н.А. Умов и Дж.Г. Пойнтинг сформулировали общий закон движения для электромагнитной энергии, который в современных обозначениях имеет вид

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} = -div Э \qquad (2)$$

где Э = νω — поток энергии, ω — плотность энергии, а ν — скорость движения, т.е. изменение плотности энергии во времени равно дивергенции потока (цит. по кн. И.Е. Тамм «Основы теории электричества», изд. 6 — М.: ГИТТЛ, 1956, С. 19). В теории электромагнетизма в качестве направленного потока энергии рассматривается вектор Умова-Пойнтинга *Э = [E x H]* в виде произведения векторов электрического (*E*) и магнитного (*H*) полей. Дивергенция некоторого (от лат. divergo — отклонение, расхождение) вектора (в данном случае потока энергии *Э*) с точностью до величины — 1/v, соответствующей скорости движения этого потока, характеризует плотность источников данного векторного поля. «В тех точках поля, где дивергенция *E* положительна, мы имеем источники поля (положительные заряды), а в тех точках, где она отрицательна, — стоки (отрицательные заряды). Линии вектора *E* выходят из источников поля, а в местах стоков они заканчиваются (И.Е. Иродов. Электромагнетизм. Основные законы — М. — СПб.: Физматлит, 2001, С. 25).

Хотя вышеприведенные рассуждения заимствованы из литературы по электричеству, все они отражают характер движения и применимы ко всем физическим и нефизическим процессам. По крайней мере, существуют аналогичные понятия, описываемые формулой Умова-Пойнтинга:

- дивергенция рынка как характеристика направления и скорости изменения динамики цен, спроса и продаж;
- дивергенция филогенетического дерева в биологии связана с изменениями ДНК соседних популяций живых систем;
- дивергенция языков означает распад праязыка и формирование новых языковых образований в увязке с геоисторической обстановкой в регионе.

Подобно тому как электромагнитное поле служит материальным носителем всякого электрического потока, любое движение в нефизических системах опирается, по-видимому, на соответствующую полевую структуру.

Поэтому попытки В. Оствальда оторвать «подлежащее от сказуемого», энергию от материи, действительно, с философской точки зрения, некорректны, но само по себе понятие «энергетизм» как универсальное свойство всех и всяких систем из неживой и живой природы, означающее их неизменное и вечное состояние — движение и взаимодействие (как внутри себя, так и с окружающим миром), целесообразно возродить. На чем мы и основываем дальнейшие рассуждения. Энергия существует и проявляется в различных физических и нефизических формах, трансформируясь из одного вида в другой, в том числе из массы (как характеристики инерции тела в гравитационном поле тяготения) в кинетическую энергию поля и в информацию (как меру структурной упорядоченности системы тел, объектов-субъектов в ее составе).

При этом и гравитационные взаимодействия и сильное-слабое взаимодействие в микромире, на наш взгляд, можно рассматривать как разновидности электромагнитного взаимодействия с различными спектрами частот. Многие биологические процессы в живой природе и в человеке также могут рассматриваться как электромагнитные процессы в соответствующем диапазоне частот. «Например, резонансная область частот для общей пассивной массы человека находится в пределах 4...5 Гц (волновой период колебаний 1,2...1,5 с). Печень резонирует при 6...10 Гц (0,6...1,0 с), биотоки мозга занимают интервал 0,5...2 Гц ... Период сердечных сокращений — 0,8 с, кругооборот крови по большому кругу — 22 с, по малому — 4...5 с. Работе дыхательного центра в норме соответствует период 6...8 с.» (см. Н.Н. Сазеева, В.Б. Поляков в кн. «Проблемы пространства и времени» — Ленинград, 1991, С. 249).

Периодичность экономических и социальных процессов — более продолжительная, от нескольких месяцев до десятилетий

и столетий. И в них особо явственно проявляется трансформация электромагнитных процессов солнечной активности, о чем подробнее речь в следующей главе «Энергокосмизм России», в психоэмоциональное возбужденное состояние общества, подчиняющееся в общем случае ритмам Космоса.

Разумеется, всякая трансформация энергии сопровождается и переходом одного вида материального носителя энергии в другой: массы — в полевую структуру, но при этом материя не исчезает. На наш взгляд, не столь уж и важно, как будет называться этот универсальный носитель: энергетическое (электромагнитное) поле или возрождаемое ныне понятие «эфир» как «пустое Нечто», несводимое к чисто вещественным проявлениям, а объединяющее все возможные, в т.ч. и полевые структуры. Наиболее значима в этом отношении кинетическая теория материи академиков А.К. Тимирязьева и В.Ф. Миткевича («Введение в теоретическую физику» — М.: 1933 г. и «Основные физические воззрения» — Докл. АН СССР, 1933), а также современная теория «эфиродинамики» В.А. Ацюковского («Физические основы электромагнетизма и электромагнитных явлений. Эфиродинамическая интерпретация — М.: Эдиториал УРСС, 2001).

Не станем вдаваться в дискуссию по этому поводу, которая достаточно обстоятельно представлена в интернет-обзоре «Опыт сравнительного анализа философских положений современной физики и диалектического материализма». Важно — не делить исследователей на идеалистов и материалистов, а признать, что мир –дуален (два магнитных полюса, мужское и женское начала, плюс или минус и т.д.) и непрерывное взаимодействие этих начал определяет само его существование. В частности, признание «эфира» (пусть даже и в неопределенно широком понимании этого слова) позволило объяснить многие новые физические и материальные явления, в том числе эффект «протоосциллятора», не имеющего ни массы, ни инерции, обладающего только одним основополагающим свойством

— способностью возбуждать незатухающие волны в эфире как некоей недифференцированной среде. Именно эта идея позволяет объединить восточную трансфизическую гипотезу образования материального мира из пустого «Нечто» с достижениями современной квантовой физики.

Колебания, возбуждаемые первичными «осцилляторами», формируют различные падающие и отраженные волны. Наличие сдвига фаз у взаимодействующих осцилляторов приводит систему к самодвижению... Если в квантовой физике фазовый сдвиг рассматривается как функция энергии, то в ритмодинамике эта зависимость имеет обратимый характер, т.е. сдвиг фаз порождает энергию... Рассогласование частот всего лишь на 1,6·10-8 Гц приводит к самодвижению с ускорением 9,8 м/с$^{2.}$ Именно это и происходит с телами вблизи поверхности земли (Ю.Н. Иванов. Ритмодинамика — М.: Новый центр, 1997, С. 8). В нашей работе «Я — Мы — Они» были подробно рассмотрены ритмодинамические эффекты взаимодействующих осцилляторов, объясняющие многие процессы и в физике, и в истории человеческой цивилизации.

Можно сказать, что именно наличие прямых и обратных связей между любыми взаимодействующими объектами, создающее эффект «осциллятора», объясняет все процессы в системе «природа — общество — человек», когда энергетические трансформации природного ресурса (потенциала) и человеческого труда в блага цивилизации (энтелехию), создают новый, более организованный и значимый потенциал и саморазвивающуюся систему Экоса.

Основой такой системы является энергетизм в широком смысле этого понятия.

Основные постулаты эргодинамики

Анализ основных особенностей применения эргодинамического подхода к различным техническим, биологическим и социально-экономическим системам, а также к системе Экоса

в целом, позволяет обобщенно сформулировать основные постулаты эволюционной эргодинамики. Особенностью эргодинамического подхода, как отмечалось, является наличие энерго (эрго-)преобразователей $ЭП_1$ и особенно $ЭП_2$, в котором саккумулированная в результате прошлой деятельности энергия создает дополнительный потенциал, увеличивающий возможности свободной энергии всей системы по производству полезной работы.

Постулат 1. Зарождение, функционирование и эволюция открытой системы происходит на потоках энергии разного типа, с учетом их качественной энерготрансформации в энерго (эрго-)преобразователях ЭП.

Этот постулат заменяет общий закон сохранения энергии, считая, что в процессе трансформации сохраняется не сам объем энергии, а произведение количества энергии на ее качество (ценность).

Действительно, непрерывное производство энергии в ЭП требует непрерывного подвода энергии из внешней среды (для Экоса из Космоса). Упорядоченность энергии и увеличение совершаемой в системе полезной работы совершается не за счет внешнего хаоса (как полагает И. Пригожин), а за счет организации обратных связей с помощью ЭП, в которых осуществляется перевод энергии в более высокое качество (скрытой энергии природных ресурсов в технологический, экономический и человеческий ресурс). Эргодинамика описывает системы со всеми видами энерготрансформаций, включая вещественный и информационный обмен скрытой энергией.

Постулат 2. В изолированных системах имеет место рассеивание энергии, т.е. возрастание энтропии при самопроизвольном переходе системы из более упорядоченного (менее вероятного) в менее упорядоченное (более вероятное) состояние, с переходом энергии более высокого качества в менее качественный вид.

Этот постулат соответствует 2-му закону термодинамики, согласно которому тепло переходит от более нагретого тела

к менее нагретому. Однако в эргодинамике рассматривается изменение состояния системы без подвода энергии извне (в том числе и без пополнения энергоинформационного ресурса), что приводит к необратимым процессам рассеяния энергии, накопленной ранее в *ЭП*, сокращению его ресурса, износу, «старению» и «смерти» как естественно-природных, так и искусственно созданных преобразователей, в которых в скрытом виде был накоплен определенный энергетический ресурс.

Длительность функционирования («жизни») системы обратно пропорциональна скорости расходования ресурса, сформированного за счет саккумулированной ранее в *ЭП* энергии. Скорость процесса возрастания энтропии (скорость «старения») может быть в таких системах снижена за счет максимально возможного сохранения структуры системы и ее потенциала в искусственно поддерживаемом неравновесном состоянии.

Постулат 3. Энтропия открытых систем при их эволюционном развитии уменьшается за счет использования дополнительного потенциала, образуемого аккумулированием связной энергии в энергопреобразователе благодаря работе природы и человека по их конструированию.

Этот постулат может быть сформулирован и в несколько ином виде: благодаря наличию природного или искусственно созданного энергоинформационного тезауруса, содержащегося в $ЭП_2$, где энергия низкого качества трансформируется в более упорядоченную скрытую энергию, возрастает потенциал системы, использование которого увеличивает полезную работу, совершаемую системой, что приводит ее к эволюционному развитию и сопровождается ростом организованности и негэнтропии.

Постулат 4. Устойчивое развитие эргодинамической системы обеспечивается формированием такой схемы прямых и обратных связей (кинетических и синэргетических процессов), в которой собственное движение затухает быстрее по сравнению со скоростью эволюции.

Несмотря на то, что и неустойчивость и эволюция развиваются за счет положительных обратных связей, т.е. в структурно подобных системах, скорость процессов, обусловленных динамическими свойствами замкнутых друг на друга энергопреобразователей $ЭП_1$ и $ЭП_2$, существенно отличается от скорости эволюции, определяемой более медленными процессами преобразования одного вида энергии в другой и производства полезной работы.

Неустойчивые процессы поддерживаются за счет самопроизвольно нарастающего «проедания» внутреннего ресурса системы, что приводит к сокращению полезной работы на выходе системы. Эволюционные процессы, наоборот, увеличивают эффективность преобразования внешнего ресурса в конечный продукт с более высокой потребительской стоимостью.

Когда процессы аккумулирования энергии в $ЭП_2$ и ее рассеяния совпадают, т.е. подпитка системы за счет внешних ресурсов идет только на поддержание работоспособности системы, то система оказывается в стационарном состоянии. Если этой подпитки не хватает, и доминируют процессы рассеивания энергии, то система оказывается в состоянии регресса.

Постулат 5. Эффективность системы определяется ее энергетическим к.п.д. как отношением полезной работы к использованному для этого исходному природному и трудовому ресурсу.

При этом значение этого КПД может быть размерной величиной, если ресурсы и работа описываются своими характеристиками (например, производство ВВП на единицу затраченной энергии как величина, обратная энергоемкости экономики), так и иметь безразмерный вид, если потоки энергии на входе и выходе системы характеризуются однотипными по размерности параметрами. Например, величиной интенсивности потока энергии (мощности) с учетом ее качества (ценности), определяемого мерой потребительской стоимости данного продукта со скрытым в нем энергетическим потенциалом, позволяющим полнее удовлетворить запросы потребителя.

Величина КПД может быть выражена отношением стоимости исходного ресурса и конечного продукта, определяемой не толькоих негэнтропийным значением, но и субъективным предст авлением о степени интереса продавца и покупателя к данному товару, содержащему в себе скрытую энергию различного вида.

Невзирая на различные формальные оценки энергоэффективности систем, сущность эргодинамических систем заключается в нескончаемом преобразовании внешних воздействий (энергии Космоса в прямом виде и в виде запасенных в недрах Земли и на ее поверхности природных ресурсов) в полезную работу по созданию материальных и иных благ цивилизации. Эти преобразования представляют собой естественные и искусственно поддерживаемые трансформации одних видов энергии в другие, в том числе и в скрытую энергию машин, человека, социума.

Список литературы,
опубликованной автором по данной теме:

1. *Основы эргодинамики (совместно с Голубевым В. С.) – М.: ИАЦ «Энергия», 2002.*
2. *Энергия и эволюция – М.: ИД «Энергия» 2009. — 216 с.*
3. *Социоприродное развитие (совместно с Голубевым В.С.) — М.: ООО ИАЦ «Энергия», 2007. – 88 с.*
4. *Эргодинамика социума (совместно с Голубевым В.С.) — М.: ООО ИАЦ «Энергия», 2003. – 184 с.*
5. *Эргодинамика – экоразвитие – социогуманизм (совместно с Голубевым В.С.) — М.: ЛЕНАНД, 2010. — 336 с.*

ЭНЕРГОКОСМИЗМ РОССИИ*

«Нами правит Космос»

Книга под таким названием в соавторстве с проф. И.П. Копыловым (изд. МЭИ, 1998, изд. «Энергия», 2003) вышла в свет уже двумя изданиями, но многие содержащиеся в ней идеи, принадлежащие нам обоим, применительно к задачам данной работы, потребовали своего переосмысления, нового обоснования и практической интерпретации. Концептуальное же изложение идей, позволяющих рассматривать многие процессы на Земле в своей органической увязке с энергетическими процессами во Вселенной, а также их «земное» применение преставляется мне вполне обоснованным и в данной работе.

Давно известны факты энергетического проявления космических сил в общественных, экономических, технологических, биологических системах на Земле. «Нами правит Космос» — расхожее журналистское утверждение (см. АиФ, № 27 (1132), июль 2002 г., С.11). В этом есть немало вполне обоснованного и с научной точки зрения. Обычно принято ссылаться на А.Л. Чижевского, установившего связь многих периодически проявляющихся земных процессов с 11-летним циклом солнечной активности. Действительно, «Человек — существо космическое. Мы живем в объятиях Солнца, в одном ритме с ним», — утверждает вице-президент Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского Л. Голованов, — «Солнце, в известном смысле, определяет судьбы всей нашей цивилизации» (АиФ, там же). Многие научные и околонаучные издания пестрят богатым собранием фактов, подтверждающих влияние на нашу жизнь Солнца и других планет Вселенной, начиная от астрологических примет и кончая серьезными прогнозами МЧС.

* Опубликовано в книге «Энергия российского Экоса (энергетика – экономика – экология). Часть 1. Энергия и энергетика. – М.: ИАЦ «Энергия», 2003 г.

В частности, еще в конце XIX века В. Джевонсоном (Jewons W.S. Investigations in Currency and Finance, London, 1884) была развита теория, связывающая с солнечной активностью происхождение экономических циклов, согласно которой «годы обильных урожаев» повторяются каждые десять или одиннадцать лет и «представляется вероятным, что торговые кризисы связаны с периодическим изменением погоды, затрагивающим все части света и возникающим, вероятно, вследствие усиленных волн тепла, получаемых от солнца в среднем через каждые десять с лишним лет».

В. Джевонсон не оставил без внимания и возможные психологические мотивы хозяйственной деятельности, считая, что периодические крахи суть действительно по природе своей явления психологического порядка, ... которые могут определяться внешними событиями и, в особенности, обстоятельствами, связанными с «урожаями», точнее говоря, с их периодичностью, обусловленной солнечными циклами.

Можно забираться еще дальше вглубь веков, когда ритмика Солнца определяла не только урожайность, но и всякую периодичность хозяйственной деятельности. Все это нашло широкое отражение в преданиях древних народов. «Что наверху, то и внизу», — писал древний мыслитель Трисмегист, имея ввиду, что земные явления есть отражение явлений космических.

Достаточно сказать, что гениальное изобретение человечества — колесо (греч. col...) — есть отражение на привычной земной плоскости круговорота Солнца (греч. col...). От этого же корня произошло и слово «циклон», означающее «круг», но не простой, а со спиралевидными завихрениями, наблюдаемыми древними астрономами на поверхности Солнца.

Целую энциклопедию земных событий, связанных с циклами солнечной активности, представил в своих работах А.П. Чижевский («Земное эхо солнечных бурь». М: Мысль, 1976, 366 с.).

Все это позволило ему сделать замечательный вывод о том, что «жизнь ... в значительно большей степени есть явление кос-

мическое, чем земное. Она создана воздействием творческой динамики космоса на инертный (дискуссионно, — о чем в дальнейшем попытаемся полемизировать с А.Л. Чижевским — В.Б.) материал Земли. Она живет динамикой этих сил, и каждое биение исторического пульса согласно с биением космического сердца — этой грандиозной совокупности туманностей звезд, Солнца и планет.

За огромный промежуток времени воздействия космических сил на Землю утвердились определенные циклы явлений, правильно и периодически повторяющиеся как в пространстве, так и во времени». Энергетическая взаимосвязь земных и космических циклов станет для нас предметом особого внимания в дальнейшем. А пока закончим мысль А.Л. Чижевского, который, по определению Голованова, предложил «энергетическое обоснование истории»: «Начиная с круговорота атмосферы, углекислоты, океанов, суточной, годовой и многолетней периодичности в физико-химической (а также в социальной, культурной, научной и экономической — В.Б.) жизни Земли и кончая сопутствующими этим процессам изменениями в органическом мире, мы всюду находим циклические процессы, являющиеся результатом воздействия космических сил ... В этом бесконечном числе разной величины подъемов и падений сказывается биение общемирового пульса, великая динамика природы (Экоса — В.Б.), различные части которого созвучно резонируют одна с другой ... В свете современного научного мировоззрения судьбы человечества, без сомнения, находятся в зависимости от судеб Вселенной».

О практическом значении этого солнечно-космического влияния на работоспособность энергетических объектов можно судить и по статистике, собранной в институте «Энергосетьпроект» и отраженной в докторской диссертации В.А. Скопинцева, на защите которого в 1998 г. автор был официальным оппонентом. На примере анализа сотен аварий на линиях электропередач высокого напряжения соискатель

убедительно показал, что максимальные числа этих аварий явно коррелируют с пиками солнечной активности либо, в отдельных случаях, с пиками второй гармоники циклических изменений максимального числа пятен на Солнце (чисел Вольфа). Этих примеров можно продолжить сколько угодно. Но дело — не в простой констатации этих фактов, а в попытке понять, какова основа этого энергетического взаимодействия человека и ближайшего Космоса, насколько объективные природные явления, носящие, как правило, циклический характер, определяют суть жизнедеятельности и развития социума в глобальном или региональном масштабе. А также — каково нынешнее и будущее соотношение роли этих явлений и антропогенной (в первую очередь, техногенной) деятельности человека в общих процессах изменения климата, ландшафта, биоты, атмосферы и социосферы на нашей планете.

Мне кажется, что не поняв этой взаимосвязи, мы как слепые котята то и дело оступаемся, ускоряя свой бег на неведомых неасфальтированных дорогах земного бытия, тычемся в нами же возводимые стены между народами и сообществами, платя за незнание тенденций социоприродного развития общественными катаклизмами и участившимися авариями и катастрофами. Снижение этой платы — вот основной резерв нашего энергетически осмысленного развития в ближайшем будущем и далекой перспективе.

Для этого надо попытаться понять взаимосвязь социоприродных явлений в общей системе Экоса и научиться коррелировать свои действия (упреждающие или приспосабливающие) с этими общими тенденциями. Поэтому пусть не покажется читателю надуманным ниже приведенные соображения, схемы и предположения. Они позволят более осмысленно и более осознанно подойти к анализу и прогнозу развития энергетики, экономики и экологии в мире и в нашем Доме — в Российском Экосе.

Если А.Л. Чижевский, по определению В.Н. Ягодинского (в кн. «Александр Леонидович Чижевский» — М: «Наука,

1987, 316 с.), продолжил революцию, начатую Коперником, и заменил птолемеевскую картину мира гелиоцентрической, то сегодня важно понять, что и Солнце не является неподвижным центром мироздания. Об этом Чижевский пророчески писал в своей книге «Земное эхо солнечных бурь»: «Вся солнечная система является частью системы звезд нашей звездной галактики. Быть может, и эруктивная деятельность на Солнце, и биологические (а мы утверждаем, что и научно-технические и социально-экономические — В.Б.) явления на Земле суть соэффекты одной общей причины — великой электромагнитной жизни Вселенной. Эта жизнь имеет: свой пульс, свои периоды и ритмы. Наука будущего должна будет решить вопрос, где зарождаются и откуда исходят эти ритмы». Это будущее — пришло, и наука эта получила свое активное развитие в работах И.И. Копылова, как в вышеупомянутой нашей совместной книге «Энергокосмизм России», так и в иных изданиях соавтора, в частности, в его книге «Геоэлектромеханика» (2-е изд., перераб. и доп. — М: Изд. МЭИ, 2000,119 с.), а также в неопубликованных пока совместно обсуждаемых работах по гелиоэлектромеханике — науке об электромеханике Солнечной системы.

Космоэнергетические циклы

Пульсирующая жизнь Космоса отражается в циклическом характере всех земных явлений: природных, биологических, экономических, общественных и иных явлений, обусловленных периодическими процессами энергетического взаимодействия Земли с окружающей космической средой.

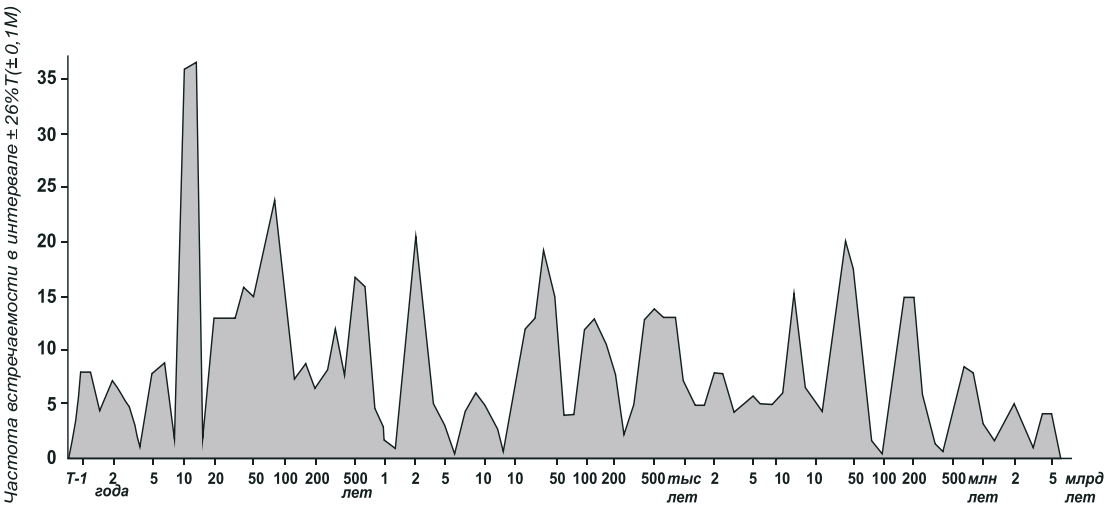
Природные циклы подразделяются на мегациклы с длительностью в миллионы лет (в частности, большой галактический цикл в 200 млн лет), мезоциклы в десятки тысяч лет (в частности, малый галактический цикл в 26 тыс лет), наноциклы (годы и десятки лет, в частности, 11...12-летний цикл солнечной активности) и пикоциклы с длительностью формирования менее 1 года.

На рис. 1 представлены скорректированная картина типов и классов циклов по длительности их развития (Т), заимствованная из работы С.А. Афанасьева «Природные циклы» (сб. «Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов», т. 2 — М: Научный мир, 1998, С. 92). Все они связаны с земным проявлением солнечной активности в результате электромагнитного (электромеханического) взаимодействия нашей планеты с Периодическим пульсирующим Космосом. Причем чем более удаленные космические объекты участвуют в этом взаимодействии, тем ниже частота периодических процессов на Земле, возникающих в результате этого взаимодействия.

Особое место среди мезоциклов занимает ультранизкочастотное электромеханическое взаимодействие, отождествляемое с гравитационными процессами, которое формирует цикл «всемирных потопов». Этот цикл связан с периодичностью вращения солнечной системы по малой спирали нашей Галактики (26 тыс. лет), оказывающий существенное влияние на изменение энергетики и климата Земли.

Наша планета в составе Солнечной системы, двигающейся по малой галактической спирали, дважды за этот период изменит направление своего поперечного тока, замыкающегося на границе жидкой и твердой магмы. Поэтому колебания энергии, связанной с этим током, будут осуществляться с удвоенной частотой. За время галактического полуцикла (13 тыс лет) синусоида на рис. 2, являющаяся проекцией поперечного тока на поверхность планеты, полностью обогнет земной шар. Поэтому всемирные потопы, проходящие с этой периодичностью, не есть случайное явление в земной истории, а подчиняется достаточно строгой закономерности, обусловленной энергетическими проявлениями, связанными с изменением направления поперечного тока в теле планеты.

Цикл можно разделить на четыре этапа, связанные с периодом прохождения Землей в составе Солнечной системы двух



Количество оценок	4 4	1 6 3 1	1 1 3 36 12	13 7 11 17 8	3 6 8 6 16 5	1 13 9 3	5 4	6 7 14 6 1	12 7 10	1 3 8 7 8 3 3 3	1 8 14 5	5 8 5 3 3 1	7 15 7 1	7 9 6 1	2 4 8	2 2 2	6 1
Классы циклов	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Типы циклов	Наноциклы				Микроциклы			Мезоциклы			Макроциклы			Мегациклы			

Рис. 1. Типы и классы циклов по длительности их развития (T)

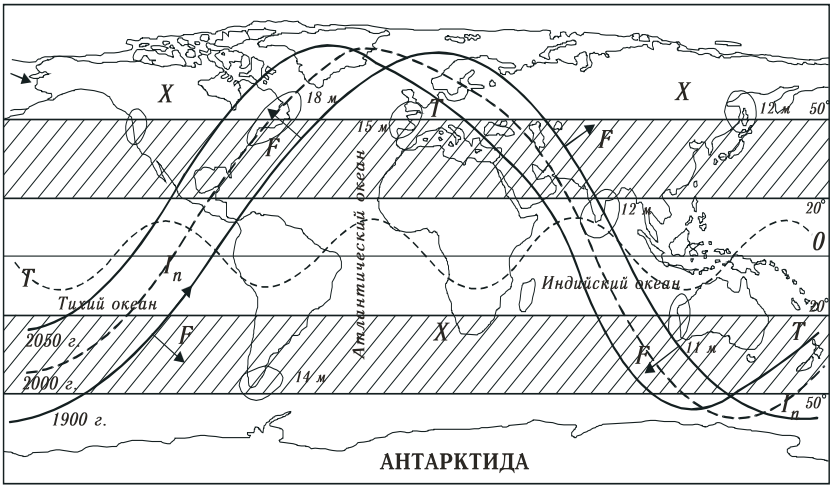


Рис. 2. Круговой поперечный ток на плоском изображении Земли

малых и двух больших сторон эллипса галактической орбиты (рис. 3). Когда Солнечная система (и Земля) движется вдоль основного потока галактической энергии (12,5 тыс лет), их энергетическое взамодействие за счет взаимоиндукции мало. При прохождении малых сторон эллипса приблизительно за 500 лет Земля пересекает основной поток галактической энергии, и в ее теле в это время наводится максимальный по величине поперечный ток.

Этот период, за который проекция поперечного тока смещается на половину длины земного экватора, характеризуется интенсивным замедлением вращения Земли за счет соответствующего изменения электромагнитного момента планеты. Высвобождаемая при торможении планеты энергия вызывает интенсивные магнитные бури, тайфуны, землетрясения и катастрофические атмосферные явления типа «всемирного потопа» в момент максимума амплитуды поперечного тока. Даже за историю энергетической цивилизации, которую можно отсчитывать, начиная с первого зажженного человеком костра примерно 4 тысячи веков назад, было 30 «всемирных потопов».

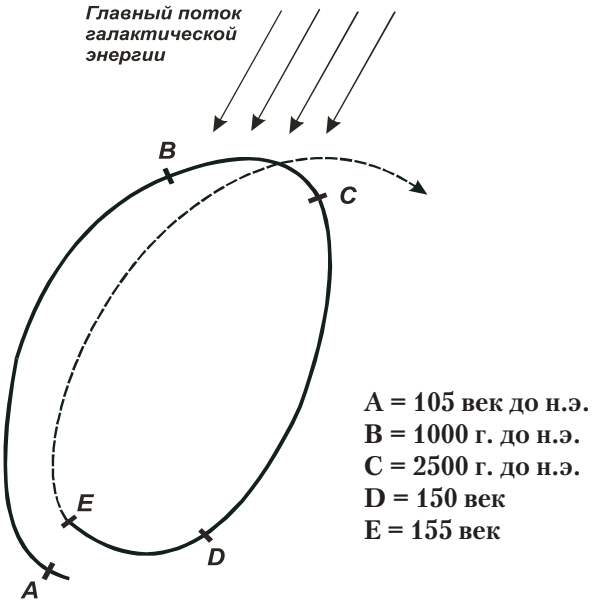


Рис. 3. Малый галактический цикл

Последний из них датируется примерно 11 тыс. лет до новой эры, и сейчас наступает новый 31-й галактический цикл.

Выделение огромного количества энергии при торможении Земли и является основной причиной глобального потепления. По сравнению с этим периодически меняющимся фактором антропогенная деятельность ничтожно мала, хотя в отдельных регионах она создает дополнительные условия для пополнения энергетического баланса атмосферы. Но именно периодические изменения электромагнитного состояния Земли и ее поперечного тока в этот момент, который мы переживаем последние годы на рубеже 3-го тысячелетия н.э. (13 тыс. лет после последнего «всемирного потопа»), вызывают различные природные аномалии, в т.ч. интенсивное таяние ледников, повышение уровня океана и новую волну «потопа».

Последнее 10-летие XX века было самым теплым за весь 150-летний период метеорологических наблюдений. Так гло-

бальная среднегодовая температура поднялась за 100 лет на 0,6 ± 0,2° (по данным обзора «Изменения глобального климата: концептуальные аспекты» — НИЦ экологической безопасности РАН, СПб, 2001).

В это же время проявился аномальный эффект мирового океана в виде явления Эль-Ниньо/ Южное колебание (ЭНЮК), которое связано как с долговременными, так и более краткосрочными колебаниями интенсивности и направленности морских течений. При этом выплеск энергии Земли чередуется то в виде мощных ураганов в Северной Атлантике, то в виде усиления ЭНЮК. Как видно, это потепление обусловлено не антропогенной деятельностью человека, а очередным перепадом замедления скорости вращения Земли. Лишь через пять веков, по гипотезе электромагнитной Вселенной, Земля вместе с Солнечной системой перейдет на длинную часть эллиптической орбиты. При этом направление орбиты малого галактического цикла будет соосно с основным потоком космической энергии, поперечный ток спадет по своей величине, уменьшится тормозящий электромагнитный момент униполярного двигателя Земли, и скорость ее вращения вновь увеличится до своего среднего значения. Этот этап прохождения длинной части эллиптической орбиты занимает 12,5 тыс. лет, т.е. основное время (95%) галактического полуцикла, в течение которых Земля будет пребывать в более спокойном состоянии по сравнению с нынешним энергонасыщенным периодом в ее истории.

Принято считать малый галактический цикл (26 тысяч лет) космическим годом. Тогда его составляющая (1/12), равная 2,160 года земных лет, составит космический месяц и совпадает со временем нахождения Солнца в определенном знаке Зодиака. А 1/30 последней величины — 72 земных года — составит космические сутки: 36 лет — космический день и 36 лет — космическая ночь. И т.д. Каждая треть последнего периода — 12 лет — совпадает с полупериодом солнечной активности,

а 2/3 космических полусуток, т.е. 24 года, близки к периоду колебаний магнитного поля Солнца. Последняя величина, по-видимому, точнее отражает реальную частоту пульсаций Солнца под воздействием своего главного детища — Юпитера, а наблюдаемая периодичность солнечных процессов в 11,1 года есть лишь усредненное значение многих гармонических составляющих вблизи основной гармоники с периодом (полупериодом) в 12 лет.

Разумеется, подобная градация цикличности не является исчерпывающей. Фундаментальные синхроритмы, подчиняющиеся закономерностям ряда Фибоначчи, дополняются ритмами, соответствующими гармоникам, отстающим на 60° и 120° (1/3 и 2/3 полупериода). Помимо этого, в колебательных системах проявляется 2-я гармоника. Таким образом, получающийся спектр весьма насыщен. В астрологии достаточно подробно рассмотрены 36 ритмов, управляющих земной жизнью, как природной, так и биологической и общественной. Все они так или иначе связаны с энергетическим влиянием дальнего и ближайшего Космоса. Соответственно различают составляющие, связанные с галактическим циклом (26 и 2,16 тысячи лет) и солнечные циклы с периодами 144, 36, 12 лет.

Вернемся к более длинным тысячелетним циклам, одним из которых является космический месяц (или полумесяц). На рубеже тысячелетий, по-видимому, происходит и общая интенсификация солнечной активности. Хотя для таких утверждений нет достаточного количества необходимых фактов, но правдоподобность этой гипотезы объясняется наличием на этой частоте (Т = 2160 лет) очередного всплеска встречаемости упоминаний об этом цикле (см. рис. 1) и косвенным эффектом трансформации одного вида космической энергии, воздействующей на физические процессы на Земле, в другой — более «тонкий» вид энергии, усиливающей духовную энергию человечества. Ранее уже отмечалось, что в истории земной цивилизации с полупериодом примерно в 1000 лет (округлен-

ное значение космического полумесяца = 1080 лет) менялись приоритеты общества: на 1-е тысячелетие до н.э. приходится расцвет античной военной и как сегодня говорят общегражданской техники (достаточно вспомнить хотя бы персидские войны с многочисленными осадными орудиями, а также многочисленные изобретения Архимеда и др. греков, развитие сельскохозяйственной и строительной техники).

Но последующее 1-е тысячелетие уже н.э. было временем расцвета религий: христианство с его православным и католическим крылом, ислам, буддизм и т.д. Второе недавно закончившееся тысячелетие было вновь этапом подготовки и реализации промышленной революции, завершившееся техническим освоением космоса и ядерной энергии. Начавшееся 3-е тысячелетие (начало нового 2-х тысячелетнего цикла) — это период перехода к постиндустриальному обществу, когда на первый план вновь выходят проблемы гармонизации природы и общества, освоения энергии космоса как средства, усиливающего технические и умственные возможности человека. Фактически это будет период, когда в центре внимания общества станут не киловатт·часы и тонны топлива, а КПД энергопреобразователя, с помощью которого из энергии космоса получается необходимый набор энергетических услуг.

Эта тысячелетняя полупериодичность близка к введенному Л.Н. Гумилевым понятию этнической пассионарности — энергетической активности этноса, в течение которого происходит рождение и расцвет, зрелость и расширение сообщества, а затем его угасание и исчезновение с «поля битвы».

Как бы то ни было, но эти 2-тысячелетние циклы в истории имеют, по-видимому, энергетическую природу. Правда, и сама энергия при этом должна пониматься не только как физическая электромеханическая энергия, а скорее как психоэмоциональная энергия, непосредственно воздействующая на биологические объекты и субъекты, в т.ч. на человека и человеческое сообщество.

В литературе (см. обзор Н.И. Васильевой) достаточно уверенно описываются и 600-летние циклы (см. рис. 1), которые установлены на основе изучения отношения длины волны роста к длине волны спада 11-летнего цикла солнечных пятен, изменения числа комет, полярных сияний и др. энергетических проявлений активности Космоса.

Среди наноциклов следует отметить т.н. вековой цикл Глайсберга с периодом 90 лет (см. Т. Ландштейн «Космическая функция золотого сечения» — ж. «Kosmos», 1995–1996 гг., С. 5), модулирующий 11-летний цикл солнечных пятен и тесно коррелирующий с изменением земного климата. О самом 22-летнем цикле солнечной активности уже достаточно сказано. Исследователи обнаружили, что помимо основных гармоник существует достаточно много кратных ритмов солнечной активности.

Магнитное поле Солнца оказывается чувствительно не только к влиянию Юпитера и других планет. Установлено, что основные зоны тела звезды, где сосредоточены важнейшие вихри солнечной активности, вращаются вокруг своей оси с периодом 27...29 суток. Эта величина солнечных суток, равная в среднем 28,43 суток равна среднему значению между синодическим и сферическим периодом лунного цикла. И это совпадение не случайно. По-видимому, пульсация энергии в ритме солнечных суток инициирует появление соответствующей составляющей в электромагнитном моменте Земли. Это сопровождается изменением скорости вращения нашей планеты и вызванными этими пульсациями приливами и отливами в океане, занимающем более 3/4 земной поверхности. В свою очередь, подобную периодичность этих океанических явлений обычно связывают с трением водных масс под воздействием лунного притяжения, действующего с аналогичным периодом (см. Н.С. Сидоренков «Физика нестабильностей вращения Земли» — М: Физматлит, 2002, с. 28). Однако, в отличие от распространенного мнения, что под действием Луны приливное трение является причиной изменения скорости Земли, нам представля-

ется, что здесь действует иная причинно-следственная связь. А именно, пульсации электромагнитного момента нашей планеты тормозят Землю и вызывают приливные явления. Но не наоборот. Одним словом, электромеханическая система Земля — Луна — Солнце действует как единый «организм», имеющий общую частоту собственных колебаний (с периодом = 28,4 суток). А все другие периодические явления, проявляющиеся на Земле, обусловлены соответствующими гармониками основного тона колебаний этой системы. В уже упоминавшемся обзоре Н.И. Васильевой дается подробный анализ множества рядов гармоник данной колебательной системы космических тел и установлена высокая степень корреляции кратных гармоник, рассчитанных относительно основного тона — солнечных суток, с известными ритмами солнечной активности и электромеханических колебаний Земли. Соразмерность этих периодов — консонанс (кратность) гармоник объясняется общими для всей системы пульсациями электромагнитного поля и электромагнитного момента вращающихся тел. «Эволюционно зрелые колебательные системы неизбежно резонансны», а спектр этих гармонических колебаний оказывается дискретным с расположением гармоник в соответствии с рядом Фибоначчи. Поэтому представление о небесной «музыке сфер» вполне обоснованно. А основной причиной этой ритмичности является работа электромеханического осциллятора «Земля-Луна-Солнце» в широком частотном диапазоне: от ультранизких гравитационных частот (мегациклов) до суточных колебаний и радиоволн, возбуждаемых отдельными резонирующими частями этой системы естественного либо искусственного происхождения.

Энергетические паттерны

Гармония Космоса и Земли заключается не только в наблюдаемой «музыке небесных сфер»: важно, что процессы на Солнце и Земле подчиняются в целом одним и тем же природным законам. Эти подобные природные процессы охватывают не только «мертвую» материю, но и живые системы.

Анализируя динамику отклонений орбитального углового момента Солнца от его среднего значения, сглаженную по 9-летним интервалам в диапазоне 400 лет, Т. Ландштейн получил картину, удивительно напоминающую строение человеческой ладони (рис. 4). Эти «пятипалые руки» Солнца излучают энергию, управляющую всеми земными процессами, в том числе и формированием живых субъектов, включая Человека. Его тело (физическое, астральное и др.) есть отражение космической гармонии, являющейся не творением некоего Бога, а внутренне присущей любой эволюционно развитой системе с ее упорядоченной структурой и энергетическим наполнением. И эта гармония проявляется во всех, в том числе и земных объектах в виде так называемых структурно-энергетических паттернах.

Поясняя этот термин, можно было бы привести замечания редактора к книге Фр. Капра «Дао физики». Использование понятия «паттерн», устоявшегося в англоязычной научной литературе, но не имеющего адекватного русского аналога,

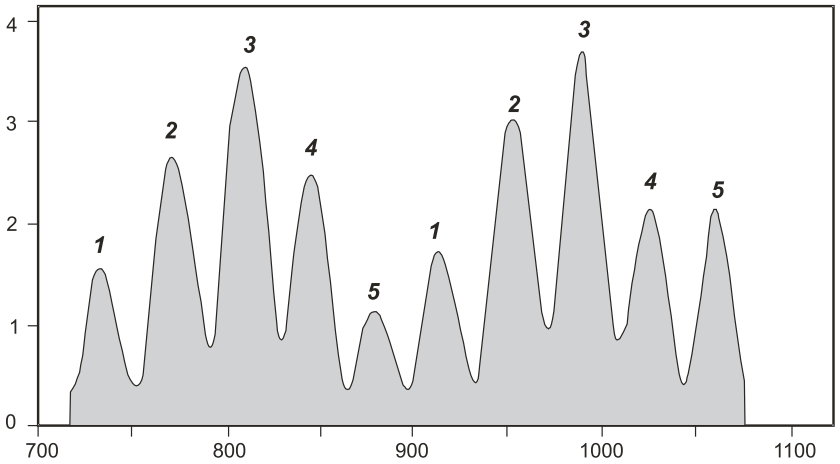


Рис. 4. Динамика отклонений орбитального углового момента Солнца от среднего значения в единицах стандартного отклонения, сглаженная по 9-летним интервалам за период 720–1070 гг.

оправдано тем, что обозначая в самом общем виде «образец, модель, стереотип, шаблон, присущий тем или иным событиям, действиям, совокупностям процессов», это понятие имеет широкий диапазон значений с акцентом на динамическую, вероятностную природу описываемых явлений.

Сопоставляя космические энергетические процессы и адекватные им энергетические проявления во всех сферах человеческой жизни на Земле, удобно пользоваться понятием «энергетический паттерн», обобщающим известный постулат, «что наверху, то и внизу» не только в геометрическом, но и в функционально-энергетическом виде.

Первообразом энергетического паттерна может служить осциллятор, как преобразователь энергии, запасенной в параметрической структуре колебательного звена, в волновом процессе, посредством которого данный объект взаимодействует со всеми другими частями единой системы. Сложный гармонично устроенный осциллятор генерирует более широкий спектр частот, включая огибающие синусоиды, что и создает эффект соединенных пятипалых ладоней. Тот же Т. Ландштейн, выбирая другой масштаб сглаживания (на 3-летних вместо 9-летних интервалах), приводит другую фрактальную структуру на период последних двух столетий (рис. 5). И в этой структуре динамических процессов на Солнце проявляется тот же «энергетический паттерн». На этом рисунке видно, как минимум, три цикла. Самые малые с длиной волны в 7,2 года примерно отображают период солнечной активности, равный 2/3 от 11-летнего цикла. Средние циклы, начала которых отмечены снизу стрелками, имеют длительность порядка 36 лет, близкую к величине 3/2 от 22–24-летнего цикла. А самый большой — 180 лет является удвоенным значением векового цикла Глайсберга.

Из этих данных еще раз следует, что реальная периодичность солнечной активности определяется не единственной гармоникой с периодом 11 (22) лет, а совокупностью многих частот и их дробных составляющих.

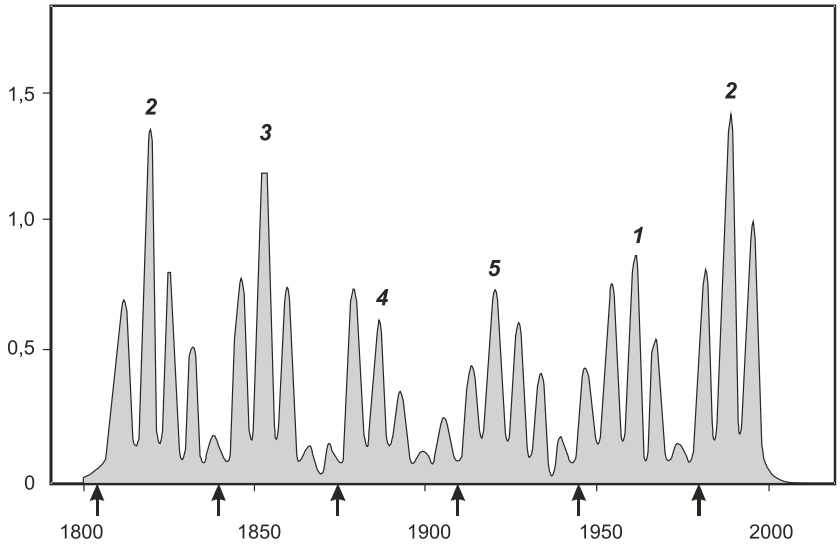


Рис. 5. Динамика отклонений орбитального углового момента Солнца от среднего значения в единицах стандартного отклонения, сглаженная по 3-летним интервалам за период 1800–2000 гг.

Переход от одного временного интервала к другому не только сохраняет фрактальное подобие фигур, но и выявляет на более коротком отрезке времени ту же «пятипалость», которая присуща Солнечной системе в более длиннопериодическом спектре. Каждая «ладонь» в этом спектре представляется усредненным единым «пальцем», а огибающий контур этих «увеличенных пальцев» образует новую укрупненную «пятипалую ладонь». В дальнейшем на примере конкретных многочастотных процессов в экологической и финансово-экономической сферах общественной жизни будут проиллюстрированы эти «многопалые» явления.

А пока в качестве лирического по форме, но глубоко физического по сути, можно привести образный пример энергетического паттерна, описанного Ф. Капра в его «Дао физике».

При попытке представить себе поток энергии, преобразующийся в различные динамические структуры или частицы, мы

естественным образом начинаем сравнивать это с ритмическим танцем.

Современная физика обнаружила, что подвижность и изменчивость принадлежат к числу основных свойств материи; и вся материя, независимо от того, где она находится — у нас, на Земле, или в Космосе — всегда принимает участие в непрекращающемся космическом танце...

Метафора космического танца нашла наибольшее воплощение в индуизме в образе танцующего бога Шивы... Танец Шивы символизирует ритм вечной пульсации между жизнью и смертью, характеризующейся безначальной и бесконечной цикличностью.

Изображения танцующего Шивы с четырьмя руками, удивительная симметричность и, в тоже время, динамичность расположения которых в пространстве передает идею ритмичности и единства проявлений жизни. Каждый жест Шивы имеет особое символическое значение. Бубен в правой верхней руке символизирует первозданный звук творения; на левой верхней ладони мы видим пламя, символизирующее разрушение. Вторая правая рука воздета в успокаивающем жесте, символизирующем состояние защищенности и умиротворения, тогда как вторая левая рука указывает на приподнятую ступню, что означает освобождение от чар майи... Уравновешенность рук символизирует динамическое равновесие процессов созидания и разрушения в нашем мире... Шива изображается танцующим на теле поверженного демона, олицетворяющего человеческое невежество...

Танец Шивы — это танцующая Вселенная, бесконечный поток энергии, принимающий бесчисленное множество рисунков, которые склонны плавно переливаться друг в друга...

Современная физика пришла к выводу, что ритм сотворения и разрушения присутствует не только в чередовании времен года и физическом рождении и гибели живых существ, но и выступает в качестве основной сущности неорганической

материи. Согласно теории квантового поля, все взаимодействие между составными частями материи осуществляется посредством испускания и поглощения виртуальных частиц. Более того, танец творения и разрушения представляет собой единственную форму существования самого вещества, т. к. все материальные частицы «самовзаимодействуют», испуская и поглощая виртуальные частицы... Виртуальные частицы не только представляют собой единственное средство осуществления взаимодействия между частицами, а, соответственно, и объяснение их свойств, но могут порождаться вакуумом и черпать свою энергию из него. Таким образом, в космическом танце принимает участие не только материя, но и Пустота (заполненная электромагнитными полями — В.Б.), бесконечно творя и разрушая энергетические паттерны... Метафора космического танца... представляет собой поэзию, и в то же время — науку.

Космос насыщен электромагнитными излучениями различных частот, как фотонными потоками, так и более тяжелыми частицами, обладающими очень большими запасами энергии. Попадая в атмосферу Земли, эти высокоэнергетические космические лучи сталкиваются с ядрами атомов, составляющих молекулы различных атмосферных веществ и либо подвергаются независимому распаду, либо вступают в дальнейшие взаимодействия — столкновения. В результате исходная энергия внешних частиц превращается в целый ливень новых частиц и фотонов, осциллирующих, возможно, уже с другой частотой. Но при этом сохраняется некий порядок «вложенности», согласно которому аналогично голографическому эффекту, каждое вновь порожденное образование содержит в себе все изначальное изображение, т. е. в этом динамическом процессе, названном физиком Бомом (см. Фр. Капра) «голодвижением», сохраняется эффект «энергетического паттерна» — подобия земных и космических проявлений энергии.

По-видимому, электромагнитная энергия передается, главным образом, за счет резонансного взаимодействия систем на

определенных доминирующих частотах, составляющих ряд Фибоначчи, и кратных им субгармониках. Вместе с тем этот поток энергии, выступающий как основная, опорная голографическая волна, формируется некоей управляющей волной, структурирующей частотный спектр энергопередачи и огибающую этого спектра. Так модулирующий сигнал, поступающий на сетку триода, формирует вид потока электронов между катодом и анодом, т. е. форму тока. И этот сравнительно маломощный сигнал формирует процессы в сильноточной электронике.

Также и соударение космических частиц с земным «материалом» возбуждает в структуре земных объектов соответствующие токи, управляемые некими информационными сигналами, формируемыми в ноосфере за счет перехода части прежнего энергетического взаимодействия в свободную более организованную по своей структуре энергию, снижающую общий хаос в системе. Подобно тому как вещество может переходить в энергию, формирующую, в том числе, структуру этого вещества, так и структурированная энергия превращается в информацию, снижающую энтропию системы.

Особенно сильно это энергоинформационное взаимопревращение развито в живых системах, где внутренняя память (отражение нынешней и прошлой действительности) дает возможность предопределять будущее поведение субъекта. При этом процесс отражения реальности и структурирование этого отражения в памяти может происходить как на индивидуальном, так и на коллективном уровнях.

Толпа — это тот же поток электронов. Энергия толпы управляется ее лидерами, которые вышли из этой же массы, но в силу своей большей организованности и целеустремленности могут формировать и направлять ее действия. Ум человека и его воля способны организовать энергию массы. Но и сам Человек есть подобие Космоса, как по своей структуре, так и по качественной идентичности процессов в его физиологической

и психикоинформационной системах с процессами в ноосфере. Эти подобные энергоинформационные процессы и составляют суть общих «энергетических паттернов», действующих в Космосе и земном Экосе. Энергетические паттерны — это формирующие принципы Вселенной, которые определяют и человеческие архетипы. Недаром астрология представляет зодиакальные знаки как «энергетические паттерны», управляющие судьбой человека. Разумеется, индивидуальное поведение Homo sapiens определяется не только расположением звезд на небе в момент его рождения, а и наложением множества случайных факторов, в т. ч. и энергетических паттернов родителей и общественной среды, формирующих личность и характер Человека. Но и сбрасывать со счета космопланетарную сущность Человека нельзя.

Познавая энергетическую сущность Космоса, человек познает себя. И наоборот. Для более полного представления о земной «вложенности» в Космос, новая наука, опирающаяся не только на физические, но и на метафизические представления о мире, рассматривает и сознание как неотъемлемый эффект трансляции «энергетических паттернов» в нашу жизнь.

Одним из ярких проявлений этого голодвижения — энергетического единства человека и Космоса является интенсивное развитие в наше время и несомненные успехи нетрадиционной медицины, пытающейся увязать и объяснить энергетические паттерны человеческого тела посредством космопланетарных феноменов.

Когда мне довелось быть пациентом клиники академика В.П. Казначеева в Новосибирске, он наглядно демонстрировал мне возможности энергоинформационного управления здоровьем всего человека, всей его единой физиологической и психоэмоциональной системы, дающего комплексный эффект системного воздействия на организм, а не лечения отдельного органа. В больном органе, как он говорил, лишь более интенсивно проявляются сбои всей человеческой системы. Болеет не орган, а организм.

Сегодня «нетрадиционная», а по сути дела самая что ни на есть традиционная, холистическая медицина, основанная на регулировании всей энергоинформационной **системы** человека, дает поразительные результаты не только при слабых «расстройствах» организма, но даже и в патологических случаях. Разумеется, это специальная тема, которой посвящено обилие работ. Достаточно указать, например, популярные книги по «Энергетике здоровья»...

На своем собственном опыте я убедился в преимуществах энергоинформационной диагностики по Фоллю, оперативно дающей энергетический портрет человека, идентифицирующей нарушения всей энергетической системы и их локальные проявления. Аналогичное значение имеют и снимки человеческого поля по фотографиям «свечений Кириана» вокруг пальцев левой и правой руки, которые отражают «энергетический паттерн» всего организма.

Управление этим энергетическим полем посредством прочистки каналов, по которым энергия Космоса вливается в человека, приводит в порядок всю его энергетическую систему. На этом основаны и многочисленные не только биохимические (лекарственные), но и тепловые, световые, магнитные, электрические и психические воздействия и соответствующие генераторы. Самовнушение и гипнотические внушения «знахарей» (в исконном значении этого слова) — мощное средство новой медицины, которое мне удалось благотворно испытать и на себе. При этом «новое» — это хорошо забытое старое, ибо и в медицине, как и во многих других науках, существуют циклы, в соответствии с которыми формируются чередующиеся приоритеты тех или иных средств диагностики и управления энергетическими процессами, идентичными в большом и малом, в Космосе и человеке.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОЙ ДИНАМИКИ*

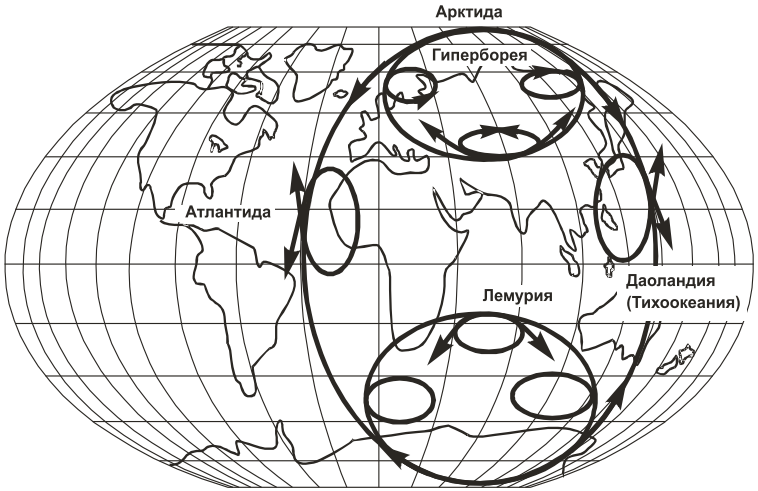
Еще более идентичность «энергетических паттернов» проявляется в таком «живом организме» как общество; различные этнические группы, где весьма силен «голос крови», и коллективы, где доминирует «голос разума».

При этом и кровь и разум представляют собой идентично обустроенную структуру общественного организма (при различных видах их материальных — вещественных и полевых носителей), живущую по общим природным космопланетарным законам.

Здесь уместно высказать предположение о влиянии синусоиды, отражающей на плоскую поверхность Земли круговой поперечный ток в электромеханической структуре планеты, на энергетический характер миграции населения на историческом отрезке времени. Как уже отмечалось, эта синусоида отделяет теплую и холодную области на поверхности Земли, формируя морские течения, ветра и другие энергетические потоки. А именно в этих зонах, на границе гор и равнин, лесов и степей, суши и моря создаются более благоприятные условия для проживания людей.

Исторически эта синусоида перемещается по поверхности планеты за счет изменения взаимного положения оси магнитного поля и оси вращения Земли с периодичностью 26 тысяч лет. И человеческие массы в поисках этих благоприятных условий мигрируют вдоль этой перемещающейся границы проекции поперечного тока планеты. В «допотопные» времена это был путь по двум ветвям синусоиды: один — из арктической прародины человечества вдоль побережья Скандинавии в Атлантику, а второй — вдоль западного побережья Евразии — через Якутию на юг. В дальнейшем (рис. 1) эти две ветви миграции

* Опубликовано в книге «Энергия российского Экоса (энергетика – экономика – экология). Часть 1. Энергия и энергетика. – М.: ИАЦ «Энергия», 2003 г.



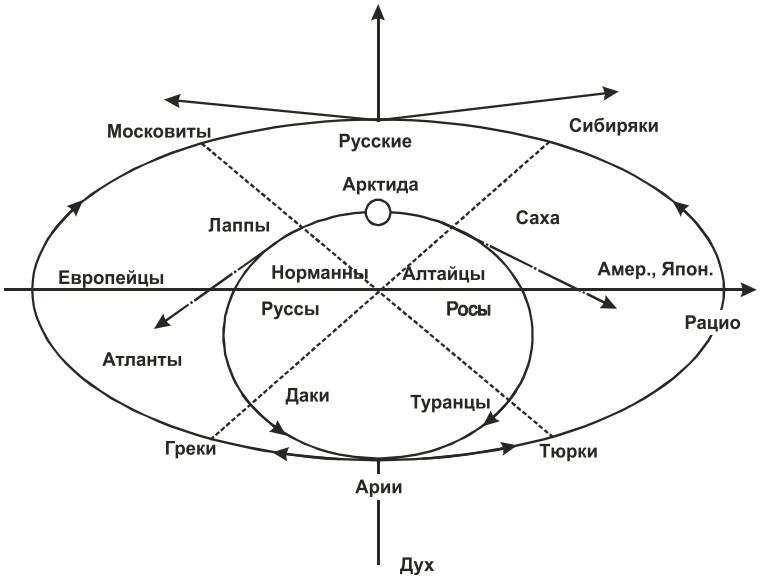


Рис. 1. Спирали евразийской миграции народов

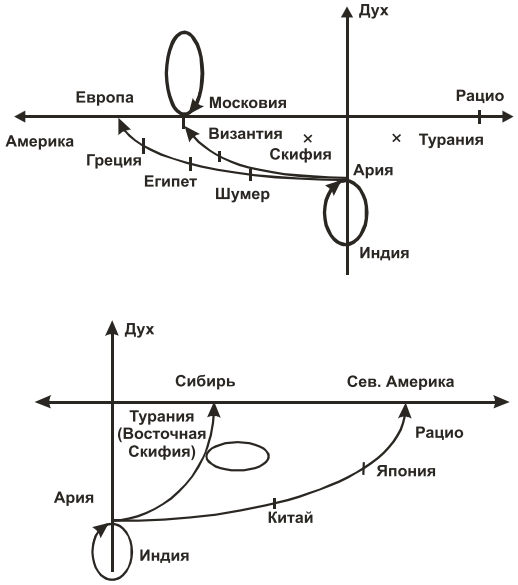
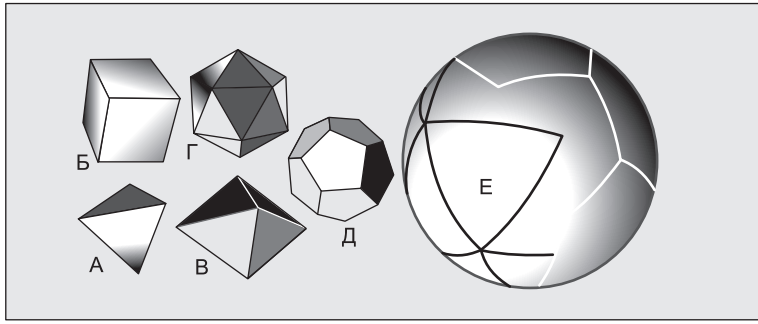


Рис. 1. Окончание

ционной спирали соединились в районе Туркмено-Иранского Копетдага с «выселками» в Индию и Месопотамию, которые и считаются родиной «послепотопной» цивилизации. Уже отсюда в «послеосевое время» (по К. Ясперсу), доступное нашему историческому восприятию, эти миграционные потоки продолжили свое спиралевидное движение: в западном (Египет, Греция, Римская империя, Россия) и восточном (Средняя Азия, Китай, Япония) направлениях.

Земля и ее поверхность неоднородны. Поэтому поперечный ток внутри тела планеты, перемещающийся в пределах галактического цикла и его гармоник, образует на земной поверхности сетку, в узлах которой энергетическая напряженность оказывается особенно заметной. И.Н. Яницкий, со ссылкой на работу Г.С. Беляковой («Какая ты, Земля» — М: Русская мысль, 1993, №№ 1-2, С. 147–160) упоминает, что еще Платон представлял Землю как комбинацию икосаэдров (с треуголь-



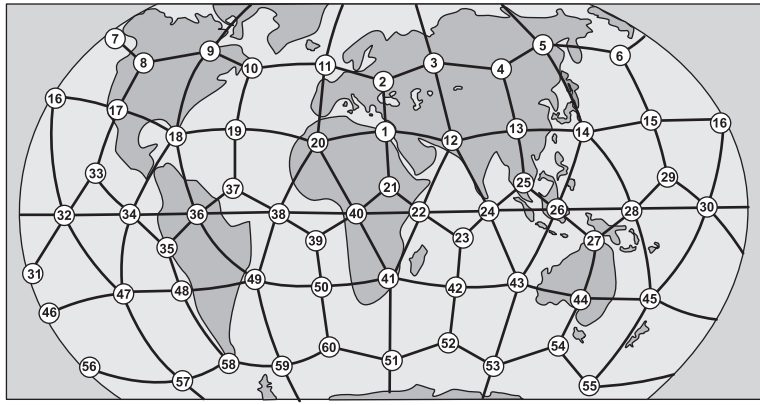


Рис. 2.
Вверху: А — тетраэдр; Б — гексаэдр; В — октаэдр; Г — икосаэдр; Д — додекаэдр, которые называют «телами Платона»
Внизу: схема элементарных ячеек Земли первого ранга (по Н.Ф. Гончарову). Цифрами выделены вершины ячеек древних цивилизаций, начиная с Гизы (Египет — wbahf1)

ными поверхностными ячейками) и додекаэдров (с пятиугольными ячейками) — (рис. 2). Первые как бы соответствуют структуре неживого, а вторые — структуре живого вещества на планете. В результате сетчатая поверхность планеты представляет собой комбинированную структуру, узлы которой обладают минимальным сопротивлением для взаимодействия земной и космической энергии. В этих узлах и возникали по

мере миграции народов основные очаги цивилизации: Шумер, Вавилон, Афины, Киев, Москва и т.д. (см. нашу книгу «Я — Мы — Они»). Эпицентром новой встречи этих двух миграционных потоков спустя 13 тысяч лет, накануне нового «всемирного потопа», предвестником которого служит глобальное потепление климата планеты, станет, по-видимому, Северный Урал России и прилегающие к нему энергонасыщенные нефтегазоносные районы Западной Сибири и Ямала, с одной стороны, и Тимано-Печорская провинция — с другой.

Причем, изменение климата планеты будет происходить не за счет растопления ледников под воздействием увеличивающейся температуры приземного слоя планеты в результате антропогенной деятельности, а путем смещения оси вращающейся Земли и перемещением «нового Северного полюса» в северо-восточные районы США и «нового экватора» — на территорию России: от Владивостока и Красноярска — до Тюмени и Карелии. Об этом пишет и Э. Мулдашев в кн. «В поисках города богов» (т. 1 — М: ООО «АиФ-Принт», 2001, С. 225): «Лучшими местами для жизни на Земле при «новом экваторе» будут побережье теплого «Северо-Ледовитого океана», полуостров Таймыр, Якутия, Колыма, Чукотка, Камчатка».

Следует также отметить еще два малоизученных геофизических и исторических факта. Свыше 80% всех запасов углеводородных ресурсов Земли, в первую очередь, нефти и газа, сосредоточено вдоль энергетического поверхностного диаметра планеты, простирающегося от шельфовых зон Красного моря через Урал (с соседними нефтегазоносными провинциями), Каспий, Ближний Восток и Западную Африку (Сомали, Нигерия) в довольно узкой полосе вдоль 60-го меридиана (со смещением на 10° подобно тому как магнитная ось Земли смещена по сравнению с осью ее вращения (без учета знака этого смещения). Вряд ли это — случайное совпадение. Близко к этой оси проходят ребра сетчатой энергетической решетки Земли. Возможно, в период наиболее интенсивного образования при-

родных углеводородов в теле нашей планеты именно в этом направлении располагалось вытянутое с севера на юг магнитное поле. Вразумительного объяснения этому ни у автора, ни в известной мне литературе пока нет. Но ... факт есть факт. И его энергетическая причина вполне вероятна. Другой факт: известно, что чередующиеся миграционные потоки людей имели место уже в не столь далеком историческом прошлом и в широтном направлении: от Саян до Карпат (волны монгольского нашествия) и обратно (освоение Сибири московскими правителями, начиная с походов Ермака, столыпинским переселением, освоением целины, строительством ГЭС на Енисее и Ангаре, сооружением БАМа). Именно в этом направлении расположен и мощный геологический разрез Евроазиатского континента, через который, возможно, энергия планеты трансформировалась в пассионарность и миграционную мобильность больших человеческих масс. Поскольку со временем явно ускоряется темп жизни человеческого сообщества, то и периодичность этих миграционных потоков также становится все короче и короче. И опять-таки: факт есть факт. Правдоподобное объяснение ему может быть опять-таки энергоинформационным — общество подсознательно следует тому пути, который отражает волновой характер электромагнитного проявления на Земле соответствующих ритмов «дыхания Космоса». А решения, принимаемые сильными мира сего, дают эффект только в том случае, когда они совпадают по времени и месту с направлением и силой очередной волны космического цикла. Так, известный русский (советский) экономист Е.Е. Слуцкий (1880–1948), развивая теорию временных рядов в эконометрике на основе анализа закономерностей поведения потребителей, отмечал, что наложение большого числа случайностей приводит к появлению волн. На наш взгляд, можно было бы сказать, что случайности нивелируются, взаимно компенсируются, а волны, вызванные объективными закономерностями развития под влиянием

внешних сил и внутренних циклически проявляющихся причин подъема и спада, приливов и отливов, становятся особенно заметными в больших взаимодействующих системах.

На наш взгляд, и попробуем в дальнейшем проиллюстрировать этот факт на конкретных примерах политических, экономических, экологических событий, роль субъективного фактора составляет не более 25...30%, а примерно три четверти всех динамических процессов изменения общественной жизни, мировых цен на свободном рынке, появления технологических новаций обусловлены объективными циклическими тенденциями развития Экоса, проявляющимися посредством энергетических (физических и метафизических) волн, отражающих космопланетарные развитие человеческой цивилизации. «Живой» организм общества безусловно реагирует на пульс Космоса, то запасая в себе его энергию в скрытом виде (идей, знаний, техническом и экономическом потенциале), то выплескивая ее в виде политических, научных и культурных революций, рушащих прежние устои и формирующих условия для нового эволюционного развития. И так — цикл за циклом. Подобно тому, как «одна заря спешит сменить другую, дав ночи полчаса», так и в обществе психоэмоциональное подъемы, являющиеся причиной войн и революций, экономического бума либо кризиса, научных открытий, всплеска рождаемости, интенсивных миграций, «серебряного века» искусств сменяются периодами общественной апатии и уныния, экономических кризисов и всеобщего хаоса, мистицизма и эпидемий. И в основе всего — энергетические циклы Космоса.

Так, обобщая факты, собранные Л.Н. Гумилевым и А.Л. Чижевским, Н.В. Кондратьевым и Е.Е. Слуцким, Н.Д. Морозовым и Ю.А. Яковцом, с учетом и нашего собственного анализа, нетрудно видеть, что в истории общества действуют те же циклические процессы, которые проявляются в космопланетарном взаимодействии, с учетом как основных гармоник, так и их составляющих.

На годы максимальной солнечной активности приходятся важнейшие события мировой и российской истории (см. рис. 3). В XX веке на пики активности Солнца приходятся: две революции в России (1905 и 1917 гг.), период великой экономической депрессии в США и начало индустриализации в СССР (1929 г.), начало Второй мировой войны (1939 г.), освоение водородной бомбы (1952 г.), хрущевская оттепель и освоение космоса (1961–1963 гг.), энергетический кризис и начало Афганской войны (1979 г.), распад СССР (1990 г.), всплеск терроризма в мире (2001 г.).

Помимо этого 11 — (10...12)-летнего цикла в общественной жизни явно просматриваются и другие циклы, так или иначе связанные с энергетическим проявлением Космоса. Так, гармоника, связанная с вековым циклом (90 лет) в «золотом» отношении 2:3 определяет, по-видимому, длинные экономические волны Кондратьева (60 лет), а также периодические потепления климата в Западной части Северного Ледовитого океана (рис. 4 — по данным В.В. Клименко).

Упоминавшийся ранее со ссылкой на работы Т. Ландштейна средний цикл 36 лет является основой 72-летних и 144-летних «ритмов истории», описанных Н.Д. Морозовым в одноименной книге.

Хотя нации и народы рождаются, развиваются, но в конце концов покидают историческую арену, по выражению древних, «ушедшие народы управляют оставшимися», передавая им не только материальное наследство, которое, как правило, оказывается тленным, а главное — опыт и менталитет, сохраняющиеся на гораздо более длинном историческом отрезке времени. На самом деле, окончательной гибели народов не происходит, «происходит лишь перестройка и перегруппировка накопленных народом качеств» для того, чтобы на новом витке развития человеческого сообщества они вновь проявились, повторяя то вечное, что было заложено дальними предками. В 144-летнем цикле развития России выделяются 4 стадии по 36 лет каждая:

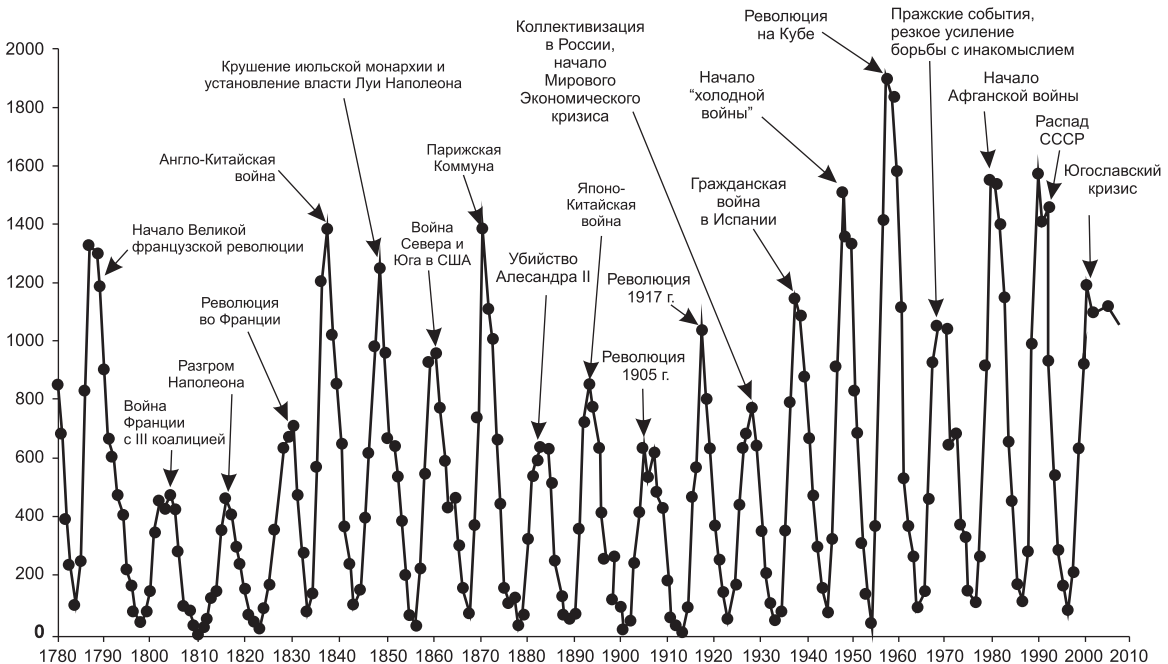


Рис. 3. Динамика общественной жизни и кривая активности Солнца

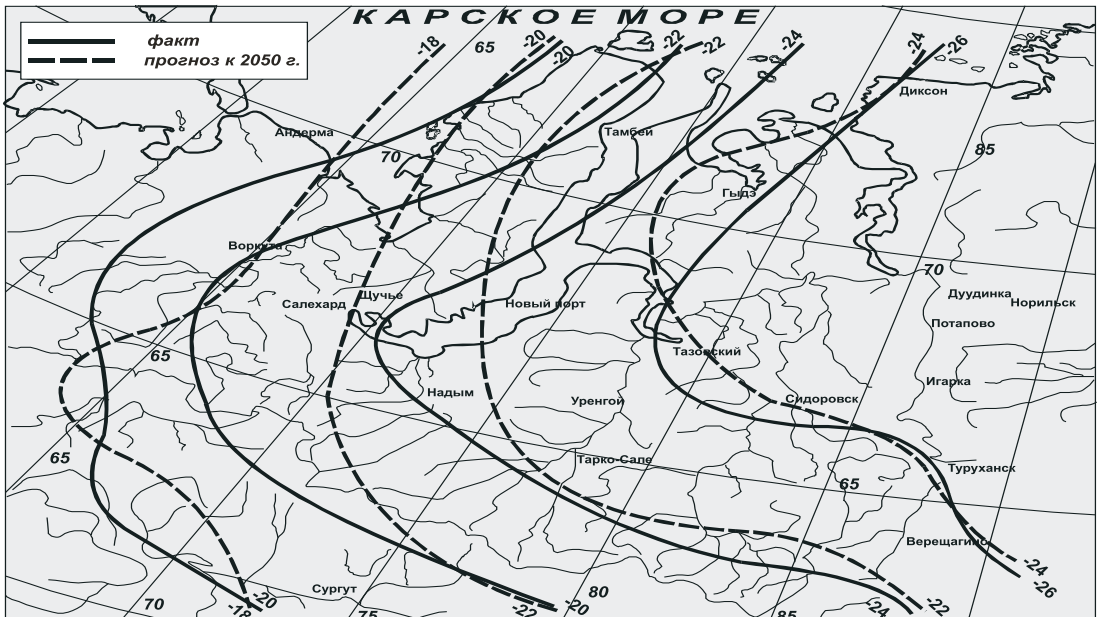


Рис. 4. Территориальное изменение температуры

Рис. 4. Окончание

утро и день, вечер и ночь. В свою очередь каждый из 36-летних периодов имеет по 3 составляющих (12 лет): зарождение, расцвет и угасание. Н.Д. Морозов отождествляет их с периодом политических, экономических и идеологических преобразований. Первая фаза соответствует разрушению прежней системы общественных (у Н.Д. Морозова — государственных) отношений, политическому переустройству государства. Под предлогом ликвидации прежнего кризиса, вторая 12-летняя фаза — период экономического переустройства страны и развития производительных сил. И третья фаза — ревизия идей, идеологическое переустройство, спад экономической активности, борьба государства с внутренними и внешними врагами.

Н.Д. Морозов приводит достаточно убедительные, хотя и не всегда бесспорные данные из прошлого России, подтверждающие его гипотезу «ритмов истории», и делает прогнозы на будущее. К этим прогнозам и другим, полученным на основе энергокосмических представлений, мы еще вернемся. Но сама идея цикличности в обществе, обусловленная космическими (энергоинформационными) факторами, сомнений не вызывает.

ЭНЕРГОИНФОРМАЦИОННЫЕ КОСМОПЛАНЕТАРНЫЕ ЦИКЛЫ РОССИЙСКОЙ ИСТОРИИ*

Многочисленные ритмы Космоса обуславливают подобные (фрактальные — по форме и паттерные — по энергетической сути) ритмы в развитии земной человеческой цивилизации.

Россия — слишком большая и по территории и по истории страна, чтобы избежать этого влияния. Более того, ее географическое положение на Евроазиатском континенте таково, что она находилась и находится на геологических разломах, через которые энергия Космоса взаимодействует с энергией земных недр. И это взаимодействие обуславливает особый энергетический потенциал территории и мигрирующих по ней этносов и народов, что неизбежно сказывается на циклическом характере их исторического бытия и духа.

О сверхдлинных (многотысячелетних) спиралях исторического развития славяно-арийских этносов на территории России достаточно подробно сказано в работах Л.Н. Гумилева («Ритмы Евразии»), В.Н. Демина («Русский космизм вчера, сегодня, завтра), в нашей работе («Я — Мы — Они») и во многих других. Их основной рефрен: история народов — это история трансформации космической энергии в пассионарность человеческих сообществ, спиралеобразно мигрирующих по континенту в прямом смысле и косвенно — путем передачи волны жизненной активности от одних этносов к другим при их непрерывном взаимодействии друг с другом. И эта «миграция» шла из исторической прародины — Арктиды в западном и восточном направлении. Сейчас, по большому счету, идет возврат на территорию России западной цивилизации с ее приоритетом материального развития и восточной цивилизации с приоритетом духовности. Столкновение двух этих волн

* Опубликовано в книге «Энергия российского Экоса (энергетика – экономика – экология). Часть 1. Энергия и энергетика. – М.: ИАЦ «Энергия», 2003 г.

на территории России и в сознании ее народов неизбежно. Но ... столкновение «воды и огня» (образов духовного и материального начал жизни) может либо уничтожить страну, либо закалить народы, выковав из них новую космо-историческую сущность. И задача — не занять места по разную сторону баррикад в этом столкновении, а стать над схваткой, содействуя не гибели, а возрождению новой России в соответствии с ее историческим предназначением, начертанным большими историческими циклами.

Длительность этих космических констелляций, определяющих сменяющие друг друга перемещающиеся по планете доминирующие цивилизации в соответствии с общими спиралями развития человеческого сообщества, равна 2160 годам — времени пребывания Солнца в одном знаке Зодиака. Ранее уже отмечалось, что зодиакальные знаки представляют собой спиралевидные энергетические паттерны, своеобразные энергетические поля, формирующие исторические архетипы — сохраняющиеся в подсознательной жизни народов космические прообразы, управляющие жизнью многих поколений. Историческая жизнь народов есть отражение этих циклов вибраций Космоса посредством их голографического отражения в общественном сознании и подсознании. Астрология активно использует эту связь Космоса и жизни отдельного человека и сообщества как коллективного организма, формируя свои пророчества и предсказания. И как бы мы ни относились к астрологам (а среди них, как и в любой сфере деятельности, есть подлинные пророки и шарлатаны), связь эта существует. И нам следует, не выбрасывая вместе с пеной из купели и ребенка, взять из этой метафизической науки (осознанно отношу астрологию к своеобразному виду науки) все то ценное, что помогает нам понять свое прошлое и осознанно участвовать в формировании своего общественного будущего.

Попробуем в этой связи на основе анализа некоторых историко-цивилизационных тенденций и космоэнергетического (астрологического) прогноза высказать некоторые суж-

дения о ближайшем будущем России. Без этого невозможно объективно оценить и роль энергетики в общественной жизни страны. Тем более, что энергетика, в нашем понимании этого слова, есть не только средство для развития, но и сама система, организующая материальное и духовное развитие общества. Попробуем сделать это в двух временных срезах: в пределах текущего 144-летнего цикла исторического развития России и в пределах его 36-летнего этапа (с тремя 12-летними фазами) на рубеже XXI-го века: с 1989 г. (года распада СССР и выделения России в самостоятельную историческую культуру) по 2025 г. (когда должна окончательно сформироваться грядущая роль России как центра Евроазиатской цивилизации). При этом свою задачу я вижу не в том, чтобы изобрести и предложить что-то сверхоригинальное, а в том, чтобы критически и конструктивно отобрать из хаоса различных представлений и прогнозов то, что укладывается в ту циклоиду общественного развития России, которая обусловлена ее энергокосмической сущностью, подчиненной определенным космическим и историческим циклам. То, что при этом наш подход будет перекликаться с некоторыми метафизическими и астрологическими представлениями различных авторов — не недостаток, а скорее достоинство системного взгляда, при котором энергия есть не только движущая сила, но и сам процесс развития системы.

Н.Д. Морозов отождествляет эти три цикла соответственно:

12-летний — с циклом творческой активности населения;

36-летний — с циклом экономической активности (не путать с длинными экономическими волнами Н.Д. Кондратьева, о которых мы еще будем говорить далее);

144-летний — с циклом идеологической активности государства.

Помимо этих базовых циклов выделяются и полуцикл 72 года, который Н.Д. Морозов отождествляет с циклом политической истории государства, и 48-летний (1/3 гармоники в 144 года), отождествляемый с циклом культурной активности общества.

В российской истории уже имели место быть 7 примерно 144-летних циклов, обладающих определенной внутренней идентичностью, т.е. сохраняющих эффект внутреннего «энергетического паттерна».

825–972 гг. (147 лет)	—	от рождения Киевской Руси до воцарения Владимира-Красное Солнышко, период собирания земель и структурного формирования государства.
980–1125 гг. (145 лет)	—	Крещение Руси и оформление идеологии православного государства, до смерти Владимира Мономаха (1125 г.).
1125–1270 гг. (145 лет)	—	разбегание княжеств и удельная межусобица.
1275–1425 гг. (150 лет)	—	собирание Московии в борьбе и сотрудничестве с Ордой.
1425–1575 гг. (150 лет)	—	идеология возвеличения Москвы как III-го Рима, завершившаяся провозглашением Ивана IV Государем всея Руси.
1584–1725 гг. (141 год)	—	конец династии Рюриковичей, «великая смута» и воцарение Романовых. Этот период соединил в себе закат великокняжеской Московии и рождение Российской империи.
1725–1881 гг. (144 года)	—	от Екатерины I до смерти Александра II, период экономического и военного расцвета России.

Каждый из этих циклов последовательно представляет собой этап становления, расцвета и угасания государства, его организационно-экономическое укрепление, закрепление властвующей идеологии и политический процесс борьбы с внутренними и внешними врагами. А затем — все повторяется:

рождение нового государства, его возмужание (экономическое, идеологическое и политическое) и истощение сил, открывая дорогу для нового пассионарного всплеска и возрождения новой России. Да и внутри каждого цикла этапы созидания, развития и стагнации повторяют как бы в миниатюре очередность доминирующих качеств больших циклов. Так было и ... так будет. Но ... оставим это историкам.

Известно, что циклы, не обладая строгой синусоидальностью, всегда обладают некоторой симметричностью относительно оси вращения. Поэтому выбор этой оси (осевой даты — для исторических циклов) особенно важен, и он может быть сделан на основе анализа гиперциклов, включающих данный интересующий нас период на основе функциональной идентичности (энергетического паттерна) большого и малого циклов.

На основе довольно-таки детального анализа российской истории более чем за тысячелетнюю историю Руси-России Н.Д. Морозов выделяет нынешний 144-летний цикл, охватывающий период с 1881 года по 2025 год, разбивая его опять-таки на четыре 36-летних этапа: 1881–1917 гг., 1917–1953 гг., 1953–1989 гг., и, наконец, новейший период истории России — с 1989 года по 2025 год. Очевидно, что все эти даты связаны со знаменательными событиями, сопровождавшимися кризисом власти и решениями, оказавшими влияние на весь ход исторического развития страны.

1881 г. — политическое убийство Александра II, как ни странно резко ускорившее либерализацию России. Произошла реальная отмена крепостного права, когда в качестве завершающего этапа проведения аграрной реформы был введен обязательный выкуп крестьянами земельных наделов. Россия основательно вступила на путь капиталистического развития; начало финансовой реформы и переход на золотую валюту с приходом к руководству министерства финансов видного ученого-экономиста И.Х. Бунге.

1917 г. — Февральская и Октябрьская революции, переход к социалистической форме правления в политике и экономике.

1953 г. — смерть И.В. Сталина, либерализация СССР, закончившаяся его распадом.

1989 г. — общий кризис в СССР и начало новой российской действительности.

2025 г. — очередной кризис власти в России (?). По-видимому, это будет год «великой смены направления», сопровождающийся исчерпанием возможностей индустриального развития, распадом государства в его нынешней форме и переходом к общественному (этническому и хозяйственно-корпоративному) управлению с опорой на социо-естественное (гармонизированное с природными циклами) развитие с приоритетом духовных начал.

Весь этот цикл в целом носит идеологический характер — борьба за сохранение статуса «мировой державы» в военном и политическом отношении. Осевым временем в этом цикле является 1953 год. Для простоты рассмотрим этот период цикла в виде «чистой синусоиды» (рисунок) с точки зрения социальной активности общества, отмечаемой по оси ординат, второй полупериод удобно рассматривать в зеркальном отображении, не указывая знак этой пассионарности. В любом случае на годы максимумов приходятся всплески «разрушения старого мира»: мира царской России и мира СССР, просуществовавшего (без малого) 72 года — полупериод «большого цикла». Оценить в историческом плане последнюю фазу — 36 лет «новой России» по крупному можно, рассматривая ее, по аналогии с другими циклами российской истории, как завершающую стадию 144-летнего индустриального развития страны, своего рода закат военно-промышленной «державно-

1917–1953 гг.	Этапы		1989–2025 гг.
1917 г.	Революция — слом прежней социально-политической системы		1989–1991 гг.
1918–1921 гг.	Гражданская война	Шоковая терапия и расстрел «Белого дома»	1991–1993 гг.
1922 г.	План ГОЭРЛО	Энергетическая стратегия России	1994–1995 гг.
1922–1924 гг.	Укрепление личной власти В.И. Ленина	То же Б.Н. Ельцина	1994–1996 гг.
1924–1927 гг.	Отсутствие явного лидера	Укрепление олигархии	1996–1998 гг.
1921–1923 гг.	Начало НЭП	Разгул приватизации	1993–1995 гг.
	Кронштадский мятеж и борьба с басмачами	Война в Чечне	1995–(?) гг.
1929–1930 гг.	Голод	Экономический кризис	1998 г.
1929 г.	Культурная революция	Сексуальная революция	2001 г.
1928–1932 гг.	Электрификация России	Нефтяной бум	2001 г.
1929–1930 гг.	Ликвидация оппозиции	Терроризм	2001–2002 гг.

Окончание таблицы

1917–1953 гг.	**Этапы**		**1989–2025 гг.**
1931 г.	Спад в экономике	Экономический спад	2003 г.
1932 г.	Начало культа личности	Выборы Президента	2004 г.
1933–1938 гг.	Индустриализация страны	Экономический бум	2005–2010 гг.
1934–1939 гг.	Красный террор	Борьба с терроризмом	2006–2010 гг.
1939–1945 гг.	2-я мировая война	Война Север—Юг (?)	2011–2017 гг
1945 г.	Победа в ВОВ	... (?)	2017 г.
1946–1949 гг.	Восстановление страны	Экономический подъем	2018–2021 гг.
1949 г.	Дело врачей, холодная война	Борьба с инакомыслием	2021 г.
1953 г.	Смерть лидера И.В. Сталина и... начало конца	Смерть V Президента. Смена курса	2025 г.

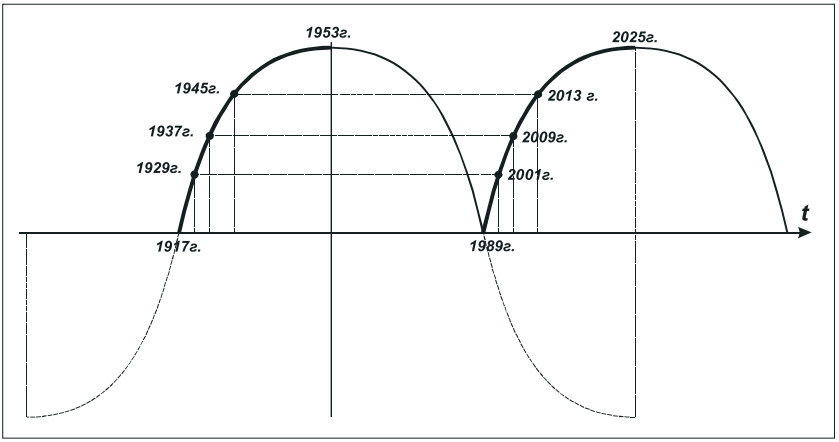


Рис. 1. Исторические циклы (1917–1953 гг. = 1989–2025 гг.)

сти». Но это «угасание» одной формы существования страны будет сопровождаться зарождением будущей России как общего дома народов на Евроазиатском континенте с приоритетом их духовного космического мироощущения.

Для более детального представления этого периода рассмотрим (по аналогии с методом, использованным Н.Д. Морозовым) зеркальное отображение прошлых и возможно будущих событий подобных друг другу по закону симметрии 36-летних периодов: 1917–1953 гг. и соответственно 1989–2025 гг. по отношению к осевому времени цикла — 1953 году. Начальные точки этих периодов означали психо-эмоциональный накал в обществе, когда «верхи не могут, а низы — не хотят» так жить дальше, в результате чего имели место быть революционные события крушения царизма и российской империи (1917 г.), а на другом этапе — крушения коммунистического строя и всего СССР (1989–1991 гг.).

Многие события, имевшие место быть уже за первые 12 лет нового этапа (с 1989 по 2002 гг.), свидетельствуют, что ... все повторяется через достаточно равные промежутки времени, соответствующие аналогичным точкам обеих ветвей синусоид.

Совпадений достаточно много, как пишет Н.Д. Морозов, и на других отрезках цикла. Все это укрепляет и гипотезу, и веру, и убеждение, что повторяемость — естественное явление и российской и мировой истории. Разумеется, жизнь и история — не однолинейны, другие гармоники накладывают и наложат свой отпечаток, смещая события по временной шкале, возбуждая новые события и стирая из памяти прошлые. Но ... тенденции остаются. И обусловлены они энергокосмизмом нашего прошлого, настоящего и будущего. Познавая энергетические процессы в Космосе, мы познаем себя. И наоборот.

ЭНЕРГИЯ В СИСТЕМЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ВЕЛИЧИН*

Энергия как универсальная мера движения (и само движение) полнее проявляет свою сущность во взаимосвязи с пространством и временем. По современным представлениям, пространство и время не являются абсолютными характеристиками материи, а отражают лишь относительный характер ее проявления, так же как и энергия. Но на время оставим в стороне дискуссию о самой природе времени и пространства, а попробуем методами теории размерности оценить место энергии в общей системе физических, а затем и нефизических величин. Воспользуемся принятыми обоз-начениями единицы длины как [L], а единицы времени как [T]. В работе О.Л. Кузнецова, П.Г. Кузнецова, Б.Е. Большакова «Система: природа — общество — человек. Устойчивое развитие» (Дубна, 2000, С. 98) со ссылками на Р. Бартини приведена таблица, характеризующая систему пространственно-временных величин, которая позволяет на основе анализа их размерности в координатах [L] и [T], сформировать не только универсальный словарь принятых понятий, но и общность законов природы. Каждая из приведенных величин имеет размерность $[L^R T^S]$, где R и S — целые (положительные и отрицательные) числа. В центре этой таблицы расположены безразмерные константы $R = 0$ и $S = 0$.

При сохранении $S = 0$ и последовательном увеличении числа $R = 1, 2, 3, \ldots$ получим распространенные геометрические объекты: $[L^1]$ — длина; $[L^2]$ — площадь; $[L^3]$ — объем; $[L^4]$ — тор и т.д.

При сохранении $R = 0$ и $S > 0$ имеем «пространственные» меры времени: $[T^1]$ — период; $[T^2]$ — «поверхность» времени; $[T^3]$ — «объем» времени и т.д. При отрицательных значениях

* Приведено здесь с сокращениями. Полнстью опубликовано в книге «Энергия российского Экоса (энергетика – экономика – экология). Часть 1. Энергия и энергетика. – М.: ИАЦ «Энергия», 2003 г.

$S < 0$ имеем «частотные» меры времени: $[T^{-1}]$ — частота вращения; $[T^{-2}]$ — угловое ускорение; $[T^{-3}]$ — изменение углового ускорения (гиперчастота).

При одновременном неравенстве нулю S и R мы имеем дело с величинами различного пространственно-временного представления, заполняющими собой таблицу-матрицу.

По главной диагонали этой матрицы расположены такие величины как: $[L^1T^{-1}]$ — скорость; $[L^2T^{-2}]$ — разность потенциалов; $[L^3T^{-3}]$ — поток (ток); $[L^4T^{-4}]$ — сила; $[L^5T^{-5}]$ — мощность.

Можно проследить размерности параметров, рассматривая перемещение их по строкам матрицы как градиент величины, ее поток в единицу времени, (смещение влево) или ее интеграл (смещение вправо). Перемещение по столбцу означает интеграл — по сути — момент величины (движение вверх) и линейную плотность величины (движение вниз). Такие изменения во времени и пространстве говорят о взаимосвязи физических величин и единстве явлений, в основе которых лежат энергетические преобразования (действия) природы.

Но то же можно отнести и к более общим процессам в системе «природа — общество — человек». Так, от мощности можно перейти к более общей характеристике — мобильности системы, характеризующей изменчивость системы с заданной мощностью во времени и пространстве. Эта характеристика, как будет показано ниже, может быть использована при оценке условий устойчивого развития социо-природной системы Экоса.

Используя представление всех величин в пространственно-временном измерении, можно дать запись основных законов природы в виде (см. О.Л. Кузнецов и др. «Система природа-общество-человек. Устойчивое развитие», С. 101):

$[L^2T^{-1}] = Const$ — 1-й закон Кеплера: радиус-вектор планеты за равные промежутки времени заме тает равные площади, т.е. обеспечивается постоянство секторной скорости.

$[L^3T^{-2}] = Const$	2-й закон Кеплера: отношение куба радиуса планеты к квадрату периода ее обращения есть величина постоянная.
$[L^4T^{-3}] = Const$	Закон Ньютона о сохранении количества движения (импульса).
$[L^4T^{-4}] = Const$	Закон всемирного тяготения.
$[L^5T^{-4}] = Const$	Закон сохранения энергии (Р. Майер, 1842 г.).
$[L^3T^{-5}] = Const$	Закон сохранения вектора Умова-Пойнтинга (хотя ни Умов, ни Пойнтинг сами такой закон сохранения не постулировали, как будет показано далее, он имеет полное право на самостоятельное существование, характеризуя постоянство массы или количества электричества на единицу объема времени).
$[L^5T^{-5}] = Const$	Закон Лагранжа-Максвелла о сохранении мощности.
$[L^6T^{-6}] = Const$	Закон сохранения мобильности системы (о нем применительно к более общему классу не только физических, но и информационно-экономических и социальных систем речь пойдет ниже).

В данной системе пространственно-временных величин каждая из составляющих $[L]$ и $[T]$ рассматривается не как скаляр, а как вектор, имеющий, как минимум, три орты (хотя возможно и их более многокоординатное рассмотрение). Тогда справедливо приведенное в книге высказывание Р. Бартини о том, что «элементарный (3+3) — мерный образ можно рассматривать как волну и как вращающийся осциллятор ... В осцилляторе происходит преобразование $L \to T$ или $T \to L$ в зависимости от ориентации осциллятора. Элементарный осциллятор

является зарядом, создающим вокруг себя и внутри себя поле» (цит. по кн. О.Л. Кузнецова, С. 99).

Можно сказать и по-иному: элементарный осциллятор является формой существования поля (эфира), концентрация силовых линий которого (сгустки поля) формирует материальные (вещественные) частицы. Между полевыми структурами и вещественными частицами, существует взаимно-однозначное соответствие размерностей, что позволяет говорить о справедливости основных законов природы, включающей в себя как физические, так и метафизические системы.

Как показано в вышеуказанной работе О.Л. Кузнецова и др. со ссылками на тензорную теорию Г. Крона, если закон сохранения энергии соблюдается лишь для замкнутых систем, то закон сохранения мощности справедлив и для открытых, неравновесных и антидиссипативных систем. К классу таких систем относятся как самоорганизующиеся саморазвивающиеся большие организационно-технологические системы энергетики, так и социально-экономические и биотические системы, входящие в общую природно-общественную систему Экоса, функционирующую и развивающуюся благодаря обменным потокам энергии как между отдельными частями системы, так и со внешним миром.

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ LT-РАЗМЕРНОСТЕЙ*

Одна из основных идей современного естествознания – системное единство и взаимодействие всех природных явлений. Переменная масса – это реальное свойство всякой системы, определяющее уровень её энергии. Источником энергии является движение в пространстве и времени. В процессе движения изменяется масса – факт установленный экспериментально. В то же время, пространство-время не существует без материи, а структуры непрерывно движутся в нем, изменяют массу и энергию, образуя, так сказать, среду информированности о процессе, объём «знаний». Параметры движения, а также характеристики развития и эволюции зависят от энергии, массы и структуры системы – факт, подтверждающийся всей практикой человеческого бытия. Таким образом, взаимодействующая триада: масса – энергия – структура может рассматриваться как некая общая системная основа мира, которая и определяет единство и целостность природных объектов, явлений и процессов.

Энергия – это мера движения при его превращении из одной формы в другую. В теории движения с большими скоростями были, однако, сформулированы по существу новые законы сохранения, которых не было в прежнем естествознании. Оказалось, что пространство и время приобретают некоторые новые качества, и таким образом, тут же выступает логическая необходимость вводить понятие структуры пространства-времени, коль скоро последние приобретают новые качества. В этой связи пространство и время тесно связанны друг с другом, причём эта связь имеет определённый и конкретный – геометрический характер. Пространство и время выступают как некий единый четырёхмерный континуум. В связи с этими новыми свойства-

* Подготовлено совместно с к.т.н. В.Н. Сокотущенко.

ми приобретают и новый вид законы сохранения энергии, количества движения и массы.

Они выступают в новой единой форме. Однако, взаимосвязь массы и энергии имеет более разносторонние формы. Так, лучистая энергия Солнца в «зелёном листе» превращается в биомассу. Человек, растрачивая нервную энергию, теряет в весе. Излишняя денежная масса в экономике порождает инфляцию, снижая реальную силу финансового капитала. По-видимому, соотношение, связывающее массу как меру инерции и энергию, остаётся по форме таким же, $Э=Mc^2$, но $Э$ (энергия) и M (масса) имеют в каждом случае свои особенности, и коэффициент c^2 в каждом случае выражает различные (не только электромагнитные) трансформации.

Структура – есть определённая форма организации составляющих её элементов и свойств, вследствие чего она есть не просто совокупность последних, а их единство и целостность. Понятие *структуры* характеризует эволюцию – основное понятие для всех наук, занимающихся теми или иными аспектами процессов самоорганизации. Понятие *структуры* иногда противопоставляется понятию хаоса как состоянию, полностью лишенному всякой структуры. Однако, как показал более детальный анализ, такое представление о хаосе столь же неверно, как представление о физическом вакууме в теории поля как о пустоте. Хаос может быть различным, обладать разной степенью упорядоченности, *разной структурой*.

Законы сохранения энергии и материи подразумевают, что учитывается не один какой-либо вид физической энергии, а вся совокупность трансформируемых видов: тепловая и механическая, гравитационная и электромагнитная, биоэнергия и этническая пассионарность. Энергия характеризует все виды действия, материальные и нематериальные, направленные на совершение полезной работы. Учёт всевозможных видов энергетических трансформаций (а не только энерго-механических и тепло-механических), в процессе которых осуществляется

триадический переход: *масса – энергия – структура*, привёл к появлению новой науки – эргодинамики (эрг-работа, по определению). В отличие от термодинамических представлений, в которых усредняется описание поведение отдельных молекул (частиц), эргодинамика в обязательном порядке учитывает структурную неоднородность и внутреннюю организацию систем. Именно за счёт роста внутренней организации систем происходит их эволюция. Наиболее характерно это видно на примере «живых систем»: клетки, зелёного листа, человеческого организма, поведение социума. Поэтому эргодинамический подход, рассматривающий триадическую трансформацию: *масса – энергия – структура*, позволяет анализировать и процессы эволюционного развития систем.

С эргодинамической точки зрения, реальность составляют триадические взаимодействия в условиях *динамического равновесия – устойчивого развития*. К движению в состоянии *динамического равновесия* способны *структуры*, содержащие энергию не только разных видов, но разных качеств и уровней. При таких условиях, *структуры*, постоянно стремясь к равновесию, достигают его только в непрерывном движении, никогда не находясь в состоянии покоя или статичного равновесия. Чтобы существовать в таком движении, или *устойчивом развитии, структуры* должны существовать одновременно в нескольких энергетических процессах. Все энергии в структурах должны быть взаимосвязаны и взаимозависимы, как единое целое. Длительный срок эволюции не может служить аргументом, подтверждающим возможность случайного возникновения ни новых полезных признаков, ни, тем более, новых сложных и совершенных биологических форм. И эта возможность, как следует из эргодинамических представлений, кроется в неизменном стремлении системы к более высокой организованности своей внутренней *структуры*, обеспечивающей более высокую устойчивость и адаптацию системы к различным проявлениям внешней среды. Система самосовершенствуется

в ответ на меняющиеся внешние условия за счёт потенциала, возникающего при отклонении состояния от равновесного. Стремление системы вернуться к прежнему состоянию определяет её *устойчивость*, а возникающее и запоминающееся видоизменение *структуры* определяет её развитие.

Возможность *устойчивого развития*, когда возможность возникновения хаоса, непредсказуемости сведена к минимуму, должна «сидеть» в системе изначально, потенциально. Если этого нет, то *система* не будет развиваться *динамически устойчиво*. И возможна, так сказать «раскачка системы», возможен *динамический хаос*. При этом, развитие во времени и пространстве будет иметь место, будет существовать, но это развитие будет неустойчивым, т.е. мы имеем *неустойчивое развитие* в отличие от динамически *устойчивого развития*. Например, биосистемы настолько сложны по своей *структуре* и функциям, что есть все основания предполагать, что все иерархические уровни их *структуры* могут вносить свою лепту в процессы упорядоченного функционирования и адаптационных изменений этих систем. Об этом свидетельствуют, в частности, результаты новейших исследований в области неравновесной термодинамики, исследующей механизмы процессов самоорганизации неорганических систем. Оказалось, что в системе, еще находящейся в состоянии равновесия, которому соответствует предельный хаос движения молекул и атомов, уже заложены *потенциально* так называемые аттракторы – различные варианты *структур*. Реализация этих структур произойдет только в том случае, если какие-то внешние факторы заставят систему отклониться от равновесного состояния, а затем случайные флуктуации направят процесс по одному из заранее обусловленных путей. Это и будет являться именно *устойчивым развитием* или *динамическим равновесием*, в отличии от неравновесной динамики, а следовательно и неустойчивого развития.

Поскольку движение (развитие) *структур* – это результат их взаимодействия с окружающей средой, структуры должны

содержать компоненты, ответственные за *энергоинформационное* взаимодействие. Существование различных энергополей обосновывается только разной реакцией *структур* на изменение состояния эрго-информационной среды. Энергетическое взаимодействие *структур* с реальной *информационной средой* предполагает существование общих свойств и предусматривает прямой энергообмен между ними. Известно, например, что при взаимодействии со средой, электронные и ядерные *структуры* выделяют-поглощают энергию квантами с определенной частотой, а эрго-информационная среда принимает ее, транспортирует, распределяет и передает другим *структурам* волновым способом. Можно полагать, что все волновые явления имеют общую физическую основу. Общими для всех атомных структур являются свойства межструктурной среды, поэтому можно допустить, что все волновые процессы связаны со свойствами эрго-информационной среды, транспортирующей выделяемую *энергию*.

Таким образом, реальная, единая, *триадическая система*, образованная совокупностью элементарных энергоносителей, имеющих общие свойства со структурами, которые с ней взаимодействуют, представляется единой энергосистемой, развивающейся во всеобщем непрерывном процессе. *Информационная среда*, таким образом, является передаточной средой (агентом) для триады: *масса, энергия, структура*, которая образуются путем *энергетического* преобразования, объединения *массы* эргосистемы в отдельную *структуру*. Разные виды энергии являются свойствами эрго-информационного поля, проявляемые особенными взаимодействиями его элементов, образующих и *массы* и *структуры*. Элементы эрго-информационного поля обладают переменным объемом, который образован всеми видами информации. Квант *информации* соответствует некоторому количеству энергии, колебание уровня которой изменяет его объем, массу и форму взаимодействия с другими эргоэлементами. При определенном уровне *энергии* элементы,

объединяясь в группы, преобразуются в *структуры*, которые взаимодействуют с эрго-информационной средой, как цельные энергообразования, обладающие суммарными свойствами эргодинамической системы. Процесс взаимодействия структуры с массой и энергией можно представить как последовательный ряд обратимых круговых циклов. За каждый полупериод колебаний *структура* перемещается (развивается), изменяя свой объем за счет присоединения или отделения элементов *эрго-информационной* среды, которая служит, как бы, «рабочим телом» процесса развития и самоорганизации. Каждый элемент эргодинамической системы, преобразуясь в *структуру*, выделяет наименьший (элементарный) квант волновой *энергии* в систему, а, переходя в элементарное состояние, поглощает его. Эрг-работа по увеличению объёма *информации* и перемещению (развитию) *структур* совершается за счёт энергии эргодинамической системы. Количество элементов, преобразованных в каждом цикле, пропорционально величине энергии эргодинамической системы и зависит от уровня волновой *энергии* среды, т.к. *структура* изменяет свою энергию до равновесия с энергией среды в каждом круговом цикле. Этот процесс обеспечивается наличием *эрго-информационной* среды или поля.

При этом ясно, что для любой системы значения *массы* зависят как от уровня *энергии*, так и от свойств и состояния *структуры*. Если каждый элемент системы, обладающий *структурой*, изменяет *массу*, то это сопровождается преобразованием *энергии* в процессе эволюции системы. Следовательно, взаимные связи *массы, энергии и структуры* можно установить более конкретно и интерпретировать некоторыми математическими зависимостями.

Фундаментальные триадические зависимости, установленные в эргодинамике, представляются в виде:

$$\begin{aligned} Э &= Mc^2, \\ S &= Эi^2, \\ M &= Sq^2, \end{aligned} \qquad (1)$$

где *Э, S, M* – соответственно энергия, структура и масса;

c – скорость массо-энергетических взаимодействий;

i – скорость энерго-структурных взаимодействий;

q – скорость структурно-массовых взаимодействий.

Причём последние два уравнения являются логически необходимым дополнением к известному первому уравнению в (1), связывающего энергию и массу. Эта логическая необходимость возникает именно в рамках эргодинамической парадигмы, для которой недостаточно односторонней или односвязной («однобокой») зависимости.

Математически это выражается представленной системой уравнений. При этом последние два уравнения введены по аналогии с известным первым уравнением. Однако, параметры входящие в эти уравнения требуют изучения, в частности, определения их размерности.

Исследуем размерности коэффициентов пропорциональности в формулах (1) в *LT* – системе размерностей Бартини-Кузнецова**.

Важнейший вывод, который следует из работ по *LT*–системам, заключается в том, что анализ пространственно-временной системы размерностей открывает принципиально новые возможности изучения фундаментальных физических законов.

Используя вместо физической терминологии обобщённые названия величин, позволяющие рассматривать их с общих позиций энергетических преобразований, можно определить размерности некоторых системных величин и их видов энергии. По мере обоснования размерности той или иной физической и/или системной величины, а также получения выводов об их взаимосвязи, будем заполнять свободные ячейки в приведённой ниже таблице размерностей.

** Разработка LT – системы и примеры её использования, приведены в работах:

1. О.Л. Кузнецов, Б.Е. Большаков «Устойчивое развитие: Научные основы проектирования в системе природа – общество – человек: Учебник.Санкт-Петербург – Москва – Дубна, 2001. 616 с.»

2. В.В. Бушуев «Энергия российского Экоса. Часть I. Энергия и энергетика». – М.: ИАЦ « Энергия», 2003. С. 208.

Итак, в LT - системе, имеем для известных размерностей: $Э$ – энергии, M – массы, c – скорости света, равенства:

$$[Э] = L^5T^{-4},$$
$$[M] = L^3T^{-2}, \qquad (2)$$
$$[c] = LT^{-1},$$

Для величин S, i, q в соответствии с методами теории размерностей, положим в LT – системе:

$$[i] = L^{x1}T^{y1},$$
$$[q] = L^{x2}T^{y2}, \qquad (3)$$
$$[S] = L^{x1+x2}T^{y1+y2},$$

где $x1, x2, y1, y2$ – неизвестные показатели степеней, которые подлежат определению.

Подставляя (2), (3) в уравнения (1), получим:

$$L^5T^{-4} = L^3T^{-2}\, L^2\, T^{-2},$$
$$L^{x1+x2}\, T^{y1+y2} = L^5T^{-4}\, L^{2x1}\, T^{2y1}, \qquad (4)$$
$$L^3T^{-2} = L^{x1+x2}\, T^{y1+y2}\, L^{2x1}\, T^{2y1}.$$

Первое уравнение в (4) удовлетворяется тождественно, а из двух оставшихся после приведения подобных, получим следующие две системы алгебраических уравнений относительно неизвестных $x1, x2, y1, y2$:

$$x1 - x2 + 5 = 0,$$
$$x1 + 3\,x2 - 3 = 0, \qquad (5)$$
$$y1 - y2 - 4 = 0,$$
$$y1 + 3\,y2 + 2 = 0. \qquad (6)$$

Решения систем (5), (6) имеет вид:

$$x1 = -3, \quad x2 = 2, \qquad (7)$$
$$y1 = 5/2, \quad y2 = -3/2. \qquad (8)$$

Подставляя (7), (8) в (3) находим:

$$[i] = L^{-3}T^{5/2},$$
$$[q] = L^{2}T^{-3/2}, \qquad (9)$$
$$[S] = L^{-1}T^{1}.$$

При этом произведение:

$$[c{\cdot}i{\cdot}q] = LT^{-1}\,L^{-3}T^{5/2}\,L^{2}T^{-3/2} = idem \qquad (10)$$

безразмерно.

Далее, поскольку в уравнениях (1) параметры $c,{\cdot}i,{\cdot}q$ входят как квадраты, то естественно определять эргодинамический (физический, экономический, социальный) смысл квадратов этих величин, т.е.:

$$[c^2] = L^{2}T^{-2},$$
$$[i^2] = L^{-6}T^{5},$$
$$[q^2] = L^{4}T^{-3}. \qquad (11)$$

Заметим, что в (11) все параметры имеют целые степени.

На основе теории LT (пространство-время) - размерности фундаментальные понятия *мощности* и *энергии* имеют соответственно вид L^5T^{-5} и L^5T^{-4}. Тогда *мощность* в единицу времени можно назвать *обновляемостью*, а та же мощность, умноженная на единицу длины, характеризует *динамичность* системы.

Сравнивая (11) получаем, что величина обратная i^2 есть динамичность.

$$\frac{1}{[i^2]} = [\textit{динамичность}]. \qquad (12)$$

Из равенства:

$$S = Эi^2, \qquad (13)$$

имеем:

$$Э = S(1/i)^2. \qquad (14)$$

Следовательно, из (13), (14) получаем:

$$[\textit{Энергия}] = [\textit{динамичность}]\cdot[\textit{структура}]. \qquad (15)$$

Ясно, что скорость динамики или *динамичности* определяет *мобильность*, в свою очередь, скорость *мобильности* (при условии положительной динамики) должна характеризовать *эффективность*.

Таким образом, *динамичность*, деленная на время, определяет *мобильность*, а деленная на квадрат времени — *эффективность* (ускорение динамичности) системы (см. табл.).

Представим размерность q^2 из (11) в виде:

$$[q^2] = L^4 T^{-3} = L^4 T^{-4} T^1, \qquad (16)$$

но, в LT - системе:

$$L^4 T^{-4} = [\textit{сила}]. \qquad (17)$$

Тогда из (16) и (17), следует:

$$L^4 T^{-4} T^1 = [\textit{сила}]\cdot[\textit{время}] = [\textit{импульс силы}] = \\ = [\textit{количество движения}] \qquad (18)$$

Сравнивая с формулой:

$$M = Sq^2,$$

имеем:

$$[\textit{Масса}] = [\textit{структура}]\cdot[\textit{количество движения}]. \qquad (19)$$

Далее, поскольку энергия прямо пропорциональна *динамичности* и *структуре* (15), а *масса – структуре* и *количеству движения* (19), то на основании этих результатов можем сделать ряд выводов и соотношений для некоторых системных величин. Размерности этих величин приведены далее в таблице.

Таблица размерностей в LT-системе

T \ L	-1	0	1	2
1	Структура	Длительность (времени)		
0	Волновое число	Диэлектрическая проницаемость; Уд. энтропия	Протяженность	Площадь
-1	Трансформация структуры	Частота	Скорость	Поток магнитной индукции; магнитный поток
-2	Индуктивность	Плотность	Ускорение	Температура; Капитал
-3	Ускорение трансформации структуры	Скорость трансформации плотности	Плотность электрического тока	Напряжённость магнитного поля; Подвижность
-4	Ускорение индуктивности	Ускорение трансформации плотности	Линейное ускорение трансформации плотности	Давление
-5	Ускорение диффузии в единице объема	Интенсивность изменения единицы объёма	Погонная интенсивность единицы объёма	Ускорение диффузии
-6	Линейное ускорение роста единицы объёма, продукта	Ускорение роста единицы объёма, продукта	Скорость погонной интенсивности единицы объёма	Обновляемость единицы объёма, продукции
-7		Удельное ускорение интенсивности	Ускорение концентрации мощности единицы объёма	Скорость обновляемости единицы объёма, продукции

Окончание таблицы

T \ L	3	4	5	6
1				
0	Объём			
-1	Скорость изменения объёма			
-2	Масса; Информация		Момент инерции	Погонный момент инерции
-3	Сила электрического тока; Производительность	Импульс	Погонный импульс	Скорость изменения момента инерции
-4	Поверхностное натяжение; Темпы роста	Сила	Энергия; работа	Работа на единицу длины
-5	Яркость; Интенсивность	Плотность (концентрац. мощности)	Мощность	Динамичность
-6	Ускорение роста	Скорость концентрац. мощности	Обновляемость	Мобильность
-7	Ускорение интенсивности	Ускорение концентрации мощности	Скорость обновляемости	Эффективность

Два вывода уже получены, а именно:

$$[\textit{скорость динамичности}] = [\textit{мобильность}] = m, \qquad (20)$$

или

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{i^2} = m\right) \quad , \qquad (21)$$

где m – *мобильность*,
откуда

$$i = \sqrt{\frac{1}{\int_0^T m dt}} \, . \qquad (22)$$

Если *мобильность* постоянна $m=const$, то

$$i = \frac{1}{mT} \, . \qquad (23)$$

Скорость мобильности есть эффективность, т.е.

$$\frac{dm}{dt} = э, \qquad (24)$$

где э – *эффективность*.

Тогда

$$m = \int_0^T э dt, \qquad (25)$$

но

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{1}{i^2} = m\right), \qquad (26)$$

следовательно, найдём следующую *зависимость* между *эффективностью* и параметром *динамичности*:

$$i = \sqrt{\frac{1}{T\int_0^T эdt}} \quad . \tag{27}$$

Таким образом, на основе известных размерностей: энергии, мощности, и кинематического понятия скорости получены и обоснованы размерности следующих величин: *обновляемости, мобильности, динамичности, эффективности*. Эти величины представлены в таблице размерностей.

Получим также связь к*оличества движения q и мобильности m.*

Имеем:

$$[динамичность]=[q^2][c^2], \tag{28}$$

поэтому,

$$\frac{d}{dt}\left(q^2c^2\right)=m\,, \tag{29}$$

$$\frac{d}{dt}\left(q^2\right)=\frac{m}{c^2}\,, \tag{30}$$

$$q^2=\frac{1}{c^2}\int_0^T mdt\,, \tag{31}$$

$$q=\sqrt{\frac{1}{c^2}\int_0^T mdt}=\frac{1}{c}\sqrt{\int_0^T mdt}\,. \tag{32}$$

Далее, исходя из выводов полученных выше, проанализируем взаимосвязи некоторых эргодинамических понятий: *мобильность, подвижность, производительность, информация*.

Поскольку:

$$[q^2]=[\textit{количество движения}]= L^4 T^{-3}, \qquad (33)$$

$$\frac{1}{[i^2]} = [\textit{динамичность}]= L^{-6} T^5, \qquad (34)$$

то

$$[\textit{капитал}] = L^2 T^{-2}= \frac{1}{q^2 i^2} = \frac{T^3 L^6}{L^4 T^3} = \frac{L^2}{T^2}, \qquad (35)$$

$$[\textit{капитал}] = \frac{[\textit{динамичность}]}{[\textit{количество движения}]}. \qquad (36)$$

При этом скорость накопления есть *подвижность*:

$$[\textit{подвижность}]=[\textit{скорость капитала}]=L^2T^{-3}= \frac{[\textit{капитал}]}{[T]}. \qquad (37)$$

Следовательно,

$$[\textit{подвижность}] = \frac{[\textit{скорость динамичностьи}]}{[\textit{количество движения}]}, \qquad (38)$$

но, нам уже известно, что *скорость динамичности* есть *мобильность*, поэтому

$$[\textit{подвижность}] = \frac{m}{q^2}, \qquad (39)$$

или

$$m = [\textit{подвижность}]q^2. \qquad (40)$$

[*Мобильность*]=[*подвижность*][*количество движения*].

Далее, для информации имеем:

$$[\textit{информация}] = \frac{[\textit{динамичность}]\,[\textit{подвижность}]}{[\textit{обновляемость}]}, \qquad (41)$$

при этом *обновляемость* можем записать через *мобильность* (см. предыдущие рассуждения):

$$\frac{m}{L} = [\textit{обновляемость}], \qquad (42)$$

тогда,

$$[\textit{информация}] = \frac{[\textit{динамичность}]\,[\textit{подвижность}]}{[m]}\,L\,, \qquad (43)$$

но, произведение *подвижности* на L, есть *производительность*:

$$[\textit{подвижность}]L = L^2T^{-3}L = L^3\,T^{-3}, \qquad (44)$$

поэтому,

$$[\textit{информация}] = \frac{[\textit{динамичность}]\,[\textit{производительность}]}{m}, \qquad (45)$$

с другой стороны:

$$m = [\textit{подвижность}]q^2, \qquad (46)$$

следовательно,

$$[\textit{информация}] = \frac{[\textit{динамичность}]\,[\textit{производительность}]}{[\textit{подвижность}]q^2}, \qquad (47)$$

или

$$[\textit{информация}] = \frac{[\textit{производительность}]}{[\textit{подвижность}]q^2i^2}. \qquad (48)$$

Используя эргодинамическое равенство:

$$i^2q^2c^2=1, \qquad (49)$$

получим:

$$[\textit{информация}] = \frac{[\textit{производительность}]}{[\textit{подвижность}]}\,c^2\,, \qquad (50)$$

однако, отношение *производительности* к *подвижности* равно:

$$\frac{[производительность]}{[подвижность]} = L^3T^{-3}/L^2T^{-3} = L = R. \qquad (51)$$

И *информация* представляется в виде:

$$[информация] = Rc^2, \qquad (52)$$

где величина R имеет размерность протяжённости L.

Следовательно, R можно трактовать как *радиус информационного поля*. Таким образом, количество информации определяется радиусом информационного поля и максимальной скоростью распространения взаимодействия. Чем больше радиус информационного поля, тем больше её количество. При этом, очевидно, что формула для *информации* выведена из основных уравнений триады и является производной величиной (не основной).

Определим связь *информации, динамичности и эффективности*.

Для этого введём для информации обозначение:

$$I = [информация]. \qquad (53)$$

Тогда,

$$[эффективность] = L^6T^{-7} = [информация][интенсивность],$$

$$[эффективность] = Rc^2L^3T^{-5} = Rc^2L^6T^{-5}L^{-3} = I \cdot [динамичность]L^{-3} \qquad (54)$$

Введём удельную эффективность:

$$[удельная\ эффективность] = \frac{[эффективность]}{L^3} = [эффектиность]^*, \qquad (55)$$

тогда:

$$[\textit{эффективность}]^{*}=[\textit{информация}]\,[\textit{динамичность}], \quad (56)$$

или

$$[\textit{информация}] = [\textit{эффективность}]^{*}[\textit{динамичность}]^{-2}, \quad (57)$$

$$I = [\textit{эффективность}]^{*}\cdot i^{2}. \quad (58)$$

Таким образом, из фундаментальных уравнений эргодинамики:

$$Э = Mc^{2},$$
$$S = Эi^{2},$$
$$M = Sq^{2},$$

с применением теории размерностей получены и обоснованы следующие результаты анализа взаимосвязей размерностей как физических, так и системных величин:

[*Энергия*] = [*динамичность*]·[*структура*].
[*Масса*] = [*структура*]·[*количество движения*].
[*Мобильность*]=[*подвижность*]·[*количество движения*]=
=[*подвижность*]·q^2
[*Информация*] = Rc^2 = [*эффективность*]$^{*}\cdot i^2$.
R = [*радиус информационного поля*].

Распространяя аналогичные исследования на другие параметры экономического, социального, политического характера, можем получать всё более полную картину взаимосвязей величин различной природы.

Далее, в таблице представлены как размерности известных величин, так и величин полученных на основе эргодинамического подхода. В частности, ещё раз конкретизируем:

А) Определена размерность *структуры*. По известным размерностям энергии и динамичности, находим:

$$[структура] = \frac{[Энергия]}{[динамичность]} = L^{-1}T^{-1}.$$

Б) Величина $[q^2]$ имеет размерность импульса, и действительно тогда *характеризует скорость структурно-массовых взаимодействий*. Напомним, что в эргодинамике понятия массы, энергии, структуры и, в частности, скорости рассматриваются в более широком понятийном смысле.

В) Величина $[i^2]$ имеет размерность отношения информации к эффективности:

$$[i^2] = \frac{[Информация]}{[эффективность]},$$

и, следовательно, прямо пропорциональна скорости информации:

$$\frac{[Информация]}{[эффективность]} = \frac{[Информация]}{[T]} \cdot [мобильность]^{-1};$$

$$\frac{[Информация]}{[эффективность]} = [Скорость\ информации] \cdot m^{-1}$$

где m^{-1} – величина, обратная мобильности.

Очевидно, если последнюю принять за единицу, то $[i^2]$ становится скоростью распространения информации.

На основании вышеизложенных рассуждений и выводов, в таблице приведены размерности различных физических и системных величин. Заметим, что незаполненные ячейки в таблице, это есть предмет для дальнейших исследований в этой области.

ЦИКЛЫ И КРИЗИСЫ МИРОВОГО РАЗВИТИЯ (ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ)*

Энергия, по определению Аристотеля, есть всякое действие (осуществление) в противовес потенции как возможности.

В этом определении энергия выступает как любая работа (в т.ч. физическая, творческая, духовная) по реализации имеющегося потенциала, как трансформация одних форм состояния и движения материи в другие, как процесс самой жизнедеятельности в системе «природа – общество – человек».

Эта система – наш планетарный Дом – Экос (от греч oikos – жилище, местопребывание), потенциал жизнедеятельности и развития которого включает в себя как энергию Космоса, запасенную в виде геопланетарных ресурсов, так и возможности социума, созданные трудом человека в нынешнем и предшествующих поколениях.

Мы живем «в объятьях Солнца», которое своей энергией заряжает наш земной социоприродный «конденсатор» (рис.1). Его потенциал достигает максимума во время обострения солнечной активности. При этом увеличивается энергонасыщенность и усиливается напряженность как в природе, так и в обществе, накапливаются силы активного противостояния в земной коре и атмосфере, обостряются противоречия между наиболее пассионарными частями мирового сообщества (этносами и нациями, странами и союзами).

Накопившаяся энергия ищет выхода. Усиливается сейсмическая активность и климатическая аномальность, биологическая продуктивность (повышается урожайность и возникают эпидемии), увеличивается социальная мобильность, финансово-экономическая волатильность, геополитическая нестабильность.

Эти процессы вызывают разрядку «конденсатора», которая может происходить либо сравнительно плавным способом снятия напряженности, либо носит взрывной характер «пробоя».

---

* Опубликовано в журнале «Экономические стратегии» № 6 (92), 2011 г.

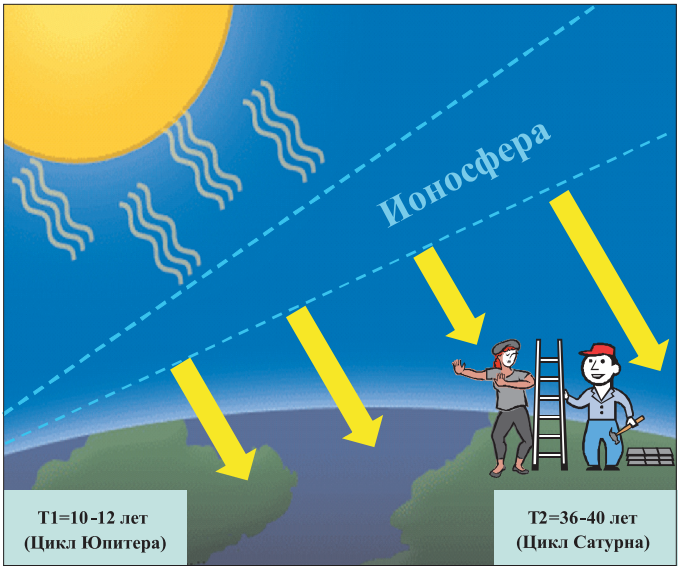


Рис. 1. ***Социоприродный конденсатор***

В первом случае сохраняются, а во втором – качественно меняются структурные связи в Экосе, возникают кризисы: меняется климат, «исчезают» прежние и появляются новые для использования природные ресурсы, происходит смена технологических укладов, по-иному выстраиваются социально-экологические и финансово-экономические отношения, происходят качественные изменения в мировой геополитической системе.

В первом случае мы имеем дело с периодически повторяющимся процессом «зарядки-разрядки конденсатора», который носит маятниковый колебательный характер; во-втором – с различного рода кризисами, повторяющимися с гораздо более длительной периодичностью. Но ... цикличность является всеобщим свойством социоприродного развития. И это – земное отражение той регулярной колебательности, которая свойственна всем космическим процессам: большим (220 млн. лет) и малым (26 тыс. лет) галактическим циклам и их полуперио-

дам, солнечному циклу (23,8 земных года), обусловленному периодическим смещением центра масс планетарной Солнечной системы относительно ядра нашей Звезды.

Полупериод солнечного цикла (≈12 лет) связан с повторяемостью пиков и минимумов солнечной активности, которая обусловлена временем оборота вокруг Солнца самой массивной планеты – Юпитера. Недаром восточный календарь, существующий уже несколько тысяч лет и определяющий ритм жизни многих народов, базируется на 12-летнем юпитерном цикле.

Помимо базового 12-летнего цикла мировые процессы характеризуются более длинными и более короткими волнами, с периодом, как правило, кратным или дробным этой величине (12 = 3·4; 12·3 = 36; 12·4 = 48; 12·3·4 = 144 года).

Известно, что календарный год состоит из 12 месяцев, группирующихся в 4 квартала (весна – лето – осень – зима), каждый из которых состоит из 3-х месяцев. Подобные временные группы (3·4) составляют соответствующие фракталы, которые присутствуют во всей исторической динамике социоприродного развития.

Во многих отраслях науки и общественной жизни выделяются «свои» циклы, выявляемые по средней периодичности тех или иных знаковых событий.

Так, в экономике известны краткосрочные циклы Китчина (с характерным периодом 3-4 года), среднесрочные циклы Жюгляра (с периодом 7-12 лет), ритмы Кузнеца (15-20 лет), длинные волны Кондратьева (с периодом 48-60 лет).

С периодичностью 10-12 лет в Европе происходила повторяемость войн и революций, начиная с 1700 года. Примерно с такой же периодичностью повторялись и климатические аномалии (морозные зимы и наводнения). В работах А.Л.Чижевского аргументированно обоснован «космический пульс жизни» под влиянием периодичности всплесков солнечной активности, которая чисто арифметически (средняя за период наблюдений) была обозначена как 11-летний цикл, хотя

эта величина никак не была обоснована какими-либо астрономическими или астрологическими процессами. Сама же периодичность солнечной активности колеблется от 7 до 14 лет, хотя за последние 100 лет период между соседними минимумами составляет 10-12 лет.

Анализируя общественную жизнь России XX и начала XXI века, нетрудно видеть повторяемость знаковых событий каждые 12 лет:

1905 г. — 1-я русская революция,

1917 г. — Февральская и Октябрьская революция, ликвидация царизма и начало «большевизма»,

1929 г. — Год «великого перелома» – начало ускоренной индустриализации, совпавшей по времени с «Великой депрессией» в США и началом милитаризации в Германии,

1941 г. — Начало Великой Отечественной войны,

1953 г. — Смерть Сталина И.В. и закат авторитаризма,

1965 г. — Начало косыгинских экономических реформ,

1977 г. — Идеологический кризис (начало диссидентского движения),

1989 г. — Политический кризис: 1-й съезд народных депутатов СССР как реализация нового политического мышления Горбачева М.С. и последующего развала СССР (1991 г.),

2001 г. — Приход к власти Путина В.В. и жесткий курс на укрепление вертикали власти и госрегулирования экономики,

2013 г. — ??? (Кризис и новая парадигма развития).

Каждый из периодов между этими историческими вехами характеризуется доминированием того или иного (политического, экономического, военного или застойного) уклада жизни.

Так, с 1917 по 1929 гг. происходило политическое (властное) укрепление большевизма, с 1929 по 1941 гг. на базе электрификации и моторизации доминировал процесс экономического роста за счет индустриализации страны, с 1941 по 1953 гг.

в результате ВОВ и послевоенного восстановления укреплялся авторитаризм, сохранивший страну, но обескровивший силы народа. Этот 36-летний (12·3) цикл можно уподобить первой восходящей спирали «большевистского» развития страны, после чего начался второй нисходящий виток «коммунистической» спирали, вобравший в себя период хрущевской политической оттепели (1953-1965 гг.), косыгинских экономических реформ (1965-1977 гг.) и андроповско-горбачевской перестройки (1977-1989 гг.). 72-летний (1917-1989 гг.) период советской власти явился, в свою очередь, первым восходящим полупериодом «имперского» цикла (144 года), соответствующего длинной волне (12·12) новейшей истории СССР – России.

Второй полупериод этого цикла (1989-2061 гг.) зеркально повторяет важнейшие этапы первого.

Так, период 1989-2001 гг. соответствует новым политическим установкам либерализма и рыночной эйфории, период 2001-2013 гг. связан с Путинской политикой укрепления экономики на основе государственного заказа, чему в немалой степени способствовала мировая экономическая конъюнктура, поддерживающая высокие цены и спрос на российский нефтегазовый экспорт. Однако, уже прозвучавшие в 2008-2009 гг. раскаты предстоящего мирового экономического кризиса приведут к его реальному воплощению в 2012-2013 гг., который будет означать начало застоя мирового глобализма и противостояния мировых систем по всем направлениям (финансово-экономическим, эколого-технологическим, информационно-культурным и военно-политическим).

Нетрудно видеть, что с периодичностью 36 лет (1929–1965–2001) чередуются макроэкономические решения, вызванные кризисом предшествующего этапа. Патриархальное крестьянское хозяйствование, несмотря на некоторые успехи НЭП, не обеспечивало возрождение экономики страны Советов после Гражданской войны и разрухи, что потребовало выхода из кризиса на качественно новой индустриальной основе. В 1965 г.

наступило время экономической либерализации, которая была доведена до «абсурда» в ходе постсоветского реформирования экономики.

Разумеется, мировая динамика, подверженная определенной циклической периодизации, не была столь фатальной. Велика и роль лидера, «активатора», который улавливал моменты и силу накопившейся энергии в социуме, умел направлять ее в конструктивное русло. Так было в 1929 г., когда все силы народа были нацелены на ускоренную индустриализацию. К сожалению, в 1989 г. такой цели и такого управления не было продемонстрировано властью, и «жажда перемен» привела к кризису, в результате которого был разрушен и советский строй и великая страна – СССР.

Выходом из развала экономики конца 90-х годов стало жесткое огосударствление ключевых макроэкономических позиций: создание госкорпораций, ужесточение государственного контроля за нефтегазовым сектором, определяющим основные доходы страны, увеличение государственных инвестиций в экономику.

Это огосударствление не было чисто российским изобретением. Большинство стран-экспортеров стратегических ресурсов национализировали свои ведущие компании, которые перехватили у транснациональных корпораций основные запасы углеводородов. Страны-импортеры в это же время активизировали переход к энергетической самодостаточности, используя местные, даже не очень экономически эффективные запасы тяжелых нефтей, нетрадиционного (сланцевого) газа, ВИЭ. Глобализация явно стала уступать свои позиции в пользу регионализации ресурсного обеспечения.

Следует отметить, что за 12 лет до принятия подобных радикальных макроэкономических решений имели место политические кризисы (1917–1953–1989 гг.), создавшие предпосылки для развития экономических кризисов и радикальных мер по выходу из них.

А спустя 12 лет после этих экономических кризисов имело место обострение военно-политической ситуации с участием нашей страны (1941 г. – ВОВ, 1977-1979 гг. – Афганская война, 2013 г. – ожидается Исламско-Атлантическое противостояние). И вновь – военные кризисы создают условия для новых радикальных политических ситуаций, обостряющих опять же 12 лет спустя очередные противостояния.

Эта предопределенность чередования 12-летних периодов политической, экономической, военной активности и соответствующих кризисов этой триадической «эпохи», запускающих через каждые 36 лет новую волну социального процесса, имеет в своей основе космоэнергетические естественные циклы, управляющие работой нашего «социоприродного конденсатора». Эта естественность предопределяет наличие в мировой исторической динамике фракталов (самоподобных фигур) типа волны Эллиота (рис. 2), которые характерны для всех процессов (траекторий развития фондовых рынков, цен на энергоносители, развития экономики и социальной динамики). «Большая» волна соответствует периоду между кризисами и включает в себя три восходящих подцикла (политического рассвета, экономического расцвета и социальной стабильности), которые завершаются резким сбросом достигнутого уровня развития в кризисной ситуации (пробоем конденсатора), после чего начинается очередная 36-летняя волна. 4 таких волны образуют 144-летний т.н. имперский цикл (рис. 3). Если считать его началом 1917 г., то он закончится в 2061 г. Однако 1-я революция в России как провозвестник коренной социально-политической ломки в стране состоялась в 1905 г., и новый «буревестник» громогласно заявит о «надвигающейся буре» в 2049 году.

Однако начавшийся полупериод (72 года) имперского цикла (с 1989 г. по 2061 г.) будет повторять аналогичный период советского времени, когда вслед за либерализацией и глобализацией первых двух этапов начинается этап национально-региональной безопасности, характеризующийся к тому же противостоянием «Север – Юг».

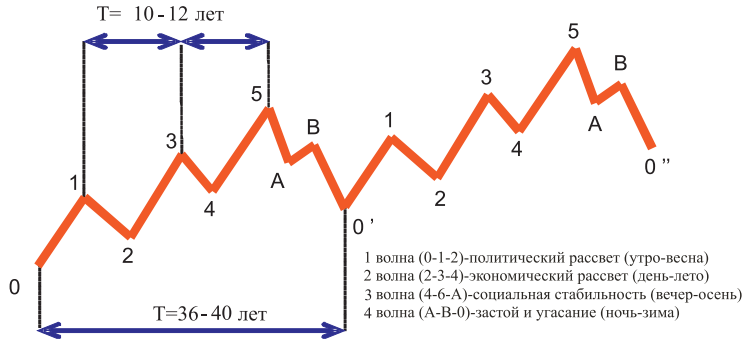


Рис. 2. Волны мирового развития – фракталы Эллиота

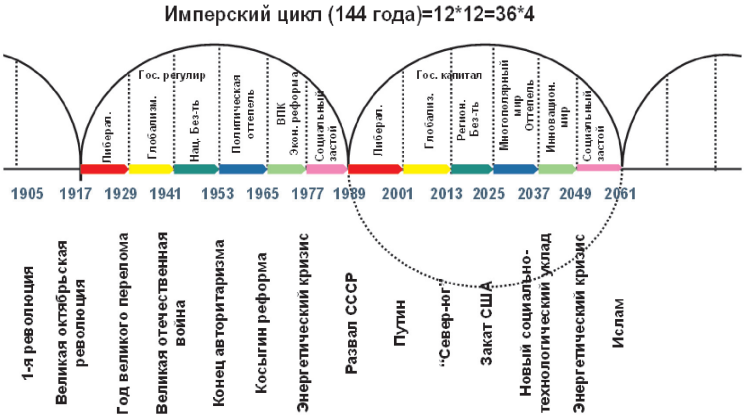


Рис.3. Волны российской и мировой истории

По времени (2013 г.) это будет совпадать с ожидаемыми мировыми катаклизмами (2012 г.) природного и социального характера. Эти катаклизмы неизбежны, т.к. «социоприродный конденсатор», подверженный резко возросшей активности Солнца, заряжен «под завязку» и его «пробой» неминуем. Вы-

льется он в серию землетрясений, климатических катастроф, террористических актов и религиозно-националистических столкновений, локальных войн, финансовых потрясений, информационных взрывов и столкновений культур.

Многие из этих явлений уже начали проявляться, набирая силу и мощь для предстоящего миропотрясения. Мир погрузится во тьму и хаос. Каждая страна будет спасаться в одиночку, но только коллективными усилиями мы сможем выжить и найти в себе силы для построения многополярного мира (2025 г.). Как это было в 1965 г. после окончания «холодной войны», так нечто подобное предстоит нам пережить и в 2037 г. (спустя 72 года), когда можно будет ожидать нового витка социально-технологического развития, интегрирующего мудрость востока и прагматизм запада. Период 2037-2049 гг., отличительной особенностью которого станет расцвет инновационного мира, в известной степени станет а налогом советского периода 1965-1977 гг., когда страна стала мощной индустриально-космической державой, пусть и опирающейся на «продвинутость» нашего ВПК. Инновационное развитие будет направлено не только на качественное технологическое обновление нашей промышленности, но и на развитие интеллектуальной и духовной мощи страны, на расширенное воспроизводство ее социального и человеческого капитала.

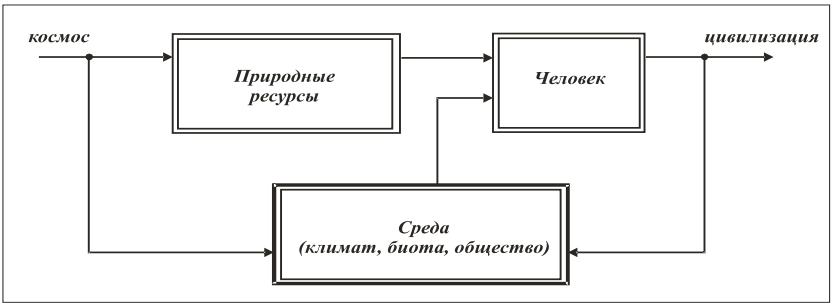
К сожалению, «счастливые» периоды неизбежно заканчиваются, и конец имперского цикла 2049-2061 гг., повторяющий спустя 72 года период социального застоя 1977-1989 гг., поставит Россию перед глобальным выбором. И наш выбор – не на Запад и не на Восток, а в Космос. Только базируясь на прочной материальной базе, обеспечивающей технические возможности освоения окружающего нас околоземельного пространства, включая использование энергии социоприродного конденсатора, и на духовном восприятии космического мировоззре-

ния, зародившегося благодаря работам наших философов-соотечественников, можно, стоя на Земле, быть устремленным в Небо.

Россия состоится в следующем цикле уже не как империя, а как Энергокосмическая Держава.

УСТОЙЧИВОСТЬ ЭНЕРГОЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ*

Земля — наш общий Дом, наш Экос (iokos — дом, жилище, среда обитания). А мы — не просто квартиросъемщики, но и «хозяева» своего природно-индустриального жилища, которое для самих себя и своих потомков должны сделать теплым и богатым, чистым и уютным. Среда нашего обитания — это не просто окружающая природная среда как космоpесурсный источник нашего физического существования, но и материально-общественная среда, нами же и формируемая, в первую очередь как инфраструктура нашего бытия (рисунок).



Взаимодействие Человека со Средой — суть развития земной цивилизации. Если на заре своего существования человек «ждал милостей от природы», то в период «промышленной революции» он самонадеянно почуствовал себя ее покорителем. На рубеже III тысячелетия люди пришли к пониманию необходимости отказа от любого со-подчинения Человека и Природы и необходимости организации со-существования обоих начал в рамках общей среды обитания — общего Экоса.

Со-существование — не есть стагнация социо-техно-природных отношений, прекращение материального произ-

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» № 6, 1998 г. С. 2-4.

водства в целях защиты окружающей среды. Со-существование означает «устойчивое развитие», где «развитие» есть естественный процесс неэнтропийного (упорядоченного, целенаправленного, организованного) количественного и качественного роста материальных и духовных благ, энергии, информации, пополняющих био- и ноосферу, а устойчивость этого процесса определяется способностью общества удерживать ситуацию в границах допустимого, избегая глобальных экологических катастроф техногенного вида либо адаптируясь к неуправляемым нами космическим и земным катаклизмам естественного природного характера.

В первую очередь эта устойчивость определяется энергетическими процессами взаимодействия человеческого сообщества и природной среды.

Земля, находящаяся в прямом энергетическом взаимодействии с Солнцем, запасает поступающую энергию в виде углеводородного сырья.

Наша планета вертится вследствие взаимодействия космических энергетических сил с токами, возникающими на границе твердого и жидкого ядра Земли; и этот динамический процесс вращения является основным энергетическим источником возможных климатических и глобальных экологических изменений на Земле. Если кинетическая энергия нашей планеты равна $6 \cdot 10^{26}$ кВт·ч, то ежегодное торможение на 1 с, фиксируемое на рубеже нынешнего и грядущего тысячелетий, казалось бы, составляет ничтожную величину от частоты ее вращения – 465 м/с, но при этом высвобождается 10^{14} кВт·ч, что на порядок больше, чем выделяется энергии при промышленной деятельности всего человечества.

Время** — колоссальная **энергия,** а следовательно, **и деньги.

К сожалению, пока мы явно недостаточное внимание уделяем глобальным энергетическим процессам на Земле, в результате чего наша плата за незнание в виде расходов на ликвидацию непредвиденных стихийных последствий едва ли не

больше, чем общие затраты человечества на поддержание своего существования.

Высвобождающаяся энергия реализуется как в виде тайфунов, циклонов, землетрясений и других природных явлений, так и в более плавных изменениях климата, связанного в настоящее время с начавшимся очередным периодом глобального потепления на Земле.

Техногенное воздействие человека на окружающую среду, хотя количественно и не сопоставимо с глобальными электромеханическими и тепловыми явлениями на планете, тем не менее, играет роль фактора, нарушающего устойчивость стабильного природного кругооборота веществ, энергии и информации.

Человечеству грозит неисчерпание природных, в том числе энергетических ресурсов — на смену углеводородам придет ядерная и возобновляемая солнечная энергетика; опасность представляет тепловое энтропийное загрязнение био- и ноосферы, когда техногенное воздействие дезорганизует естественный процесс жизни; на. Земле. Мы уже подошли к той черте, когда мощность биопотребления превышает 1 ТВт (1% мощности всей биоты), что является предельно допустимым с точки зрения устойчивости кругооборота углерода в природной среде (стабильности биохимических циклов, являющихся условием биосферного равновесия). Мощность энергопотребления составит к концу нынешнего столетия 15 ТВт, что приведет к выбросу 28 Тт CO_2 в год. Эти выбросы опасны не своим абсолютным значением, а тем, что одновременное облесение планеты нарушает естественный процесе превращения углекислого газа в полезный биотический продукт, в том числе процесс превращения низкопотенциальной тепловой энергии в более качественный вид энергии, запасенной в структуре биоты.

Сегодня нет большого смысла уточнять, являются ли столь масштабные техногенные выбросы парниковых газов причиной глобального потепления на планете, либо это потепление,

вызванное естественными периодическими геоклиматическими изменениями.в свою очередь инициирует появление дополнительных объемов $C0_2$ как продукта, производимого, природными объектами (вулканами, болотами, океаном). Важно, что антропогенное воздействие нд. рубеже тысячелетий совпадает по вектору с периодическим многовековым процессом, высвобождения энергии и глобального потепления климата; и это сочетательное воздействие приводит к нарушению устойчивости сложившихся природно-техногенных связей. Поэтому в сложной взаимосвязанной системе Экоса важна не величина (предельно допустимая концентрация — ПДК) выбросов, а предельно допустимая реакция (ПДР) системы на эти техногенные воздействия.

Необходимо отличать воздействия (выбросы), которые превышают порог чувствительности среды и приводят к заметным, но с течением времени самокомпенсируемым последствиям, от воздействий, нарушающих обменный баланс и приводящих к некоторым новым установившимся значениям параметров, характеризующих общее состояние системы, например новым значениям.средней температуры земного климата. При этом: будет иметь место зональная и даже общепланетная перестройка климата, но человечество приспособится жить и в этих условиях. Так, для России прогнозируемое глобальное потепление к концу следующего столетия на 2,5...4 °С может оказаться даже благоприятным с точки зрения продвижения на север границы зоны устойчивого земледелия, освобождения от непроходимого льда Северного морского пути; но совершенно неясны возможные последствия для технических сооружений на Ямале, в Якутии и для биоты в целом оттаивания вечномерзлых грунтов.

Эти последствия во всей их природно-индустриальной связи необходимо грамотно прогнозировать и заранее предусматривать возможную адаптацию общества к изменениям параметров Экоса, чего пока общество делать не умеет.

Очевидно, что неконтролируемые воздействия (ядерные удары, чрезмерная добыча углеводородов, провоцирующая образование геологических пустот, бурно растущее энергопотребление и др.) человека могут оказывать кумулятивное воздействие на природную среду, приводящее в резонансе с геоклиматическими изменениями к нарушению ПДР для всего Экоса и полному разрушению жиз-неподдерживающей среды обитания в отдельных районах земного шара и даже на планете в целом.

Наше незнание возможных последствий изменения климата и опасность совпадения по фазе техногенного воздействия и природных геоклиматических изменений вынуждают общество накладывать самоограничение на свое безудержное индустриальное развитие, характерное для всего XX века. Достаточно сказать, что только за последние 100 лет человечество потребило природных энергетических ресурсов больше, чем за всю предшествующую историю своего существования. И все же, обеспечивая устойчивость Экоса, человечество не может не развиваться, но оно вынуждено не просто ввести ограничения на масштабы индустриального производства, а сменить вектор своего развития.

Основными составляющими этого нового вектора «устойчивого развития», на наш взгляд, должны стать:

- новые знания о глобальных энергетических процессах на нашей планете, их естественных и антропогенных причинах и возможных последствиях;
- анализ допустимых параметров техногенного энергетического воздействия на природную среду с точки зрения обеспечения ее предельно допустимой реакции и сохранения устойчивости всего Экоса;
- повышение эффективности использования всех природных ресурсов, как минерально-сырьевых запасов углеводородов — основы топливной энергетики, так и ресурсов чистой воды и воздуха, для повышения материального и

духовного качества жизни не избранного «золотого миллиарда», а всего населения планеты;

- введение рентных платежей за использование природных ресурсов и обоснованной платы за выбросы и отходы в интересах каждой страны и всего человечества, что будет стимулировать развитие бестопливной энергетики, безотходных йроиз-водств, а также общую экономическую заинтересованность всех народов в экологической безопасности своего существования на планете.

Именно последний фактор, на наш взгляд, вынуждает объединять усилия энергетиков и экологов, климатологов и экономистов, правительства и предпринимателей в поисках цивилизованного бизнеса в сфере добычи и использования природ ных топливно-энергетических ресурсов, энергосбережения, торговли «чистым воздухом».

Поэтому наша сегодняшняя задача – не ограничиваться призывами к самоограничению и эколого-энергетическим компромиссам, а найти механизмы совместного осуществления проектов энергоэффективного использования природных ресурсов, в том числе и ресурсов «чистого воздуха», сформировать экономические и правовые условия для международного сотрудничества в деле взаимовыгодного «устойчивого развития» нашего общего Дома, нашего Экоса.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРСАЙТ*

В России с самого начала ее постсоветского существования ведется целенаправленное формирование долгосрочной государственной энергетической политики (ГЭП). Это выразилось и в принятии на правительственном уровне Концепции (1992 г.), а затем Энергетической стратегии (ЭС-2010 в 1995 г., ЭС-2020 в 2003 г.).

В настоящее время в Правительство РФ представлена ЭС-2030, которая отличается не только новым временным горизонтом, но и целевой задачей инновационного развития самого ТЭК и с его помощью — развития смежных отраслей, которые составляют до 70% всей промышленности страны.

Мониторинг стратегии показал, что долгосрочные целевые установки на повышение энергетической безопасности и эффективности выполняются, а индикативные показатели развития ТЭК России реализуются достаточно близко к намеченным, несмотря на то что многие внешние условия (мировая конъюнктура нефти, экономический кризис) временами существенно отличаются от принятых в этих документах.

Можно признать, что разработка и реализация Энергетических стратегий России — достаточно отлаженная методически и практически действующая процедура, которой следует придерживаться и далее, например, при формировании ЭС-2050.

Вместе с тем наш многолетний опыт участия в этих разработках показал, что пока ЭС базируется на уже опробованном базисе рыночно-государственного управления, традиционной экономики и действующего технологического уклада. В то же время, очевидно, что мы находимся на пороге всеобщего кризиса, который приведет к качественным изменениям всей совокупности взаимоотношений в системе «природа — общество — человек» в нашем планетарном Доме — Экосе.

Это касается и проблем экологии, которые требуют принятия принципиально новых решений во взаимосвязи энер-

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» № 3, 2009. С. 20-25.

гетики и климата. Это касается и развития нового «электрического мира», основанного не на сжигании топлива, а на прямой трансформации природных ресурсов в конечные энергетические продукты и услуги. Это же касается финансово-экономической системы, где на смену классической схеме «деньги — товар — деньги» и нынешней чисто монетаристской схеме «деньги делают деньги» со всеми «пузырями» и «кризисами» виртуальной экономики приходит новая, свободная от рыночной неопределенности мера эквивалентного обмена ресурсами, товарами и услугами.

Все это требует предварительного, более системного, комплексного и качественно обновляемого «взгляда в будущее» (по современной терминологии s энерго-эколого-экономического форсайта).

В современном мире энергию следует понимать в широком смысле (не только как совокупность ее физических видов, а как всеобщую движущую силу и сам процесс работы). Следовательно, деньги можно рассматривать как своеобразный поток энергии в экономической системе, новые технологии — с точки зрения скрытого в них инновационного энергетического потенциала для эффективной трансформации природного ресурса в блага цивилизации, изменения климата — как процесс энергетического взаимодействия природных и техногенных сил, развитие социума — как организационно-производственный процесс накопления структурной энергии для повышения эффективности жизнедеятельности и качества жизни населения. Экология не есть наука об охране природы и даже всей окружающей нас среды, а есть система гармонизации отношений в Экосе, поддерживаемая в процессе жизнедеятельности (работы, энергии) социума и природы.

Это дает основание рассматривать энергетический форсайт как общий взгляд в будущее, где энергия подобна крови, снабжающей организм нашей живой планеты.

Энергетический форсайт — это:

- научное предвидение тех кризисных бифуркационных точек, за которыми происходит (должно произойти) качественное изменение траектории энергетического развития Экоса и его составных частей;
- футурологическое представление об этих траекториях, их движущих силах, направлениях и темпах развития;
- понимание тех условий и определяющих факторов, которые будут содействовать устойчивому развитию цивилизации, а также рисков возникновения деградационных явлений, снижающих энергетический потенциал эволюции и прогресса, и мер, минимизирующих неблагоприятные последствия подобных процессов;
- выстраивание поля возможных сценариев энергетического развития будущего мира с целью минимизации ресурсных, финансовых и человеческих затрат на их реализацию и получение максимально полезного (с точки зрения формирования нового потенциала развития) результата;
- поиск и обоснование инновационных энергетических, экономических и экологических технологий, обеспечивающих посткризисный прорыв к обновленному Экосу;
- формирование «дорожной карты» как путеводителя и сетевого графика целенаправленных действий по реализации наиболее благоприятных сценариев и препятствованию деградационных процессов эволюции.

Разумеется, пока трудно и скорее всего невозможно осознанно и аргументированно определиться по всем составляющим подобного «взгляда в будущее». Однако, основываясь на общих закономерностях развития мировой цивилизации, изложенных нами ранее в различных публикациях, автор взял на себя смелость высказать некоторые экспертные, может быть и субъективные, представления о нашем энергетическом (в широком, а не только в физическом понимании энергии) буду-

щем. Они базируются не на «гаданиях» и «пророчествах», а на осознанном понимании тех универсальных законов и моделей энергетического развития мира, которые сохраняют свою роль и в прошлом, и в будущем.

Это законы:

- сохранения общей энергии при ее трансформации из одного вида в другой, в т.ч. энергии Солнца в природные топливно-энергетические ресурсы (ТЭР), аэро- и гидроресурсы, пассионарную энергию Социума, био-, интеллектуальную энергию Человека и др.;
- цикличности и периодичности развития;
- асимметрии энергетического равновесия и спиралевидного характера эволюции;
- гармонии («золотого сечения») устойчивого развития мира.

Эти законы формируют основные положения эргодинамики (науки о полезной работе), распространяемой на физико-химические, биологические и социальные, экономические и технологические процессы и системы.

Основываясь на этих общих принципах эргодинамики и на универсальных законах эволюционного энергетического развития, можно представить себе некоторые ключевые позиции энергетического форсайта.

1. Мир подошел к критическому рубежу, кризису сложившихся отношений в системе Экоса. О грозящем ему экологическом кризисе написано и сказано много. Автор совсем не согласен с громко звучащими «страшилками», что техногенная, и в первую очередь энергетическая, деятельность общества несет в себе риски гибели человечества. Периодические процессы глобального потепления и похолодания в истории нашего Экоса были и будут. А социум видоизменялся, но проявлял свою историческую живучесть. По оценкам проф. А.М. Тарко из ВЦ РАН, устойчивость биосферы сохранится еще на долгие годы даже экстенсивного развития человечества. Но, вместе с тем,

гармонизация отношений между природой и социумом требует качественного обновления. На место проблемы экологической безопасности, понимаемой узко как охрана окружающей социоприродной среды, неминуемо придет проблема экологической эффективности, когда судьбоносные решения для той или иной сферы деятельности, той или иной страны и всего мира должны и будут приниматься по критериям гармонизации отношений природы и социума.

Пример тому, может быть и не самый удачный, — программа Евросоюза «20·20·20», когда к 2020 г. планируется на 20% снизить выбросы CO_2 и довести долю энергопроизводства с помощью нетопливных ВИЭ до 20%. Во Франции конструкции воздушных линий (ВЛ) электропередачи должны соответствовать требованиям экологического дизайна — гармонии с окружающим ландшафтом.

Природохозяйственное освоение Ямала в связи с растоплением льдов Северного Ледовитого океана и заболачиванием территории полуострова предполагает освоение здешних месторождений не традиционным методом — прокладыванием коммуникаций с материка, а движением с шельфа Баренцева моря. Это включает в себя и более активный переход на сжиженный природный газ (СПГ) путем строительства здесь завода и морского транспорта жидких углеводородов.

2. Сегодня много говорят о глобальном финансово-экономическом кризисе. На наш взгляд, рецессия экономики 2007–2009 гг. — это локальный спад, генеральная репетиция предстоящего неизбежного кризиса всей монетаристской системы. Кризисом нынешнюю ситуацию назвать сложно, потому что она преодолевается прежними методами — накачиванием экономики новыми объемами денежной массы, не обеспеченной реальными товарами.

За последние сто лет было три кризиса, приведших к смене экономической и технологической парадигм. Прежде всего Великая депрессия 1929–1933 гг. в США, положившая конец

«невидимой руке свободного рынка» А. Смита и обусловившая переход к кейсианской модели с сильным государственным участием в экономике. Общественные работы по строительству дорог позволили не только ликвидировать безработицу, но и обусловили развитие автопрома в США. В СССР и Германии это же привело к ускоренной индустриализации на базе всеобщей электрификации и моторизации промышленности с последующей «войной моторов».

После окончания ВОВ и последующего атомно-космического противостояния в начале 70-х гг. страны Запада первыми начали переход к стадии постиндустриального развития. Экономика белых воротничков определила спрос на информационные технологии, свободу частного предпринимательства и монетаристские методы управления. Началось быстрое накачивание деньгами сферы «виртуальной» экономики, что и привело к образованию финансовых пузырей, в разное время охвативших инфоэкономику Силиконовой долины, ипотечную сферу жилья и фьючерсный рынок нефти.

Избыток денег — «кровеносной экономической массы» — это избыток потенциала «виртуальной» экономики, и при отсутствии четко обозначенной области их эффективного использования происходят «кровоизлияние», «пробой» системы и «обнуление» ее возможностей.

Схема текущего состояния экономики носит комбинированный М-образный (перевернутая W-схема) характер. Первый всплеск кривой пришелся на середину 2008 г. и проявился в росте мировых цен на нефть до 150 дол. за баррель, что и было предсказано нами еще в 2006 г. на основе анализа цикличности и волатильности мирового нефтегазового рынка. Рост цены был обусловлен не ростом спроса на нефть со стороны быстро растущей экономики Китая, а избыточной спекулятивной массой денег, ринувшейся после ипотечного кризиса на нефтяной фьючерсный рынок. Но, как только эта цена, поддерживаемая в первую очередь самими потребителями (многочисленны-

ми пенсионерами, инвестиционными, хедж-фондами США и Европы), стала угнетающе влиять на экономику этих стран, усилился контроль со стороны государства. И капитал со спекулятивного рынка устремился в более спокойные ниши — государственные казначейские облигации США. Там же нашли себе место и накопившиеся финансовые ресурсы Китая и России. Пошли разговоры о национализации банков, о переходе на мультивалютную мировую финансовую систему, о «государственном капитализме».

Но состоявшаяся в апреле 2009 г. встреча G20 обозначила проблему: пытаясь избежать всеобщей паники в условиях глобализма, она лишь декларировала коллективные усилия по наведению порядка в прежней финансово-экономической системе.

Это привело к временной отсрочке угрозы предстоящего кризиса, но не исключило его. Фьючерсный рынок нефти, а вслед за ним и спекулятивные фондовые рынки снова ожили, стали набирать силу и возвращаться к прежним высотам. Возможно, через шесть-девять месяцев за этим последует восстановление экономики, но оно будет непродолжительным — два-три года, после чего ожидается не просто очередной спад, а переход к L-схеме с затяжным кризисом. Это характерно как для экономики в целом, так и для мировых цен на нефть, которые, как следует из долгосрочного прогноза ГУ ИЭС, вырастут в начале 2010 г. до прежних значений 120 дол. за баррель, а затем, к 2012 г., опустятся до уровня 35–40 дол. за баррель — нижнему уровню, определяемому минимально допустимой рентабельностью добычи. И это может затянуться надолго. При таких низких ценах на нефть не станут рентабельными и другие энергоносители, в т.ч. новые возобновляемые источники.

Поэтому грядущий экономический кризис серьезнейшим образом отразится на энергетике. В условиях стабильно сниженного спроса цены не могут вырасти, а следовательно, новые энергоисточники не составят конкуренцию углеводо-

родам. А неразвитость энергетической инфраструктуры не будет способствовать привлечению новых инвестиций и скорой реанимации экономики.

Однако такая взаимоуничтожающая связь энергетики и экономики не может продолжаться долго, и этот кризис обусловит то, что решения будут приниматься по критериям не экономической, а экологической и социально-политической эффективности. Вообще кризис способен привести к тому, что на смену деньгам как всеобщему обменному эквиваленту придут новые расчетные средства в виде энергетических единиц, характеризующих разные потенциалы и движущие силы развития, разные виды полезной работы, производимой в процессе этого развития. Разумеется, речь идет не о килоджоулях или мегават-часах как тепловом или электрическом эквиваленте работы, а о более полной характеристике (возможно, эрг или гексаэрг, ибо эрг — «работа») любого вида используемой энергии, в т.ч. нефизической (интеллектуальная энергия Личности, структурная энергия Социума и т.п.).

Действительно, потенциал и работа являются более полной энергетической характеристикой возможностей и реализации системы, не подверженной ни конъюнктуре финансового рынка, ни воздействию печатного валютного станка, ни субъективным представлениям участников общего цивилизационного процесса. В этих энергетических единицах должно выражаться и национальное богатство страны (НБ) — не как сумма благ, находящихся в распоряжении общества (граждан и государства), а как величина потенциала его развития, величина производимой полезной работы, идущей на текущее потребление и расширенное воспроизводство данного потенциала.

Это расширенное воспроизводство потенциала (не только в прежних, но и в совершенных формах) и есть условие устойчивого развития, а эффективность будет определяться скоростью и масштабами увеличения национального богатства.

Разумеется, цикличность развития означает не откат на исходные условия (это может иметь место относительно отдель-

ных смертных людей, технологических и социальных систем), а чередование этапов их зарождения, развития, активности и угасания. На каждом из этих этапов происходит трансформация энергии. Так, для отдельного человека это его физический рост и возмужание в детстве и юности, половое созревание, накопление знаний и идей в процессе «омужествления», этап самореализации и, наконец, «седая мудрость». То же и в технике: проект, опытный образец, тиражирование и старение с накоплением опыта эксплуатации и его использованием в новых конструкциях. В социуме это период коллективного выживания и роста численности, формирование культуры, пассионарное поведение и консервирование морали как потенциала для развития новых структур.

3. Необходимо понимать, что любое развитие начинается с появления разбалансировки, рассогласования прежнего баланса сил в действующей системе, появления структурной и функциональной асимметрии (разности фаз осцилляторов в ритмодинамике), приводящей систему в движение, к накоплению противоречий и к новым бифуркациям.

В процессе развития системы ее энергия переходит от чисто механического движения к накоплению потенциала в виде структурной энергии, что позволяет получать более ценные результаты с меньшими затратами исходного ресурса.

Так, повышение энергоэффективности, как один из важнейших приоритетов всего общества, достигается преимущественно не экономией затрат (энергии), а ценностью (не стоимостной, а энергетической) результата.

Для России, как страны с избыточным природным энергетическим ресурсом, главное не энергосбережение (хотя борьба с энергорасточительством важна всегда), а рост ВВП и НБ страны за счет эффективного использования этого ресурса. Хотя энергетические затраты на единицу ВВП в России в два-три раза выше, чем в странах ОЭСР, такова особенность страны, но не ее порок. Дело не только в более суровых климатических

условиях России и даже не в «тяжелой» энергоемкой структуре ее экономики — дело еще и в том, что энергозатраты измеряются обычно в физических единицах (т у.т.), а результаты (ВВП) — в единицах денежных. С учетом того что фактические внутренние цены на энергию в России все еще заметно ниже, чем в Европе, оценка энергоэффективности в безразмерном виде (с использованием затрат в их стоимостном выражении либо оценка ВВП в новых энергофизических единицах — эргах) дает качественно иные результаты, сближая наши оценки не только со среднемировыми, но и с показателями стран ОЭСР.

Это не означает, что проблема энергосбережения и энергоэффективности может быть снята для нас с повестки дня — наоборот, но... Обоснование для этого, а следовательно, и действующие механизмы энергетической политики существенно иные.

Энергосбережение является главным средством решения экологической проблемы снижения выбросов CO_2, а также способом уменьшения инвестиционных затрат на развитие новых источников энергии. Энергосбережение, несмотря на всю его финансово-экономическую привлекательность (затраты на экономию в три раза ниже затрат на новое строительство), в энергоизбыточной России не может рассматриваться как самоцель в качестве самостоятельного инвестиционного проекта. Энергосбережение — это задача психологии. Для богатых экономия — «лишние хлопоты», а для бедных — утрата последних «радостей жизни». Поэтому энергосбережение — это важная часть (но только часть!) будущего инвестиционного проекта, направленного на инновационное качественное обновление технологического парка, организационной системы, уклада жизни. Целью такого проекта всегда будет не латанье дыр, не замена одних лампочек другими (эффект подобной замены в целом весьма сомнителен), а переход к такой схеме производства и быта, которая создавала бы новые, более комфортные и производительные условия для работы и жизни.

К примеру, для человека важен тепловой комфорт вблизи места его пребывания, а не общее отопление помещений, когда теплый воздух скапливается у потолка. Местное электроосвещение, встроенные источники питания более удобны и более привлекательны, чем громоздкие сетевые адаптеры, кабели и прочая коммутационная схема, связывающая конкретных энергопотребителей с централизованной «розеткой».

Аналогично должна выбираться и общая схема энергоснабжения и структура энергоисточников: при высокой концентрации нагрузки (металлургические заводы) — централизованное энергоснабжение от крупных АЭС и КЭС, при малой концентрации (индивидуальные дома, фермерские хозяйства) — автономные источники на базе местных энергоресурсов, в т.ч. возобновляемые источники энергии (ВИЭ). И дело не в том, что последние экологически более чистые. Сами установки, производящие «зеленую», экологически чистую энергию, с учетом энергозатрат на получение фотодиодов, строительство ветряных установок, гидростанций могут оказаться весьма дорогостоящими.

Водородная энергетика, о которой нередко писали и пишут как о панацее от всех углеводородных бед, на самом деле не новый источник энергии, а один из возможных видов, требующий больших предварительных затрат на электролиз воды и сжижение водорода, кратно превосходящих возможный чисто энергетический эффект подобного рода энергоустановок. Их возможное применение — города, где требования экологии перевешивают дополнительные энергозатраты. Но и здесь, по-видимому, гибридные электробензиновые автомобили — более удобный вид городского транспорта при качественном технологическом прорыве в области создания высокоемких аккумуляторов.

4. Одной из ключевых задач и магистральным путем будущего технологического обновления энергетических систем может и должна стать новая система конструирования, сборки

и производства установок и материалов с заранее заданными свойствами на базе стандартных материалов и модулей.

Центр тяжести такого конструирования переносится в сферу создания энергопреобразователей — систем с запасенной структурной энергией связей между отдельными блоками. Этот принцип соответствует духу времени — ориентации не на дифференциацию знаний, а на их интеграцию, на соединение индуктивного (снизу по частям) способа мышления и решения задач — с дедуктивным (сверху системно).

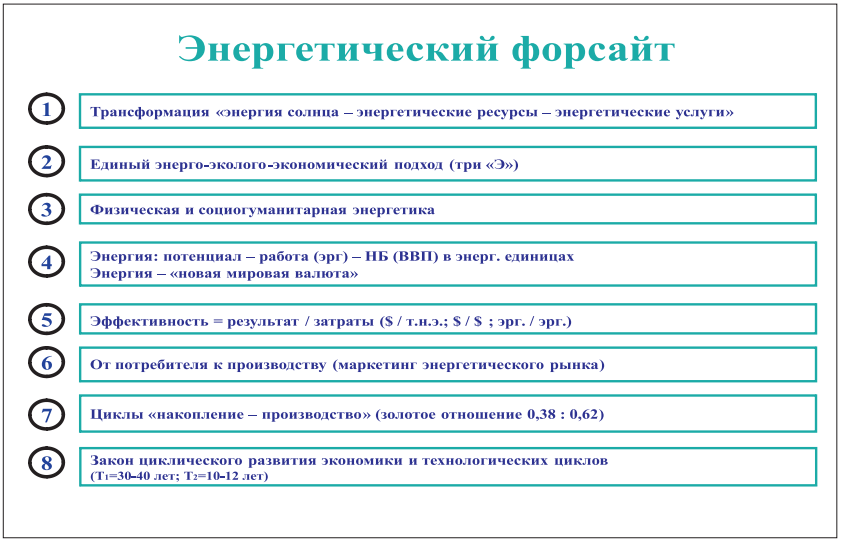
Речь идет не о том, что одна парадигма заменяется другой — обе существуют одновременно, меняются (чередуются) лишь временные приоритеты их доминирования. Если XVIII век был началом интенсивного развития промышленного производства, то «серебряный» XIX век стал периодом расцвета культуры, а век XX, вобравший в себя две мировые войны и атомно-космическое противостояние, явился в основном веком индустриализации. По очередности XXI век — это век социогуманизма, где должен доминировать человеческий и социальный капитал как составляющая национального богатства и как главная движущая сила энергетического развития.

Разумеется, такие розмыслы автора не претендуют на исчерпывающее и систематизированное изложение основ энергетического форсайта. Но представляется, они небесполезны для переосмысления целей, приоритетов и движущих сил в канун предстоящего (после 2012 г.) общего кризиса цивилизации и выхода из него на новых общих энерго-экономико-экологических началах на путь циклически развивающегося, но гармоничного взаимоотношения всех частей единой системы «природа — общество — человек».

Приложение к статье*

Слайд 1

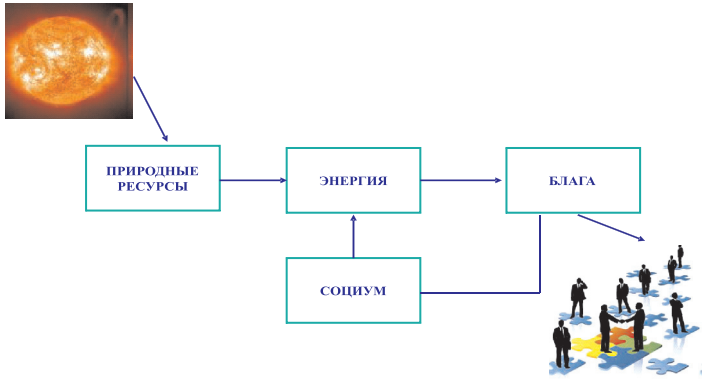
Слайд 2



* Слайды из презентации доклада «Энергетический форсайт и инновационное обновление ТЭК» на Ярославском форуме 18.06.2009 г.

Слайд 3

Энергетическая система экоса



Слайд 4

Кризисы

начало 1930-х гг.	«Великая депрессия» в США (конец «невидимой руки рынка» А.Смита) → кейнсианская модель → дороги + автопром Индустриализация и моторизация СССР и Германии
начало 1970-х гг.	Окончание «холодной войны» → постиндустриальное развитие (инфоэкономика) → IT-технологии → ускоренная монетизация
начало 2010-х гг.	Эколого-экономико-энергетический кризис → глобальное потепление → мировой финансовый кризис → госкапитализм → новая энергетика

ЭНЕРГЕТИКА – ЭКОНОМИКА – РАЗВИТИЕ (ЭРГОДИНАМИЧЕСКИЙ ПОДХОД)*

Энергия — основа развития, его движущая сила, его «мотор». Без естественных потоков энергии не было бы жизни на Земле. И все-таки, энергия — лишь необходимое, но недостаточное условие прогресса. Энергия может рассеиваться (и рассеивается) «бесполезно». Чтобы возникло развитие, необходимо наличие его носителей, субъектов — *эргопреобразователей (ЭП)* [1]. В них рассеиваемая энергия частично аккумулируется и используется для производства «полезной» работы.

Сущность производственно-хозяйственной деятельности человека состоит в трансформации аккумулированной свободной энергии природных ресурсов в физический и человеческий капитал. В этом процессе происходит рост качества аккумулированной энергии. Фактически, социум, как и вообще любая эволюционирующая (аккумулирующая энергию) система, представляет собой глобальный эргопреобразователь.

Полный анализ трансформации энергии потребовал перехода от чисто термодинамических понятий, которыми хорошо описываются процессы в неживых системах, к более общим энергетическим понятиям, характеризующим процессы аккумулирования энергии и совершения полезной работы. Так, для эволюционирующих систем на смену термодинамике приходит эргодинамика (от греч. эрг — полезная работа).

Эргодинамика — новая наука, изучающая общие законы функционирования эргопреобразователей и их изменение (эволюцию) во времени [1]. К эргопреобразователям относятся любые системы, в том числе и человек. Эволюционирующие эргопреобразователи присутствуют и в неживой природе. Кроме того, разные машины и механизмы, создаваемые человеком, являются искусственными эргопреобразователями.

---

* Опубликовано совместно с В.С. Голубевым. в журнале «Энергетическая политика» № 3, 2004 г. С. 16-22.

Эргодинамика, как и экономика, применима для изучения производственно-хозяйственной деятельности человека, но с других позиций — на основе общих законов функционирования и эволюции эргопреобразователей. Она привносит в экономику иной аппарат и дает новый взгляд на экономический процесс.

Дадим краткий анализ сущностных связей энергетики, экономики и развития; их значения для практики. Предварительно остановимся на некоторых важных, но недостаточно разработанных понятиях эргодинамики.

Структурная энергия эргопреобразователей и информация

Принципиальной особенностью эргопреобразователей (и их системно связанных совокупностей) является их неравновесность по отношению к окружающей среде, — они изначально обладают избыточной свободной энергией. При их «конструировании» и «изготовлении» затрачена энергия и совершена работа за счет свободной энергии естественных и искусственных энергопотоков. Тем самым эта свободная энергия аккумулирована в эргопреобразователях. Изначальный, при рождении, запас свободной энергии живых систем обозначается нами как витальный (жизненный) капитал [1].

Для формирования эргопреобразователей необходим «план», информация *(И)* о его будущей структуре. На основе этой информации и в зависимости от нее совершается работа *(А)* образования *ЭП* из исходных элементов. Существует, таким образом, определенная функциональная зависимость $A = f(И)$. Чем сложнее *ЭП*, тем больше И и тем большая работа затрачена на его изготовление $(dA / dИ > 0)$. Можно сказать, что в *ЭП* аккумулирована в структурной форме свободная энергия. При этом структурная энергия *Ф* эргопреобразователя (или его аккумулированная свободная энергия, что одно и

то же) равна работе образования *ЭП* из исходных элементов. Информация же *И*, которая использована для образования *ЭП*, может быть названа эндогенной информацией эргопреобразователей.

Развитие — явление объективное. Простейшие *ЭП* — рудообразующие системы [2] возникли на Земле «стихийно» — на основе комбинирования «случайностей», давших новое «качество». Самоорганизация в рудообразующих системах носит ограниченный характер: они не обладают способностью «находить» и «подводить» (в систему) необходимый для их функционирования ресурс (рудный компонент) [2].

Появление живых эргопреобразователей означало эволюционный скачок — «конструирование» природой таких систем, которые сами реализуют подвод ресурса («активный транспорт») [2]. А это возможно, если системы способны «находить» ресурс — получать и обрабатывать экзогенную информацию (об окружающей их среде). Такие системы имеют устройство, орган для информационного взаимодействия со средой (нервная система и ее зачатки в простейших организмах).

Феномен жизни связан, таким образом, с организацией информационных потоков: эндогенных — о том, как организму расти и размножаться; и экзогенных — о том, как ему самосохраниться в условиях изменяющейся среды. Эндогенная информация «перетекает» в экзогенную и наоборот. Информация является «запасом устойчивости» эргопреобразователя, обеспечивая его функционирование в условиях изменяющейся среды.

Для естественных и искусственных эргопреобразователей общим является следующее:

- выполнение функции — получение «полезной» работы;
- наличие «программы», по которой они создаются (гены, чертежи и др.);
- аккумулирование (в структурной форме) свободной энергии естественных и искусственных энергопотоков;

- функционирование при подводе энергии;
- рассеяние структурной энергии («старение»);
- конечное время индивидуальной «жизни»;
- развитие, совершенствование — путем «конструирования» (природой или человеком) новых *ЭП*, более сложных и специализированных.

Специфика же эргопреобразователей, естественных и искусственных, обусловлена тем, что первые создаются самой природой, а вторые — человеком. Естественные эргопреобразователи возникают, чтобы обеспечить устойчивость и развитие биосферы в условиях изменяющейся геологической среды. Искусственные эргопреобразователи имеют ту же функцию применительно к социумам. Первые являются компонентами биосферы, вторые — техносферы. Первые — совершенствуются в ответ на требования среды. Вторые — совершенствует человек, чтобы удовлетворить свои развивающиеся потребности. Если естественные *ЭП* копируются путем репродукции, то искусственные — на заводском конвейере. Первые — функционируют на потоках солнечной энергии (реже, эндогенной Земли), вторые — как на них, так и на свободной энергии, аккумулированной былыми биотами.

Индикаторы социоприродного развития

Индикаторы социоприородного развития характеризуют как состояние экоса (глобальной системы «человек — общество — природа»), так и процессы его функционирования. Они комплексно учитывают основные аспекты развития — экономический, социальный, экологический, являясь важным практическим приложением эргодинамики.

Международными организациями предложено большое число показателей развития, обычно корректирующих традиционные экономические показатели (в частности, *ВНП*) путем учета в них стоимости истощения ресурсов и эколого-

экономического эффекта загрязнения среды [3]. К их числу относится предложенный ООН *«экологически адаптированный чистый внутренний продукт» (ЭЧВП)*, то есть *ВНП* за вычетом стоимостей добытых ресурсов и экологического ущерба окружающей среде в результате загрязнения воды и воздуха. Всемирный Банк рассчитывает показатель «истинных сбережений», корректирующий с экологических позиций валовые накопления в странах. Другими организациями предлагаются: «индекс экологической устойчивости», индекс «живой планеты», «экологический след» и многие другие индикаторы.

Указанные индикаторы получили определенное практическое применение на Западе. В России они используются лишь эпизодически. Исключение составляет *«индекс развития человека» (ИРЧ), другое название — «индекс развития человеческого потенциала» (ИРЧП)*.

Разработанный Программой Развития ООН (ПРООН), он характеризует качество жизни в различных странах и регионах. В России издаются ежегодные доклады, в которых приводятся расчетные данные *ИРЧП* по всем российским регионам [4].

Индекс развития человеческого потенциала рассчитывается как среднее арифметическое трех частных показателей:

- долголетия, измеряемого как продолжительность предстоящей жизни при рождении;
- достигнутого уровня образования, измеряемого как совокупный индекс грамотности среди взрослого населения (вес — в две трети) и совокупная доля учащихся начальных, средних и высших учебных заведений (вес — в одну треть);
- уровня жизни, измеряемого на базе реального *ВВП* на душу населения на основе паритета покупательной способности.

Индекс *ИРЧП* относится к числу виртуальных (искусственно сконструированных), в чем заключается его основной недостаток. В индексе также отсутствует фундаментальная

характеристика — показатель рождаемости, что его как бы «омертвляет». Не обоснованы весовые коэффициенты, характеризующие вклад отдельных составляющих *ИРЧП* в его суммарную величину и т.п.

Множественность и разнозначимость предлагаемых к использованию показателей устойчивого развития, их недостаточная теоретическая обоснованность затрудняют их сопоставление и комбинирование в целях выработки единого (системного) индекса, позволяющего объективно судить об устойчивости экоса и развитии социумов.

Указанных недостатков в значительной степени лишен разработанный ранее *синтетический индекс развития (СИР)*, имеющий естественнонаучную базу — теорию социоприродного развития [1,2]. Эта теория изучает производственно-хозяйственную деятельность человечества как трансформацию (с помощью труда) природных ресурсов в физический и человеческий капитал социумов.

Социоприродное развитие имеет место, если со временем растет производство общего капитала, включающего физическую, человеческую и экологическую составляющие. Обобщенной характеристикой социоприродного процесса воспроизводства является синтетический индекс развития (*СИР*), — в дол. в расчете на 1 чел. за год), равный сумме производств частных капиталов — физического (*ПФК*, эта величина совпадает с *ВНП*), человеческого (*ПЧК*) и экокапитала (*ПЭК*), то есть:

$$СИР = ВНП + ПЧК + ПЭК \qquad (1)$$

Физический и человеческий капитал производятся социумом, а экокапитал, без которого существование человечества невозможно, — биотой.

Индекс *СИР* обобщенно характеризует основные составляющие социоприродного развития: экономическую — через величину *ВНП*, социогуманитарную — через *ПЧК* и экологиче-

скую — через *ПЭК*. Фактически *СИР* определяет структурную энергию социума. Изначально он измеряется в энергетических единицах (эрг/чел. в год). Между тем, человечество через рынок выработало способ оценки в денежном выражении «запаса устойчивости» социумов (который и характеризуется *СИР*). Имея это в виду, мы отождествили величину *ПФК* с *ВНП*, а величину *СИР* рассчитываем в дол. за год в расчете на 1 человека.

При устойчивом развитии величина *СИР* растет со временем:

$$d(СИР) / dt > 0 \qquad (2)$$

Удельный человеческий капитал (*УЧК*) — это человеческий капитал, приходящийся на 1 человека (дол./чел.). Он включает в себя приобретенные за время жизни и унаследованные свои части. Унаследованный или врожденный капитал определяет тот «запас устойчивости», который человек имеет с рождения. Его будем обозначать как витальный капитал (*УВК*).

Полагаем, что приобретенный капитал включает в себя две составляющие: удельный социальный (*УСК*) и духовный (*УДК*) капитал. Первый получается человеком как социальным субъектом за время жизни. Он определенным образом соотносится с удельными социальными расходами стран (*СР*, дол./чел. в год). Духовный капитал приобретается человеком на основе его внутренней жизни как саморазвивающимся, самосовершенствующимся субъектом. В свою очередь, производство человеческого капитала (*ПЧК*, дол./чел. в год) складывается из производства социального (*ПСК*), витального (*ПВК*) и духовного (*ПДК*) капиталов.

В линейном приближении принимаются пропорциональными зависимости между *ПСК* и *СР*, между *ПВК* и *УВК*, между *ПДК* и *УДК*, между *ПЭК* и удельной продуктивностью естественной биоты страны *Р* (в т углерода на 1 чел. в год). Тогда получим следующее уравнение для *СИР*:

$$СИР = ВНП + a(СР) + b(УДК) + c(УДК) + d(УВК) + g\,P \qquad (3)$$

где a, b, c, d, g — постоянные коэффициенты.

В уравнении (3) известны величины *ВНП*, *СР* (по справочным данным); величина Р находится по математической модели биогеохимического цикла углерода [5]. Остальные величины рассчитываются через такие измеряемые на практике величины как средняя продолжительность жизни и рождаемость; величина *УДК* в первом приближении принимается одинаковой для всех стран мира.

Не имея возможности подробно останавливаться на методике расчете, рассмотрим лишь некоторые результаты, которые были выполнены для представительного ряда стран за 1997 г. [1]. На первом месте по *СИР* находится Швейцария (135 тыс. дол./чел. в год), что обусловлено максимальным значением ее *ВНП*. По *ПЧК* всех опережает Франция (95 тыс. дол./чел. в год) благодаря «сильной» социальной политике государства (величина *СР* максимальна). По производству экокапитала на первом месте Австралия (*ПЭК* — 44 тыс. дол/чел. в год), в которой «хорошая» биота сопрягается с малой численностью населения (величина *Р* максимальна). Существенное отставание России от развитых стран (*СИР* — 43 тыс.дол./чел. в год) обусловлено, а первую очередь, гуманитарными факторами — низкими рождаемостью и продолжительностью жизни. В то же время роль экономического фактора оказалась менее существенной. Так, Индия, *ВНП* которой в 7 раз меньше, чем у России, по величине *СИР*, тем не менее, ее опережает (90 тыс. дол./чел. в год).

Определенной слабостью методики расчетов по уравнению (3) является недостаточность теоретического обоснования абсолютных значений таких величин, как *УЧК* и его составляющих, а также *ПЭК*. В частности, величина *УЧК* в принципе должна определяться такими характеристиками социумов, как национальный менталитет, система господствующих ценностей и приоритетов и др. Найти способ количественного

отражения таких системных характеристик социумов весьма непросто. В свою очередь, величина *ПЭК* определяется «стоимостью» естественной природы, которая по мере ухудшения экологической ситуации в социумах станет непрерывно возрастать.

Эта слабость в определенной степени устраняется при введении безразмерных индексов типа *ИРЧП*. Недостатки *ИРЧП* уже обсуждались выше. Используя же уравнение (2), удается предложить теоретически обоснованные безразмерные индексы развития.

Преобразуем уравнение (2) следующим образом:

$$СИР = ВНП + (ПСК + ПВК + ПДК) + ПЭК = \\ = (ВНП)*I_1 + (ПСК)*I_2 + (ПВК)*I_3 + (ПДК)*I_4 + (ПЭК)*I_5 \qquad (4)$$

причем

$$I_1 = ВНП/ВНП* \qquad (5)$$

$$I_2 = ПСК/ПСК* \qquad (6)$$

$$I_3 = ПВК/ПВК* \qquad (7)$$

$$I_4 = ПДК/ПДК* \qquad (8)$$

$$I_5 = ПЭК/ПЭК* \qquad (9)$$

Значок (*) относится к максимальным значениям соответствующих индикаторов среди всех изучаемых субъектов (стран мира, регионов).

Допустим, что для исследуемых субъектов одинаково ценно иметь как максимальное значение *ВНП*, так и максимальные значения всех прочих капиталов, то есть:

$$ВНП* = ПСК* = ПВК* = ПДК* = ПЭК* = ПК* \qquad (10)$$

Введем безразмерный индекс социоприродного развития I:

$$I = СИР/5\ (ПК)^* = 1/5\ (I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5) \quad (11)$$

При этом частные индексы в (11) рассчитываются следующим образом. Индекс доходов I_1 находится по формуле (5). Социальный индекс I_2, определяемый уравнением (6), рассчитывается по формуле:

$$I_2 = CP / CP^* \quad (12)$$

где CP — социальные расходы государства, включающие расходы на образование, социальное обеспечение, социальные выплаты, жилье и социально-культурное обслуживание (согласно данным Всемирного Банка [6]).

Формула (12) следует из (6) при допущении, что производство социального капитала (*ПСК*) пропорционально социальным расходам государства.

Производство витального капитала (*ПВК*) принимается пропорциональным произведению удельной рождаемости (L, в расчете на 1 чел.) на среднюю продолжительность жизни (T). Тогда для витального индекса I_3 имеем:

$$I_3 = LT / (LT)^* \quad (13)$$

где $(LT)^*$ — максимальное среди всех исследуемых субъектов (стран, регионов) значение жизненного потенциала (LT) (последний является характеристикой «жизнестойкости» нации, народа [1]).

Индекс духовности I_4 находится следующим образом. Можно вполне обоснованно допустить, что главным признаком духовного неблагополучия социума является число суицидов n (в расчете на 1 чел.). Тогда величину производства духовного капитала следует принять обратно пропорциональной n:

$$ПДК = к / n \quad (14)$$

($к$ — постоянная величина).

С учетом (14) формула (8) примет вид:

$$I_4 = c^* / c, \quad (15)$$

где c^* — минимальное число суицидов среди всех изучаемых субъектов.

Наконец, принимаем величину *ПЭК* пропорциональной удельной продуктивности *(Ps)* естественной биоты субъекта (в расчете на единицу площади его территории; при этом учитывается ценность для проживания биоты данного субъекта) [7].Тогда для биотического индекса I_5 будем иметь:

$$I_5 = Ps / Ps^* \quad (16)$$

(значок (*) относится к максимальному значению *Ps*).

В итоге имеем следующую формулу для расчета безразмерного социоприродного индекса *I*:

$$I = 1/5(ВНП/ВНП^* + СР/СР^* + (LT)/(LT)^* + c^*/c + Ps/Ps^*) \quad (17)$$

Индекс характеризует в обобщенном безразмерном виде развитость стран и регионов. Он учитывает существенно большее число значимых параметров, чем *ИРЧП* и потому дает более объективное знание о развитости субъектов. По уравнению (17) имеется возможность рассчитать и сопоставить развитость стран (и регионов в отдельных странах), поскольку величины, входящие в (17), обычно даются статистическими службами стран.

Расчет *I* для регионов России (за 2000 г.), рис. 1, (подробнее см. [7]) выявил существенную роль в развитии гуманитарного и биотического факторов. Первые места в ряду развитости занимают Тюменская обл. ($I = 0,625$) и Москва (0,596), что об-

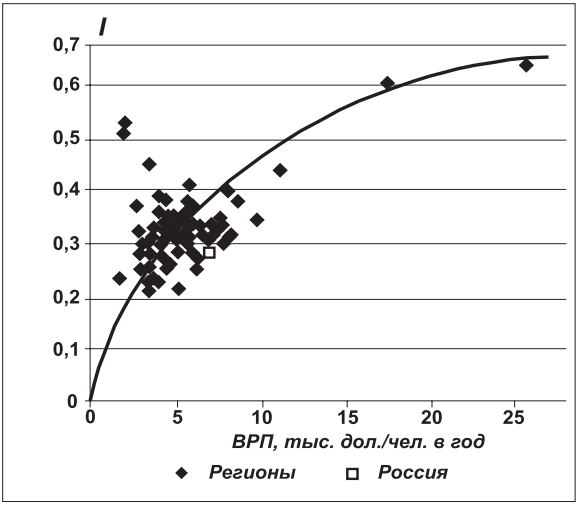


Рис. 1. Диаграмма (I – ВРП) для регионов

условлено наибольшими значениями в них величины валового регионального продукта (*ВРП*) и, соответственно, индекса доходов. Однако вслед за ними идут «бедные» (по *ВРП*) регионы: Республика Дагестан (0,528), Республика Ингушетия (0,507), Республика Алания (0,449). Они опережают такие «богатые» (по *ВРП*) регионы, как Республика Татарстан (0,459) и Липецкая обл. (0,396). Данная ситуация обусловлена высокими значениями витального, биотического индексов и индекса духовности; фактически, высокими рождаемостью и продолжительностью жизни, низкой суицидностью и «богатой» биотой.

Большинство регионов (60 из 79) имеют индекс социоприродного развития больший, чем средний по стране (0,287). Имеет место резкая неравномерность развития регионов. Регионы-аутсайдеры сочетают слабую экономику с недостаточным развитием человека и «небогатой» биотой. Самыми же отсталыми являются регионы с «бедной» биотой и высоким уровнем суицидности: Магаданская обл. (I = 0,214) и Чукотский автономный округ (0,211).

По *ИРЧП* (за 2000 г.) ряд развитости регионов другой (по мере уменьшения индекса): Москва (*ИРЧП* = 0,864), Тюменская обл. (0,840), Республика Татарстан (0,804), Республика Башкортостан (0,780), г. Санкт-Петербург (0,779), Липецкая обл. (0,779). Республики же Северного Кавказа занимают по развитости весьма скромные места: Республика Алания — 24 место, Республика Дагестан — 64, Республика Ингушетия — 66. Замыкают ряд развитости по *ИРЧП* Еврейская автономная обл. (0,697) и Республика Тыва (0,633).

Такое различие связано с тем, что в *ИРЧП* не учтены те важные характеристики регионов, производными от которых являются витальный, духовный и биотический индексы (рождаемость, суицидность, биопродуктивность). Вообще, гуманитарная и биотическая составляющие качества жизни, приобретающие в настоящее время особенно высокий статус, еще недостаточно учитываются экономистами.

Основываясь на полученных результатах, выскажем некоторые соображения относительно возможных перспектив развития России. К сожалению, у авторов имеется лишь один временной срез (2000 г.) картины развития регионов. Поэтому допустим, что кривая будет являться общей для всех регионов траекторией их будущего развития. Тогда с увеличением *ВРП* развитие, то есть рост I, станет замедляться. Это будет означать: преимущественный рост *ВРП* по сравнению с *ПЧК* — движение будет происходить в направлении «общества потребления».

Количественный рост со временем должен быть снят качественным ростом. Последнее предполагает опережающий рост со времени производства человеческого капитала по сравнению с физическим, что является главным признаком социогуманитарного государства [1, 4]. Условие социогуманитарного развития заведомо выполняется, если (в относительных единицах):

- рост социальных расходов (региональных, государства) опережает рост *ВРП (ВНП)*;

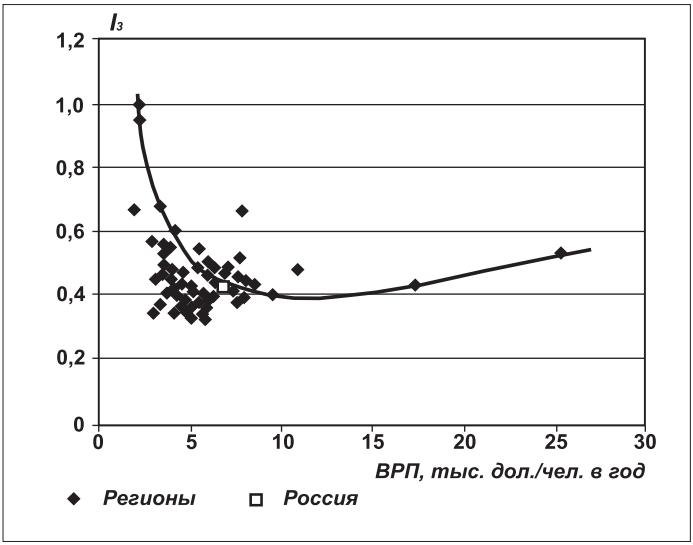


Рис. 2. ***Диаграмма ($I_з$ – ВРП)***

- рост жизненного потенциала (LT) опережает рост *ВРП*;
- уменьшение числа суицидов опережает рост *ВРП*.

В частности, выполнение второго условия предполагает, что с ростом *ВРП* станет происходить более быстрый рост индекса $I_з$. Этого на предполагаемой траектории явно не наблюдается (рис. 2). Наоборот, с ростом *ВРП* указанный индекс сначала резко падает, а затем стабилизируется (или, возможно, «медленно» растет). Аналогичная картина наблюдается в отношении индекса духовности [7].

Отсюда становится ясно, каковы же приоритеты государственной политики, если ее цель — построение социогуманитарного общества [1, 7]. Это — социальная политика (в самом широком смысле этого слова), демографическая политика, культурная политика. Экономика же является средством обеспечения данной политики, а не целью, как это имеет место при движении к «обществу потребления».

Заключение

Новые индикаторы развития появились в ответ на требования современности, характеризующейся возникновением глобальных проблем и экологических ограничений на рост физического капитала. Они показывают, что развитие отнюдь не сводится к экономическому росту. На первый план выдвигается рост человеческого капитала (и экокапитала). В этом аспекте самой богатой страной мира, вероятно, следует считать уже не США, а Китай, имеющий наибольший (суммарный) человеческий капитал.

На основе новых индикаторов решается фундаментальная проблема, касающаяся приоритетов развития. Уже первые полученные результаты свидетельствуют: наиболее эффективны вложения в человека. При задействовании обратных связей в системе государство — человек — экономика такие вложения дают существенно больший экономический эффект, чем, если бы они направлялись непосредственно в экономику. Гуманитарная сфера — главный приоритет России.

Индексы развития должны стать теоретическим фундаментом региональной политики государства во все ее аспектах: экономическом, социальном, гуманитарном, экологическом. Они позволяют выявить отсталые регионы и причины их отсталости. На этой основе следует планировать бюджетную политику государства, направив ее, в частности, на уменьшение дифференциации регионов по индексам развития.

Периодическая оценка индексов (1 раз в год) позволит объективно судить о характере развития регионов и страны в целом. Оценка одного лишь *ВВП* (*ВНП*) для этого недостаточна. Не факт, что рост *ВВП* означает прогресс, если только он не сопровождается сопряженным увеличением производства человеческого капитала.

Рост *ВВП* может происходить за счет чрезмерной эксплуатации природных невозобновляемых ресурсов, когда убыль

природного капитала не компенсируется приращением физического и человеческого капитала. Такая «жизнь за счет своих потомков» не отвечает необходимому условию прогресса — росту национального богатства социумов. Неблагоприятен для развития и «вывоз капитала», снижающий национальное богатство страны.

Перспектива России связана с изменением целевой функции государства от «служения элите» к «служению народу». Это станет означать движение России по траектории социогуманитарного строительства.

Литература:

1. *Бушуев В.В., Голубев В.С. Основы эргодинамики. М., «Энергия», 2003, 230 с.*
2. *Голубев В.С. Введение в синтетическую эволюционную экологию. М., «Папирус Про», 2001, 318 с.*
3. *Индикаторы социоприродного развития. Под ред. С.Н. Бобылева, П.А. Макеенко. М., ЦПРП, 2001, 220 с.*
4. *Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации. 2002/2003. М., «Права человека», 2003, 196 с.*
5. *Бушуев В.В., Голубев В.С., Голубев С.В., Тарко А.М. Устойчивость и развитие в Экосе. М. «Папирус Про», 2002.*
6. *Знания на службе развития Отчет о мировом развитии. М., 1999.*
7. *Бушуев В.В., Голубев В.С., Тарко А.М. Индикаторы социоприродного развития российских регионов. М., «Энергия», 2004, 96 с.*

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ*

Среди всех веществ, имеющихся на Земле, вода, благодаря своеобразию своих физических и химических свойств, занимает исключительное положение в природе и играет особую роль в жизни человека. Вода, единственное вещество, имеющиеся в огромных количествах в естественных условиях, встречается во всех трех агрегатных состояниях: твердом, жидком и газообразном. Она, покрывая около трех четвертей поверхности нашей планеты, действуя как мощный геологический фактор, определяет облик Земли и стала колыбелью жизни на ней. В.И. Вернадский, говоря о воде, подчеркивал: «Ничто не может сравниться с ней по влиянию на ход основных, самых грандиозных геологических процессов. Нет земного вещества — минерала, горной породы, живого тела, которое бы ее не включало».

Некоторые из первых греческих философов ставили воду даже во главе понимания вещей в природе, и вся древняя мудрость признавала воду стихией мира, то есть первозданным, или исходным, веществом. Роль воды в природе громадна, без нее не обойтись в понимании множества природных явлений, но она не составляет причины или исхода всех их, потому что, инертная сама по себе, вода связана с множеством явлений в природе лишь в силу того, что она поглощает и трансформирует энергию солнечных лучей.

Она химически не изменяется под действием большинства тех соединений, которые она растворяет, и не изменяет их, что особенно важно для живых организмов на нашей планете, поскольку необходимые их тканям питательные вещества поступают в водных растворах в сравнительно устойчивом виде. Удивительные свойства воды позволили возникнуть и развиться жизни на Земле, благодаря им, вода играет незаменимую роль во всех процессах, совершающихся в географической оболочке. Геохимический состав океанической воды близок к составу крови животных и человека (таблица).

* Опубликовано совместно с к.э.н. С.Л. Масленниковым в журнале «Энергия: экономика, техника, экология» № 2, 2010 г. С. 70-75.

Сравнительное содержание элементов в крови человека и в Мировом океане, %

Элементы	В крови человека	В Мировом океане
Хлор	49,3	55,0
Натрий	30,0	30,6
Кислород	9,9	5,6
Калий	1,8	1,1
Кальций	0,8	1,2
Прочие	8,2	6,5

Источник: ***Интернет-сайт.***

Известны легкая, тяжелая и сверхтяжелая вода — в зависимости от содержания в ней изотопов водорода — дейтерия, трития и протия. Диаметр молекулы воды — около 2,8 ангстрем.

Большая распространенность воды в космосе, в частности в виде льда в таких образованиях, как кометы и кометоподобные тела, свидетельствует о том, что в состав первичного вещества нашей планеты должны были входить молекулы, а возможно, и достаточно крупные ледяные объекты и, конечно, водообразующие компоненты — водород и кислород. Поэтому уже на самых первых этапах эволюции Земли вода должна была существовать на ее поверхности и в недрах, возможно в виде ледяных включений.

Важнейшие свойства природных вод

Молекула воды состоит из двух атомов водорода (H) и одного атома кислорода (O). Все многообразие свойств воды и необычность их проявления в конечном счете определяются физической природой этих атомов и способом их объединения в молекулу.

В отдельной молекуле воды ядра водорода и кислорода расположены так относительно друг друга, что образуют как бы равнобедренный треугольник со сравнительно крупным

ядром кислорода на вершине и двумя мелкими ядрами водорода у основания. В молекуле воды имеются четыре полюса зарядов: два отрицательных за счет избытка электронной плотности у кислородных пар электронов и два положительных — вследствие недостатка электронной плотности у ядер водорода — протонов. Благодаря асимметричности распределения электрических зарядов ее молекулы, она обладает ярко выраженными полярными свойствами; она является диполем с высоким дипольным моментом — 1,87 дебай. Такое строение ведет к возникновению необычайно сильного взаимного притяжения молекул воды друг к другу: каждая молекула может образовать четыре одинаковые водородные связи с другими молекулами. Все молекулы воды с любым изотопным составом построены одинаково.

Под воздействием диполей воды на поверхности, погруженных в нее веществ межатомные и межмолекулярные силы ослабевают, ей свойственна очень высокая диэлектрическая проницаемость. Этим объясняется ее способность быть универсальным растворителем. «Помогая» контактирующим с ней молекулам разлагаться на ионы (например, солям кислот), сама вода проявляет большую устойчивость.

Если бы вода не обладала молекулярной структурой, ее плотность была бы не 1 г на 1 см^3, а 1,8 г. Ни при каких температурах плотность реальной воды и близко не подходит к этой цифре. Большое число молекул сохраняет некоторые свои водородные связи даже в газообразном состоянии, которые разрываются лишь при температуре 600 °С.

Только вода в нормальных земных условиях может находиться в трех агрегатных состояниях, что обеспечивает ее вездесущность. Она пронизывает всю географическую оболочку Земли и производит в ней разнообразную работу. Переход воды из одного состояния в другое сопровождается поглощением, затратами (испарение, таяние) или выделением (конденсация, замерзание) некоторого количества тепла. На таяние 1 г

льда необходимо затратить 677 кал, на испарение 1 г воды — на 80 кал меньше. Высокая скрытая теплота плавления льда обеспечивает медленное таяние снега и льда.

Сравнивая воду — гидрид кислорода с гидридами элементов, входящих в одну с кислородом подгруппу периодической системы Д.И. Менделеева, следовало бы ожидать, что вода должна кипеть при +70 °С, а замерзать при –90 °С. Но в обычных условиях вода замерзает при 0 °С и закипает при 100 °С. Такое резкое отклонение от установленной закономерности как раз и объясняется тем, что вода является ассоциированной жидкостью. Для того чтобы испарить 1 г воды, нагретой до 100 °С, требуется в 6 раз больше тепла, чем для нагрева такого же количества воды от 0 до 80 °С. В силу этого вода является мощнейшим аккумулятором энергии и своеобразным энергоносителем на нашей планете. По сравнению с другими веществами, она способна воспринимать гораздо больше тепла, существенно не нагреваясь. Вода выступает как бы регулятором температуры среды, сглаживая, благодаря своей большой теплоемкости, резкие температурные колебания. В интервале от 0 до 37 °С теплоемкость ее падает, и только после 37 °С начинает повышаться. Минимум теплоемкости воды соответствует температуре 36-39 °С — нормальной температуре человеческого тела. Что, возможно, породило жизнь теплокровных животных, в том числе и человека.

Необычно изменяется и плотность воды. Как правило, максимальная плотность физических тел наблюдается при температуре затвердевания. Максимальная плотность дистиллированной воды имеет место при температуре 3,98 °С (или округленно +4 °С), то есть при температуре выше точки затвердевания (замерзания). При отклонении температуры воды от 4 °С в обе стороны плотность воды убывает. Аномальное изменение плотности воды влечет за собой такое же аномальное изменение объема воды при нагревании: с возрастанием температуры от 0 до 4 °С объем нагреваемой воды уменьшается и только при дальнейшем возрастании начинает увеличиваться.

Если бы при понижении температуры и при переходе из жидкого состояния в твердое плотность и объем воды изменялись так же, как это происходит у подавляющего большинства веществ, то с приближением зимы поверхностные слои природных вод охлаждались бы до 0 °С и опускались на дно, освобождая место более теплым слоям, и так продолжалось бы до тех пор, пока вся масса водоема не приобрела бы температуру 0 °С и водоем промерзал бы на всю его глубину. В этих условиях многие формы жизни в воде были бы невозможны. Но так как наибольшей плотности вода достигает при 4 °С, то перемещение ее слоев, вызываемое охлаждением, заканчивается при достижении этой температуры. При дальнейшем понижении температуры воды в охлажденном слое, он, обладающий меньшей плотностью, остается на поверхности, замерзает и тем самым защищает лежащие ниже слои от дальнейшего охлаждения и замерзания.

Громадное значение в жизни природы имеет и тот факт, что вода обладает аномально высокой теплоемкостью, в 3000 раз большей, чем воздух. Это значит, что при охлаждении 1 $м^3$ воды на 1 °С на столько же нагревается 3000 $м^3$ воздуха, а океан оказывает смягчающее влияние на климат прибрежных территорий.

Особые свойства воды

Недавно открыто новое состояние воды, в котором она не замерзает даже при температуре, близкой к абсолютному нулю. Группа американских ученых из Аргоннской национальной лаборатории под руководством Александра Колесникова открыла это состояние воды, получившее название «нанотрубочная вода» (nanotube water). Несмотря на то, что в новом состоянии молекула воды также состоит из атома кислорода и двух атомов водорода, она не замерзает даже при температуре 8 ° Кельвина.

Среди необычных свойств воды следует отметить и ее исключительно высокое поверхностное натяжение — 72,7 эрг/см^2 (при 20 °С). В этом отношении среди жидкостей вода уступает только ртути. Поверхностное натяжение проявляется в смачивании. Все вещества, которые легко смачиваются водой, имеют в своем составе молекулы с атомами кислорода. Энергетически неуравновешенные молекулы поверхностного слоя воды получают возможность образовывать дополнительные водородные связи с этими атомами кислорода, что и обуславливает эффект смачивания. Смачивание и поверхностное натяжение лежат в основе явления, названного капиллярностью. Оно состоит в том, что в узких каналах вода способна подниматься на высоту гораздо большую, чем та, которая допускается силой тяжести для столбика данного сечения. Капиллярность имеет огромное значение для эволюции жизни на нашей планете. Благодаря этому явлению вода смачивает толщу земли, лежащую значительно выше грунтовых вод, и доставляет корням и стволам растений растворы питательных солей с глубины в десятки метров. Капиллярностью во многом обусловлено движение крови и тканевых жидкостей.

В 1932 г. мир облетела сенсация: кроме воды обычной, в природе существует еще и тяжелая вода. В молекулах такой воды место водорода занимает его тяжелый изотоп — дейтерий. Тяжелую воду открыли американские физики Гаральд Юри и Эльберт Осборн. В 1933 г. американец Герберт Льюис совместно с Ричардом Макдональдом впервые выделили ее в чистом виде.

В небольших количествах тяжелая вода постоянно и повсеместно присутствует в природных водах, внешне совершенно не отличаясь от обычной воды. Различить их можно лишь по физическим характеристикам. В молекулу тяжелой воды входят атомы не легкого водорода — протия (^{1}H), а его изотопа — дейтерия (^{2}D), атом которого на единицу тяжелее протиевого, следовательно, молекулярный вес тяжелой воды на 2 единицы

больше: 20, а не 18. Формула тяжелой воды D_2O. Она на 10% плотнее обычной, ее вязкость выше на 23%. Она кипит при 101,42 °С, а замерзает при +3,8 °С.

Такие особенности позволяют понять неравномерность содержания тяжелой воды в тех или иных природных водах. Например, в замкнутых водоемах ее больше, так как по сравнению с обычной водой она испаряется менее интенсивно. Поэтому тяжелой воды больше в местностях с жарким климатом. Обогащается дейтерием и поверхность океана на экваторе и в тропиках, тем более, что свою лепту вносят частые атмосферные осадки, при образовании которых идут процессы конденсации воды из паровой фазы, а тяжелая вода конденсируется быстрее, чем легкая, следовательно, осадки обогащены тяжелой водой. Однако для океанской поверхности повышенное содержание тяжелой воды характерно лишь на низких широтах.

Вблизи полюсов свои особенности. В высоких южных широтах (в Антарктике) океанские воды заметно «легче». В этом сказывается влияние талых вод антарктических айсбергов, которые отличаются наиболее низким содержанием дейтерия.

Невелика доля дейтерия и во льдах Гренландии, тем не менее океанские воды высоких северных широт обогащены тяжелой водой. Тут сказывается таяние «тяжелых» арктических льдов.

Тяжелая вода — очень важное промышленное сырье, эффективный замедлитель нейтронов. Поэтому уже сейчас ее широко применяют в ядерных реакторах. А в будущем тяжелая вода может стать сырьем для термоядерной энергетики: 1 г дейтерия при термоядерном синтезе дает в 10 млн раз больше энергии, чем 1 г угля при сгорании. В Мировом океане содержится 10^{15} т D_2O.

Открытия последних лет показали, что тяжелая вода играет немалую роль в биологических процессах. Систематическое изучение ее воздействия на животных и растения начато сравнительно недавно. Различные исследователи независимо друг

от друга установили, что тяжелая вода действует отрицательно на жизненные функции организмов; это происходит даже при использовании обычной природной воды с повышенным содержанием тяжелой воды.

Подопытных животных поили водой, 1/3 часть которой была заменена тяжелой водой. Через недолгое время начиналось расстройство обмена веществ животных, разрушались почки. При увеличении доли тяжелой воды животные погибали. На развитие высших растений тяжелая вода также действует угнетающе; если их поливать водой, наполовину состоящей из тяжелой воды, рост прекращается.

Пониженное содержание дейтерия в воде стимулирует жизненные процессы. Такие данные получили Б.И. Родимов и И.П. Торопов. Они долгое время наблюдали за растениями и животными, потреблявшими воду, в которой содержалось дейтерия на 25% ниже нормы. Оказалось, что, потребляя такую воду, свиньи, крысы и мыши дали потомство, гораздо многочисленнее и крупнее обычного, яйценосность кур поднялась вдвое, пшеница созрела раньше и дала более высокий урожай.

Открытие тяжелой воды послужило толчком к выяснению фракционного состава воды. Вскоре была обнаружена сверхтяжелая вода T_2O. В ее составе место водорода занимает его природный изотоп, еще более тяжелый, чем дейтерий — тритий (Т). Он радиоактивен, атомная масса его равна 3. Тритий зарождается в высоких слоях атмосферы, где идут природные ядерные реакции. Он является одним продуктов бомбардировки атомов азота космическими нейтронами. Ежеминутно на каждый квадратный сантиметр земной поверхности падают 8-9 атомов трития. В небольших количествах сверхтяжелая (тритиевая) вода попадает на Землю в составе осадков. Во всей гидросфере одновременно насчитывается лишь около 20 кг T_2O. Тритиевая вода распределена неравномерно: в материковых водоемах ее больше, чем в океанах; в полярных океанских водах больше, чем в экваториальных. По своим свойствам сверхтяжелая вода

еще заметнее отличается от обычной: кипит при 4 °С, замерзает при 4-9 °С, имеет плотность 1,33 г/см^3.

Перечень изотопов водорода не кончали тритием. Искусственно получены и более тяжелые изотопы ^{4}Н и ^{5}Н, тоже радиоактивные. Таким образом, возможно существование молекул воды, в которых держатся любые из пяти водородных изотопов в любом сочетании.

Этим не исчерпывается сложность изотопного состава воды. Существуют также изотопы кислорода. В периодической сигме химических элементов Д.И. Менделеева значится всем известный кислород ^{16}О. Существуют еще два природных изотопа кислорода — ^{17}О и ^{18}О. В природных водах в среднем на каждые 10 тыс. атомов изотопа ^{16}О приходится 4 атома изотопа ^{17}О и 20 атомов изотопа ^{18}О.

По физическим свойствам тяжелокислородная вода меньше отличается от обычной, чем тяжеловодородная. Получают ее в основном перегонкой природной воды и используют как источник препаратов с меченым кислородом.

Помимо природных, существуют и шесть искусственно созданных изотопов кислорода. Как и искусственные изотопы водорода, они недолговечны и радиоактивны. Из них: ^{13}О, ^{14}О и ^{15}О — легкие, ^{19}О и ^{20}О — тяжелые, а сверхтяжелый изотоп — ^{24}О получен в 1970 году. Существование пяти водородных и девяти кислородных изотопов говорит о том, что изотопных разновидностей воды может быть 135. Наиболее распространены в природе 9 устойчивых разновидностей воды.

Для изучения поведения воды в необычных условиях ученые наполнили водой углеродные нанотрубки размером 1,4 нм в поперечнике и длиной 10 тыс. нм. Для этого они подвергали их воздействию водяного пара на протяжении нескольких часов, после чего изучили структуру атомов внутри нанотрубок с помощью потока нейтронов.

Оказалось, что вода в нанотрубках находится в новом состоянии, не похожем ни на жидкое, ни на газообразное агре-

гатные состояния. Выяснилось, в частности, что среднее количество водородных связей, связывающих молекулу воды с соседними (так называемое координатное число), сократилось с 3,8 до 1,86. Вследствие этого повысилась подвижности молекул. «Новая вода» не замерзала даже при температуре, всего на восемь градусов отличающейся от абсолютного нуля.

Высказываются предположения о существовании особого суперионного состояния воды. «Можно считать, что в нем образуется фиксированная кристаллическая решетка из атомов кислорода, в то время как атомы водорода могут свободно перемещаться по ней» (Л. Фрайд из Ливерморской национальной лаборатории США). Возможно, именно суперионная вода на самом деле существует в космосе, объясняя в силу своей высокой электропроводности природу мощных магнитных полей у планет-гигантов типа Урана или Нептуна.

Британские ученые открыли две принципиально новые формы льда с температурой плавления минус 160 °С. «Нам было известно, что, согласно теории, эти формы льда должны существовать, — сообщал доктор Христоф Зальцманн из Оксфордского университета. — Проблема была в очень низких температурах, при которых они должны образовываться. Таким образом, нам пришлось прибегнуть к поискам катализатора, способного повысить подвижность молекул при низких температурах и способствовать образованию новых фаз».

Методика получения нового льда, разработанная британскими учеными, оказалась относительно простой — достаточно нескольких капель соляной кислоты и внешнего давления. Кристаллическая структура новых форм льда была изучена с помощью нейтронного источника в Оксфордшире.

Структурно-информационные и энергетические свойства воды

Свойства воды характеризуются не только состоянием ее внутримолекулярных связей, но и существующими в ней ма-

кроструктурами. За счет водородных связей молекулы воды способны образовывать как случайные ассоциаты, не имеющие упорядоченной структуры, так и кластеры-ассоциаты, имеющие определенную структуру. Расчеты ученых показали, что обычная вода на 60% состоит из отдельных молекул и случайных ассоциатов, а на 40% — из структурированных кластерных образований.

Формирование структур обусловлено тем, что вода непрерывно находится под энерго-информационным воздействием, которое «запечатлевается» в соответствующих кластерных формах, образуя так называемую «память» воды. В 1999 г. С. Зенин (Федеральный научный клинико-экспериментальный центр Минздрава РФ) защитил докторскую диссертацию по биологическим наукам, в которой описал собственное открытие «структурного элемента воды». Он установил, что «короткоживущий ассоциат из 5 молекул воды при соединении с другим таким же короткоживущим ассоциатом может образовать структуру, время жизни которой уже не 10-16 с, а на два порядка дольше. Теоретические расчеты показывают, что может существовать такой «кристалл» воды, состоящий из 912 молекул, время жизни которого минуты и даже часы... Структурный элемент воды похож на маленький кристаллик льда из шести ромбических граней. В воде мириады подобных кристалликов. А на поверхности каждой грани каждого кристаллика возникает свой, случайный рисунок электрических зарядов. Получаются дипольные молекулы воды, как двоичный код ... В одной водной ячейке присутствует 44 000 различных образований — так называемых «информационных панелей». Каждая из таких панелей устроена по-своему и, как рецептор в живой клетке, откликается на то или иное внешнее влияние» (цит. по кн. Б. Бурдыкина «Космическая память воды»).

Структурирование воды происходит при различных природных, антропогенных и техногенных процессах, которые могут как создавать кластеры, так и разрушать их.

Большое количество вариантов структурного упорядочения воды приводит в своих многочисленных публикациях доктор М. Эмото (Япония). Он показал, насколько разнообразна структура замороженных капель воды в нетронутых промышленной цивилизацией льдах Антарктиды и в городах-мегаполисах (Лондон, Токио и др.). Водопроводная вода, даже прошедшая химическую обработку, неструктурирована и не несет в себе энерго-информационного заряда, подобного первобытному антарктическому льду. Структурированной является вода многих природных источников.

Результаты своих исследований Масару Эмото трактует так: вода способна впитывать, хранить и передавать различную информацию, в том числе человеческие мысли и эмоции. Форма кристаллов льда, образующихся при замерзании воды, не только зависит от ее чистоты, но и изменяется в зависимости от того, какую над этой водой исполняют музыку, какие ей показывают изображения и произносят слова, и даже от того, думают люди о ней или не обращают на нее внимания.

Структурирование придает воде ряд новых уникальных свойств, которые уже используются в науке и промышленности. Некоторые ученые утверждают, что можно использовать воду для хранения цифровой информации, то есть как компьютерную память, причем с непосредственным «ментальным» доступом к ней.

Особенно многочисленны примеры использования структурированной воды в медицине. Доктор Алекс Корелл, получивший в 1992 г. Нобелевскую премию в области медицины за открытие «бессмертия клеток», утверждал, что именно количество воды, определяемое ее структурной упорядоченностью в нашем организме, является «предпосылкой вечной жизни». За счет энергоинформационного запаса такая «живая» вода упорядочивает движение лимфы и крови в теле человека, положительно влияя на здоровье, умственные способности и духовную энергию Homo sapiens.

Раздел 2
НАЦИОНАЛЬНОЕ БОГАТСТВО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ

НАЦИОНАЛЬНОЕ БОГАТСТВО, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И ЭРГАТИЧЕСКИЙ КАПИТАЛ РОССИИ*

Очень часто приходится слышать: Россия — сказочно богатая страна, а живем мы — мало кто завидует. Почему?

Чтобы ответить на этот вопрос, надо представлять себе, что же такое национальное богатство России, являющееся одновременно и результатом труда прежних поколений и потенциалом для дальнейшего развития страны. Надо представлять, как имеющийся потенциал реализуется в качество жизни. А отождествлять потенциал и результат — неправомерно. Важно знать, каким образом потенциальные возможности, обусловленные имеющимися (накопленными) природными, трудовыми, производственно-финансовыми ресурсами и социальной организованностью общества, превращаются в конечный продукт цивилизационного развития, который, в свою очередь, частично потребляется, а частично — накапливается в виде новых воспроизведенных ресурсов.

Еще Аристотель подчеркивал, что существует три различных категории: потенция (возможность), энтелехия (результат) и энергия (действие), с помощью которой возможности трансформируются в результат, одновременно порождая новые потенциальные возможности (рис. 1).

Энергия выступает в двух видах. Энергия (1) — энергия прямого процесса преобразования потенциальных ресурсов в произведенный продукт, т.е. производимая полезная работа. Энергия (2) — есть энергия сопряженного процесса воспроиз-

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» № 4, 2005 г. С. 3-9.

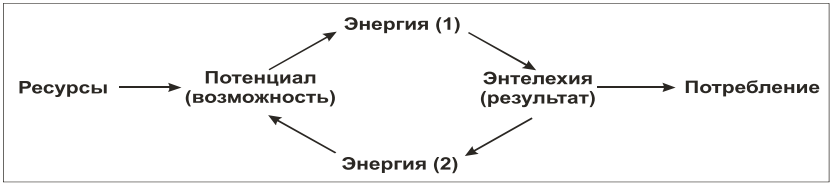


Рис. 1. Энергетическая трансформация ресурсов в потребительский результат

водства нового потенциала, компенсирующего убыль невозобновляемого ресурса. Первый вид энергетического процесса связан с кинетикой (движением), а второй — с синэргетикой, формированием потенциала за счет запасенной структурной энергии в материальных фондах, духовном виде и организации системы.

Национальное богатство (НБ) страны, выступающее как энергетический потенциал развития, включает в себя:

- природные ресурсы (территорию, запасы недр, водные ресурсы, биота и чистый воздух);
- человеческий капитал с учетом его витальной (врожденной) духовной и интеллектуальной составляющей;
- социально-производственный капитал — накопленные ресурсы, определяемые системой организации общества, произведенным валовым национальным продуктом, нематериальными финансовыми, культурными и др. активами, создающими дополнительные потенциальные возможности для совершения полезной работы.

К сожалению, действующая в России официальная система национальных счетов включает в состав национального богатства страны только производственные фонды и материальные оборотные средства суммарной стоимостью в 1,6 трлн дол. США («Российский статистический ежегодник. 2004»: Стат. сб./Росстат. — М.: 2004), что совершенно искажает общую оценку нашего достояния и игнорирует роль природных и трудовых ресурсов как потенциала развития страны.

По данным Всемирного банка и Программы развития ООН в структуре национального богатства мира в целом природные ресурсы составляют 20%, накопленные материальные блага — 16, а человеческий капитал — 64%.

Для России это соотношение иное. Так, по оценкам академика Львова Д.С. природные ресурсы дают 85%, физический капитал (материальные ресурсы) — 8, а человеческий капитал — 7% национального богатства страны. В целом по данным ЦЭМИ РАН (без учета человеческого, социального и большей части экологического капитала) национальное богатство России оценивается величиной 350 трлн дол. США. Из этой суммы 190 трлн дол. (55%) приходится на долю всех (в том числе прогнозных запасов) топливно-энергетических ресурсов, сосредоточенных в недрах страны. Стоимость разведанных запасов, естественно, существенно меньше и составляет при текущей конъюнктуре мирового рынка и средней ресурсной обеспеченности запасами углеводородного сырья в 100 лет порядка 14 трлн дол. Стоимость же экономически рентабельных (активных) запасов всех природных ресурсов по данным МПР России не превышает 1,5 трлн дол., из которых на долю газа приходится 0,6 трлн дол., а нефти — 0,25 трлн дол., т.е. на каждого жителя нашей страны приходится всего порядка 6,0 тыс. дол. активных и 70 тыс. дол. разведанных запасов нефти и газа. Весьма и весьма немного для того, чтобы говорить о сказочном богатстве наших недр. Разумеется, следует различать активную и потенциальную части нашего национального богатства. Если первая участвует в формировании качества жизни, то расчетный потенциал позволяет говорить лишь о возможностях, более полная реализация которых, создаст исходные условия для развития общества.

Действительно, эти возможности достаточно велики, если учесть все виды имеющихся у нас ресурсов — не только запасов недр, но и накопленного опыта и знаний, менталитета и организации общества, а главное, жизненного потенциала всего народа.

Поэтому правомерно говорить о полной оценке природного и накопленного ***национального богатства как энергетического потенциала*** для совершения полезной работы по устойчивому развитию страны.

В данном случае уместно говорить об общем энергетическом потенциале, включающем в себя не только природные ТЭР, но и скрытую потенциальную энергию, содержащуюся в материальных фондах, в организации общества, наконец, в самом человеке. Разумеется, сравнивать различные составляющие этого энергетического потенциала в единых физических единицах (кВт·ч, Дж и любых других) неправомерно, так как помимо количества необходимо учитывать и ценность различных видов энергии.

Ценность же — категория достаточно субъективная, зависящая от общественных предпочтений и общественной значимости того или иного вида ресурса, используемого для совершения полезной работы.

Поэтому вполне уместно представлять совокупный потенциал в виде ***эргатического капитала***, где понятие «эрг» означает полезную работу любого вида, а не только теплофизических процессов, а понятие «капитал» воспринимается как стоимостная характеристика любого ресурса, используемого для этих целей. Поэтому эргатический капитал есть одновременно и стоимостная оценка совокупного национального богатства страны, включающая в себя невозобновляемые природные ресурсы и накопленный потенциал в процессе предшествующей социально-производственной деятельности.

Структуру этого капитала можно представить в виде иерархической схемы (рис. 2). При формировании этой схемы учтена примерная равноценность составляющих одного уровня. Для количественной оценки величины каждой из составляющих использовано правило равнозначности маржинальных оценок, свойственных различным странам с явно выраженным прио-

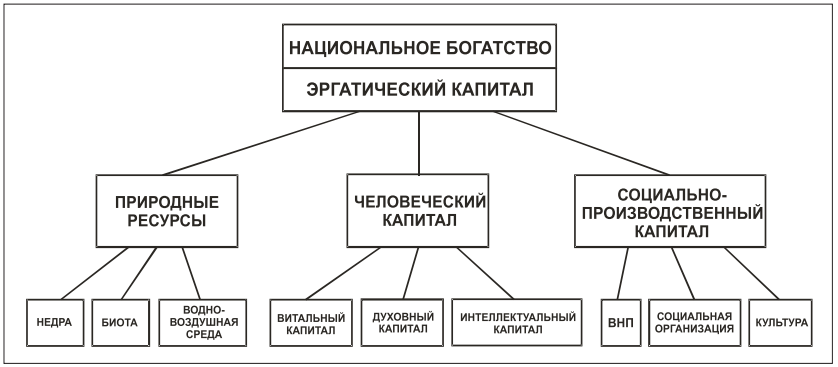


Рис. 2. Структура эргатического капитала

ритетом той или иной составляющей эргатического капитала. Так, для удельных (в расчете на 1 человека) годовых приростов того или иного вида капитала принято равенство:

max ВНП (Швейцарии) = max ПВК (Индии) =
= max ПЭК (Австралии) = 44 тыс. дол./чел. в год (1),

где ПВК — производство витального капитала, ПЭК — производство экологического (биотического) капитала.

Обоснованность такого подхода определяется тем, что в гармонично развитом обществе экологические, гуманитарные и материальные блага можно принять равноценными.

Можно признать, что материальное благополучие граждан Швейцарии равноценно «богатству» жизненного потенциала Индии, граждане которой по их собственной самооценке самой жизни ощущают себя наиболее счастливыми людьми в мире. В Австралии наиболее высока биопродуктивность, т.е. максимально ежегодное воспроизводство экологического капитала, и удельная ценность этого вида ресурса равна удельной стоимости материального богатства.

При данном подходе для любой страны мира удельное производство капитала можно оценить по формуле

$$ПК_i = Qi/Qmax * max\ ВНП\ (Швейцарии), \qquad (2)$$

где Q_i — присущее i-й стране,— максимальное для всех стран значение соответствующего статистически оцениваемого показателя, характеризующего тот или иной вид капитала.

Так, для *оценки экологического (биотического) капитала* величина Q_i характеризует биопродуктивность территории в расчете на 1 км^2.

Для *оценки витального (врожденного) капитала* величина Q = ЖП (жизненному потенциалу, измеряемому произведением удельной рождаемости на ожидаемую продолжительность жизни).

Что касается *интеллектуального капитала,* то его величина для каждой страны принята пропорциональной доле социальных расходов на науку и образование (в расчете на 1 человека), а Q_{max} соответствует этому показателю для Франции.

Удельная величина производства духовного капитала (ПДК) принята для всех стран одинаковой из условия, что любой житель планеты наделен при рождении равным духовным богатством и соответствует показателю Индии — стране с наиболее высокой удельной рождаемостью (Lmax).

$$ПДК = (ВНП)max\ /Lmax = 1{,}8\ млн\ дол.\ в\ год\ на\ 1\ чел. \qquad (3)$$

Суммарно при использовании данной методики *удельная суммарная величина человеческого капитала* (УЧК) составляет 3,8 млн дол./чел. Это на порядок больше величины удельной стоимости жизни, оцениваемой американскими экономистами в 300 тыс. дол. — стоимости финансовых затрат общества на образование и сохранение здоровой жизни населения (в расчете на 1 человека). Неучтенная при этом роль витального и духовного капитала обедняет достоинство и потенциал каждого человека как творца и активной действующей силы.

Рассчитанные нами значения человеческого капитала и его отдельных составляющих приведены в табл. 1, а на рис. 3 показана структура этого капитала для разных стран мира. В табл. 1 приведена и величина накопленного человеческого капитала исходя из средней активной жизни одного поколения в 35 лет. Обращает на себя внимание тот факт, что доля интеллектуального капитала (ИК) в общей величине человеческого капитала для России существенно ниже, чем для других стран. Это объясняется недопустимо низкими затратами государства на воспроизводство знаний, что ставит под угрозу будущее России как интеллектуально развитой страны.

Особое значение имеют такие составляющие социально-производственного капитала как экономическая и политическая организация общества.

Политическая организация как потенциал развития общества может быть охарактеризована уровнем избирательной активности населения, определяющей доверие к власти со стороны на селения. Эта величина также может определяться по выражению (2), где Q_{max} = 100%, а текущая величина Q — процент граждан, принимающих участие в выборах президента и парламента.

Потенциал экономической организации общества (социального партнерства) можно оценить опять-таки по выражению (2), где величина Q соответствует коэффициенту Джини, который характеризует степень экономического расслоения общества. В соответствии с теорией справедливости Дж. Ролза (кн. Теория справедливости. Перевод с англ. — Изд-во Новосибирского государственного университета, 1995) «каждый индивид занимает два положения: положение равного гражданина и положение, определяемое его местом в распределении доходов и богатства» (с. 93), а «социальные и экономические неравенства должны быть устроены так, чтобы они были

а) к наибольшей ожидаемой выгоде наименее преуспевших,

б) делали доступ к должностям и положению, открытым для всех в условиях честного равенства возможностей» (с. 84).

Таблица 1

Характеристики человеческого капитала и его удельных (в расчете на 1 человека) составляющих по странам мира, млн долл.

Страна	УВК	УДК	УИК	УЧК	Численность населения млн чел. (2002 г.)	Накопленный капитал, млрд долл.
Австралия	2,27	1,79	2,35	6,41	19,5	125
Болгария	2,03	1,79	0,66	4,42	7,96	35
Бразилия	1,92	1,79	0,46	4,17	176,26	735
Великобритания	2,19	1,79	2,1	6,08	59,1	359
Испания	2,24	1,79	1,49	5,52	41	226
Индия	1,6	1,79	0,02	3,5	1050	3675
Нидерланды	2,22	1,79	4,51	8,52	16,1	137
Норвегия	2,22	1,79	2,67	6,68	4,5	201
Россия	1,7	1,79	0,3	3,8	144,1	503
США	2,17	1,79	1,96	5,92	288	1705
Финляндия	2,16	1,79	2,69	6,64	5,2	35
Франция	2,24	1,79	4,87	8,9	59,85	533
Швеция	2,23	1,79	3,24	7,26	8,87	64
Ю. Корея	2,1	1,79	0,49	4,38	47,4	208

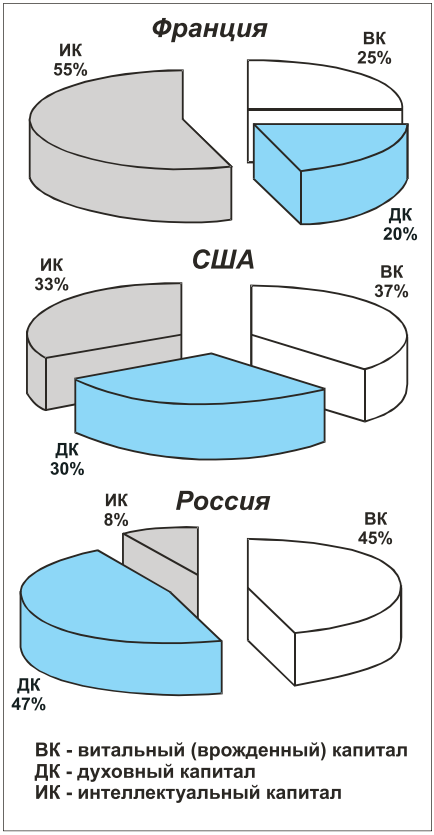


Рис. 3. Структура человеческого капитала

Действительно, если экономическое расслоение общества мало, то снижаются стимулы конкурентного экономического развития, а если оно слишком велико — то возрастает чувство безысходности и пассивности, возникает стремление не догнать преуспевших, а отобрать у них и перераспределить все накопленное богатство.

При полной уравниловке коэффициент Джини равен нулю. Из теории эффективности известно, что организованность различных систем выражается формулой

$$S = -a \cdot p \log p, \quad (4)$$

где $0<p<1$ характеризует распределение ансамбля частиц по уровням. При этом максимум эффективности S_{max} (наилучшая организованность) системы достигается при величине $p = 0,37$, что близко к известному соотношению «золотой пропорции» 0,38:0,62.

Если в общей формуле системного анализа (4) вместо p использовать величину коэффициента Джини, то его оптимальное значение $К_{дж} = Р_{опт} = 0,37$. При отклонении реального коэффициента $К_{дж}$ в ту или иную сторону снижается эффективность социальной организации общества $S < S_{max}$.

Для России при $К_{дж} = 0,48$ величина $S_i = 0,65$ при $S_{max} = 1$. Принимая $Q_i = S_i$, а $Q = S_{max} = 1$, по формуле (2) можно рассчитать удельный годовой прирост этой составляющей социально-производственного капитала — 28,8 тыс. дол./чел. в год, а накопленная (активная) величина этой составляющей для страны в целом — 145 трлн дол.

Рассчитывая аналогично все составляющие природно-ресурсного, человеческого и социально-производственного капитала, были получены потенциальные суммарные оценки стоимости национального богатства различных стран мира, России и ее регионов.

По нашим данным, приведенным в табл. 2, общая стоимость национального богатства России, определяемая величиной эргатического капитала, служащего потенциалом для совершения полезной работы и устойчивого развития страны, составляет почти 1500 трлн дол., а его структура представлена на рис. 4.

Необходимо отметить практически равноценность всех трех групп общего (эргатического) капитала, что свидетельствует о «тройной тяге» развития страны: как за счет природных и трудовых (человеческих ресурсов), так и за счет накопленного (воспроизводимого) социально-производственного капитала. Уповать только на ресурсный фактор, в том числе и экологиче-

Таблица 2

Национальное богатство России (трлн дол.)

Составляющие	Общий потенциал	Расчетный потенциал	Активная часть	Ежегодное использование и накопление (млрд дол.)
1. Природные ресурсы, включая	500	58,1	4,5	76
1.1. Полезные ископаемые,	270*	28,5**	1,5**	56
в т.ч. ТЭР,	190*	14**	1***	40
из них				
газ	93	6,4	0,6	6
нефть	34	3	0,25	30
1.2. Экологические ресурсы	230	23,6****	3	20
2. Человеческий капитал	504	50	8	6

Окончание табл. 2

Составляющие	Общий потенциал	Расчетный потенциал	Активная часть	Ежегодное использование и накопление (млрд дол.)
3. Социально-производственный капитал	443	118	6,2	35
3.1. Накопленный физический капитал (основные фонды)	53	58	1,2*****	20
3.2. Социальный капитал экономической и политическоq организации общества	390	60	5	15
Всего	1472	220	17,7	117

* — по данным акад. Львова Д.С. (ЦЭМИ РАН).
** — по данным Орлова В.П. (Отдел. геологии РАН).
*** — по данным акад. Рундквиста Д.В. (Вестник ОГГГГН РАН, 2000, №1).
**** — расчеты проф. Тарко А. М. (ВЦ РАН) по условиям биопродуктивности.
***** — оценки Росстата РФ.
Остальные данные рассчитаны по методике, изложенной в данной работе.

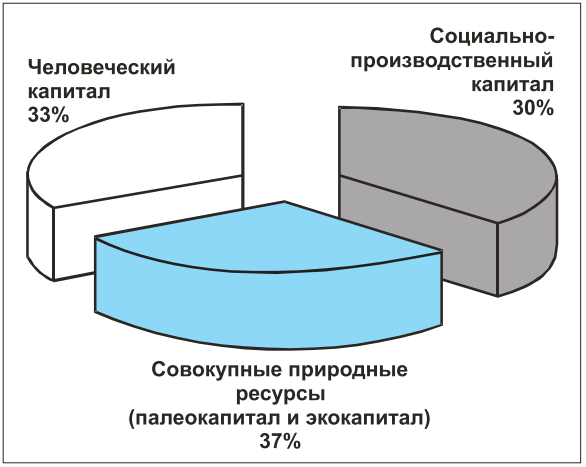


Рис. 4. Общая структура национального богатства России

ский, не заботясь о воссоздании эргатического капитала, связанного с политической и экономической организацией общества, с совокупным значением человеческого капитала, значит искаженно представлять себе потенциал страны и ее устойчивого развития.

Разумеется, общий потенциал развития намного превышает расчетный потенциал, когда учитываются не прогнозные, а лишь разведанные запасы природных ресурсов; в экологических ресурсах учитывается лишь биотическая составляющая (без учета стоимости пресной воды и чистого воздуха); в структуре человеческого капитала не учитываются духовная и витальная составляющие; в структуре социально-производственного капитала полностью учитывается лишь физический капитал (накопленный ВНП или ВРП), а социальный капитал организации общества — лишь частично.

Базируясь лишь на этих данных, были получены данные о расчетном потенциале национального богатства регионов России (табл. 3). Нетрудно видеть, что природные ресурсы в це-

Таблица 3

Национальное богатство регионов России (расчетный потенциал)

Регион	Природные ресурсы		Физический капитал	Человеческий* капитал	Общий капитал
	НГ-капитал	биотический экокапитал			
Россия, всего	9,4	23,6	58	50,4	141,4
Северо-Запад	1,3	3,8	5,7	5,0	15,8
Центр	—	2,4	18,4	15,5	36,3
Урало-Поволжье	0,8	4,8	18,0	15,8	39,4
Северный Кавказ	0,1	1,2	4,6	4,5	10,4
Западная Сибирь	4,8	2,6	5,7	4,8	17,9
Восточная Сибирь	1,2	3,7	3,2	2,7	10,8
Дальний Восток	1,2	5,1	2,4	2,1	10,8

* Без учета витальной и духовной составляющей.
НГ — стоимость разведанных запасов нефти и газа.

лом составляют не более 20% общей стоимости эргатического капитала, и даже для Западной Сибири — нашей нефтегазовой кладовой — не более 30%.

Лишь для Дальнего Востока неосвоенные запасы биомассы составляют 50% общего капитала региона. В то же время в оценке расчетного капитала важную роль играет значение физического капитала (накопленного ВРП) и человеческого капитала.

Все эти данные говорят о потенциале России и ее регионов. В то же время активная часть национального богатства России, в которую входят экономически рентабельные запасы ТЭР и других полезных ископаемых, запасы леса, стоимость материальных фондов, учитываемая Росстатом, а также часть других составляющих, на порядок меньше расчетного потенциала. Но это как раз говорит о том, что при этих оценках создается искаженное представление о масштабах и структуре национального богатства страны. К сожалению, существующая статистика и приведенные экспертные оценки свидетельствуют о том, что ежегодное использование и накопление (воспроизводство) эргатического капитала происходит преимущественно за счет природных ресурсов (76 из 117 млрд дол.) при совершенно незначительной доле используемого человеческого капитала, оцениваемого (по данным МЭРТ) нынешней стоимостью труда (заработной платы).

Выводы. Приведенные оценки, основанные на равноценности вклада природных ресурсов, накопленного физического капитала и человеческого фактора, позволяют оценить общий и расчетный потенциал величины эргатического капитала, характеризующего стоимость национального богатства России и потенциал ее развития.

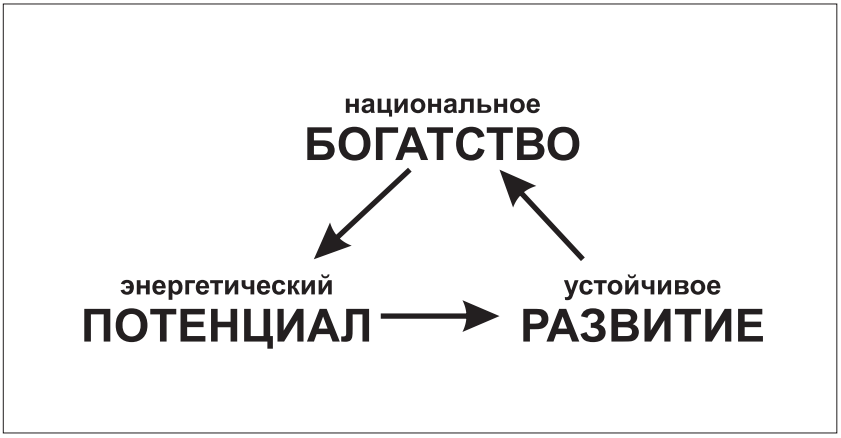
Этот эргатический капитал включает в себя стоимость невозобновляемых природных ресурсов, витального (врожденного) человеческого ресурса, а также накопленного (воспроизводимого) физического, человеческого и социального (организационного) капитала.

Запасенная структурная энергия в этих ресурсах является потенциалом для совершения полезной работы и устойчивого развития страны и ее регионов.

Для того, чтобы этот потенциал реализовать, управление им должно строиться на базе системных методов организации эффективного использования и воспроизводства всех видов ресурсов, которыми обладает страна.

НАЦИОНАЛЬНОЕ БОГАТСТВО, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ, УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ*

Слайд 1



Слайд 2

Аристотель:

Потенция = Возможность:

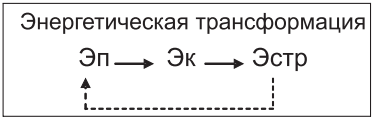
- природные ресурсы (Пр)
- человеческий капитал (ЧК)
- социально-производственный капитал (СПК)

Энергия = Действие:

- кинетика
- организация
- развитие

Энтелехия = Результат:

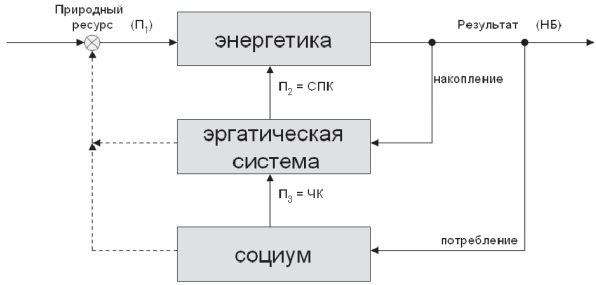
- ВВП
- НБ (нац. богатство)
- качество жизни



* Презентация доклада в ИНХП РАН 25.02.2009 г., содержала 19 слайдов. Здесь представлены только те слайды, которые не дублируют рисунки, таблицы и некоторые положения статьи «Национальное богатство, энергетический потенциал и эргатический капитал России» см. С. 257.

Слайд 3

Трансформация “потенциал (ресурс) ⟶ результат”



$П_1$ = Пр - природно-ресурсный капитал
$П_2$ = СПК - социально-производственный капитал
$П_3$ = ЧК - человеческий капитал

Капитал – стоимостное выражение потенциала (ресурса)

Слайд 4

Национальное богатство

НБ = эргатический капитал
(эргатическая работа)

НБ = ∑ А (активы) – ∑ П (пассивы),
вовлеченных в оборот

Активы:
- природные ресурсы,
- материальные (физические) активы, в том числе ОПФ и ОСФ,
- финансовые активы (ЗВР + инвестиции + …),
- нематериальные (неосязаемые) активы, в том числе:
  - человеческий капитал,
  - социальный капитал,
  - имидж

Пассивы:
- производственные и социальные затраты,
- истощение природных ресурсов,
- истощение демографических ресурсов

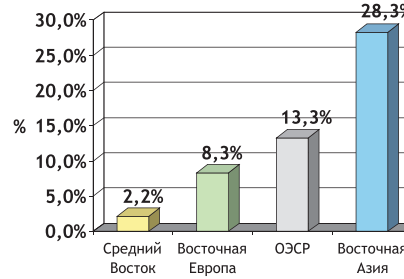
Слайд 5

$$\Delta НБ(t)=\Sigma\Delta A(t)-\Sigma\Delta П(t)>0$$

$$К_{уст}=\frac{\Delta НБ}{\Delta Ресурс}=\frac{\Delta НБ}{ВВП}\times\frac{ВВП}{\Delta Ресурс}=ИНС\times\eta_{эфф}>1$$

$$\eta_{эфф}=\frac{ВВП}{\Delta Ресурс}=\text{Эффективность ресурсопотребления}\ (\Delta Ресурс=\Delta Пр+\Delta ЧК+\Delta СПК)$$

$$ИНС=\frac{\Delta НБ}{ВВП}=\text{Истинная норма сбережений (МБ)}$$



Слайд 6

“Мы нищенствуем, потому что сказочно богаты”

$$\text{Эффективность}=\frac{\Delta ВВП}{\Delta Пр(\Delta ТЭР)}$$

Страна	Использование ТЭР т.н.э.	ВВП млрд долл.	Эффективность
Алжир Испания	173,21 155,69	71,79 708,2	0,4 4,6
Ирак Израиль	101,12 21,68	19,87 133,65	0,2 6,2
Венесуэла США	195,55 2384,67	146,64 11265,20	0,8 4,7
Россия ЕС	1219,98 1895,13	373,20 9495,89	0,3 5,0

Слайд 7

Методики оценки национального богатства (эргатического капитала)

1. *Затратная*

Для Природных ресурсов – аккумулированная энергия рудообразования МСБ:

скрытая энергия руд	–	10 эксаэрг (10×10^{12} эрг)
органическое топливо	–	2,1 эксаэрг
биомасса	–	10 эксаэрг в год
солнечный поток	–	30 эксаэрг в год
геологическая энергия	–	10^5 эксаэрг в год

Для Человеческого капитала – затраты на образование, здравоохранение и др.

2. *Рыночная*

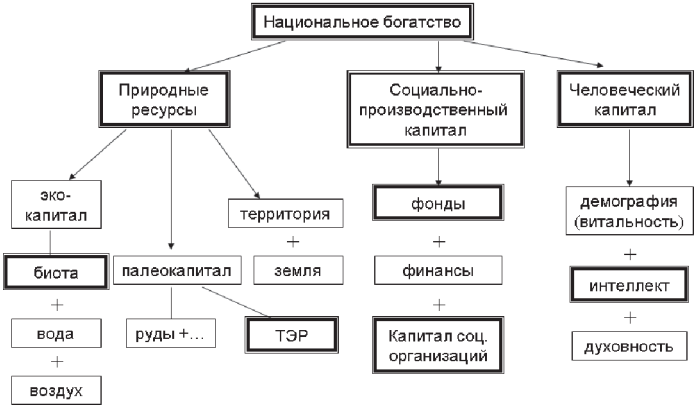
- *стоимость спроса и предложения*

3. *Равенство маржинальных оценок* физического, экологического, человеческого и социального капитала

$ВВП_{max}$ (Швейцария) = $ПЧК_{max}$ (Индия) = $ПЭколК_{max}$ (Австралия) = = $ПСК_{max}$(Швеция) = 44,3 тыс. дол./ чел. в год

Слайд 8

Структура национального богатства



Слайд 9

Национальное богатство стран мира

Регион	Национальное богатство трлн долл.	НБ (тыс долл./чел.)			
		природный	физический	неосязаемый (в т.ч. чел. капитал)	общий капитал
Мир вцелом	550	15	15	60	90
ОЭСР	275	10	70	280	360
ОПЕК	95	70	30	90	190
Россия	60	100	40	200	340
Отношение ОЭСР/РФ	4,5	0,1	1,75	1,4	1,06

Источник: Всемирный банк.

Слайд 10

Структура национального богатства стран мира

Регион	Структура национального богатства, %		
	природный капитал	физический капитал	Неосязаемые ресурсы (в т.ч. чел. капитал)
Мир в целом	16	17	67
ОЭСР	4	18	78
ОПЕК	37	16	47
Россия	40	10	50

Источник: Всемирный банк.

Слайд 11

Природный капитал

(58 трлн долл. = 100%)

	трлн долл.	%
1. Минерально-сырьевая база (палеокапитал),	28	48
В т.ч.: ТЭР	14	24
из них: нефть	3	5
газ	6,4	11
2. Экологические ресурсы (биота),	23	40
	(расчеты проф. Тарко А.М. – ВЦ РАН)	
3. Земля	7	12
	(ЦЭМИ)	
4. Вода и воздух	???	
5. Территория	???	

Слайд 12

Национальное богатство России

трлн долл.

	Всемирный Банк	ЦЭМИ	Эксперты	ИЭС
Всего,	60	350	100**	165
1. Природные ресурсы,	17,5	270*		58
в т.ч: ТЭР		190*	3,5÷3,8****	14,0
2. Социально-производственный капитал,	28	50		57
в т.ч: ОФ	7,5	28	1,2***	8
СК	20,5	22		49
3. Человеческий капитал	15	30		50

* Прогнозные запасы.
** О.Сухарев.
*** А.С. Астахов (ценность-затраты).
**** Росстат.

Слайд 13

Структура благосостояния стран Западной Европы и Западной Африки (по данным Всемирного Банка)

Западная Европа

Западная Африка

Слайд 14

Биопродуктивность и экокапитал для стран мира

Страна	Биопродуктивность (Р), тС/чел. в год	Производство экокапитала (ПЭК), млрд долл./год	Накопленный экокапитал (ЭК), трлн долл.
Австралия	175	863	30,2
Бразилия	60	2586	90,5
Россия	23	820	23
США	18	1311	46
Индия	3	733	25,6
Китай	2	616	21,6
Мир в целом	12,4	~20000	710

$$ПЭК = \frac{P_i}{P_{max}} \times ВВП^*_{max} \times N$$

$$ЭК = ПЭК \times T \quad (T = 35\ лет)$$

Цена биомассы = 25 долл./тС

Слайд 15

Характеристики человеческого капитала и его составляющих по странам мира, млн долл.

Страна	УВК	УДК	УИК	УЧК	Накопленный ЧК млрд. долл.
Австралия	2,27	1,79	2,35	6,41	125
Бразилия	1,92	1,79	0,46	4,17	735
Россия	1,7	1,79	0,3	3,8	503
США	2,17	1,79	1,96	5,92	1705
Франция	2,24	1,79	4,87	8,9	533
Индия	1,6	1,79	0,02	3,5	3675

$УВК = \alpha \times ЖП = \alpha \times L \times T$

L – воспроизводимость населения (2L – число детей в семье)
T – ожидаемая продолжительность жизни
α – цена жизни (для РФ $\alpha \approx 2$ *млн долл.*)

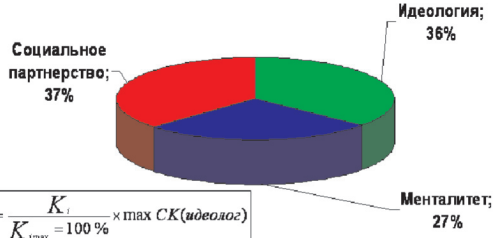
$$УВК = \frac{(ЖП)_i}{(ЖП)_{max}} \times ВВП^*_{max}, \text{ где } ВВП^*_{max} = \max УВК$$

$$УДК = \frac{ВВП^*_{max}}{L_{max}} = 1{,}79 \text{ млн. долл. / на 1 чел.}$$

$$УИК = \frac{(СР)_i}{(СР)_{max}} \times ВВП^*_{max} \qquad ЧК = УЧК \times N$$

Слайд 16

Социальный капитал



$$СК(идеолог) = \frac{K_i}{K_{i\,max}} = 100\,\% \times \max СК(идеолог)$$

K_i – *уровень активности избирателей*

$$СК(соц.партнерство) = f(K_{дж}) = \frac{S_i}{S_{opt}} = 1 \times \max СК(соц.парт)$$

$S_i = -p_i \log p_i$

$p_i = K_{дж}$ (*коэф. Джини*)

$p_{opt} = K_{джопт} = 0{,}38$

$$СК(менталитет) = \frac{(СП)_i}{(СП)_{max}} \times СК(мент)$$

СП для РФ = **31%**

$(СП)_{max}$ *для Чехии* = **71%**

max $(СК)_i$ = max $ВВП^*$ = 44,5 *тыс. долл.*

СК для России = **26,6 + 28,8 + 19,6 = 75,2** *тыс. долл. / чел. в год.*

Слайд 17

Соотношение физического и человеческого капитала в структуре НБ стран

млн долл./чел.

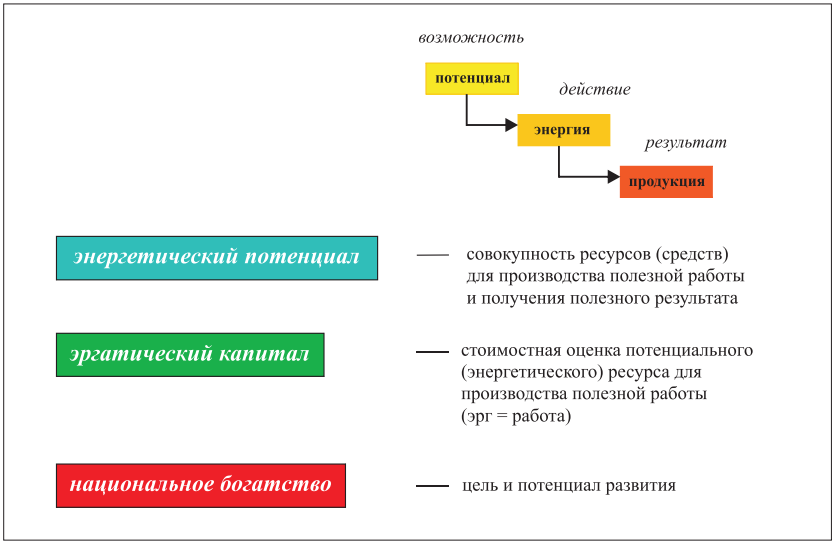
Страна	УФК	УЧК	УЧК/УФК
Австралия	1,63	6,41	3,9
Бразилия	0,32	4,17	13
Россия	0,4	3,8	9,5
США	2,2	5,9	2,7
Франция	2,04	8,9	4,4
Индия	0,02	3,58	150

$УФК = ВВП^{*} \times T$

Т= 60 лет – срок активности жизни физического капитала

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ И ЕЕ РЕГИОНОВ*

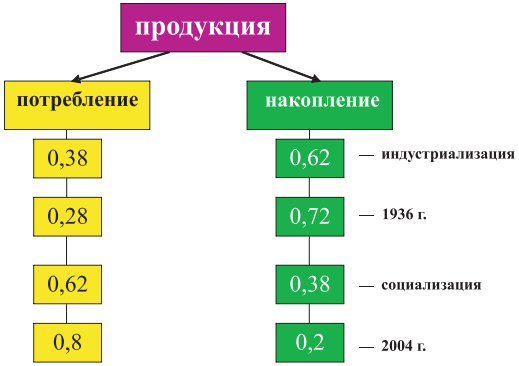
Слайд 1



* Презентация доклада в ИСЭМ СО РАН 13.09.2005 г. Содержала 27 слайдов. Здесь представлены слайды не дублирующие ранее приведенные и объединенные для удобства оформления книги.

Слайд 2

Оптимизация распределения производимой продукции на потребление и накопление (воспроизводство)



Слайд 3

Структура национального богатства, %

	Природные ресурсы (ПР)	Человеческий капитал (ЧК)	Физический капитал (ФК)
Пр ООН	20	64	16
ЦЭМИ	85	7	8
ИЭС В т.ч. недра	37 18	33 СК = 26	4

Слайд 4

Удельные характеристики физического и человеческого капитала как части национального богатства стран мира

Страна	УФК	УЧК	УЧК/УФК	УПК
Австралия	1,63	6,41	3,9	8,04
Болгария	0,2	3,88	19,4	4,08
Бразилия	0,32	4,17	13	4,49
Великобритания	1,58	6,08	3,8	7,66
Дания	2,51	7,28	2,9	9,79
Индия	0,024	3,58	149	3,6
Испания	1,12	5,52	4,9	6,64
Нидерланды	2,01	8,52	4,2	10,53
Новая Зеландия	1,25	6,77	5,4	8,02
Норвегия	2,8	6,69	2,4	9,49
Россия	**0,4**	**3,8**	**9,5**	**4,2**
США	2,18	5,92	2,7	8,1
Финляндия	1,82	6,64	3,6	8,46
Франция	2,04	8,9	4,4	10,94
Швеция	2,05	7,26	3,5	9,31
Ю. Корея	0,77	4,38	5,7	5,15

Слайд 5

Распределение нефтегазового палеокапитала по регионам России

Регион	Население, млн чел.	Площадь, млн км^2	Нефть	Газ	НГ-палеокапитал
Россия	145,1	17,1	Общая стоимость – 3 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 20,6 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 175 тыс. долл.	Общая стоимость – 6,4 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 44 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 375 тыс. долл.	Общая стоимость – 9,4 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 64,6 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 550 тыс. долл.
Европ. Север	14,5	1,7	Общая стоимость – 0,3 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 20,7 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 176 тыс. долл.	Общая стоимость – 1 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 69 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 588 тыс. долл.	Общая стоимость – 1,3 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 89,7 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 604 тыс. долл.

Слайд 6

Распределение нефтегазового палеокапитала по регионам России
(продолжение таблицы)

Регион	Население, млн чел.	Площадь, млн км^2	Нефть	Газ	НГ-палеокапитал
Центр	37	0,7	Общая стоимость – — Уд. стоимость (на 1 чел.) – — Уд. стоимость (на 1 км^2) – —	Общая стоимость – — Уд. стоимость (на 1 чел.) – — Уд. стоимость (на 1 км^2) – —	Общая стоимость – — Уд. стоимость (на 1 чел.) – — Уд. стоимость (на 1 км^2) – —
Урало-Поволжье	45,4	2,8	Общая стоимость – 0,4 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 8,8 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 143 тыс. долл.	Общая стоимость – 0,38 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 8,3 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 136 тыс. долл.	Общая стоимость – 0,78 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 17,1 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 279 тыс. долл.

Слайд 7

Распределение нефтегазового палеокапитала по регионам России
(продолжение таблицы)

Регион	Население, млн чел.	Площадь, млн км^2	Нефть	Газ	НГ-палеокапитал
Северный Кавказ	17,5	0,4	Общая стоимость – 0,05 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 2,8 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 125 тыс. долл.	Общая стоимость – 0,06 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 3,43 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 150 тыс. долл.	Общая стоимость – 0,11 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 6,23 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 275 тыс. долл.
Западная Сибирь	15	2,4	Общая стоимость – 1,72 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 115 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 716 тыс. долл.	Общая стоимость – 3,1 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 207 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 1292 тыс. долл.	Общая стоимость – 4,82 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 322 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 2008 тыс. долл.

Слайд 8

Распределение нефтегазового палеокапитала по регионам России
(окончание таблицы)

Регион	Население, млн чел.	Площадь, млн км^2	Нефть	Газ	НГ-палеокапитал
Восточная Сибирь	9	4,1	Общая стоимость – 0,3 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 33,3 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 73,2 тыс. долл.	Общая стоимость – 0,9 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 100 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 220 тыс. долл.	Общая стоимость – 1,2 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 133,3 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 293,2 тыс. долл.
Дальний Восток	7,2	6,2	Общая стоимость – 0,23 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 32 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 37 тыс. долл.	Общая стоимость – 0,96 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 133 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 155 тыс. долл.	Общая стоимость – 1,19 трлн долл. Уд. стоимость (на 1 чел.) – 165 тыс. долл. Уд. стоимость (на 1 км^2) – 192 тыс. долл.

ЭНЕРГЕТИКА КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ*

Энергетика в глобальной системе «природа – общество – человек»

«Повестка дня на XXI век», принятая Конференцией ООН (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) и подтвержденная на встрече глав государств (Йоханнесбург, 2002), исходит из того, что глобальное устойчивое развитие – это единство экономического социального и экологического развития, которое может рассматриваться только в рамках общей системы «природа – общество – человек» (ПОЧ).

Эта комплексная стратегическая задача была закреплена и в Санкт-Петербургском плане действий по итогам Саммита «Большой восьмерки» (2006 г.) по обеспечению глобальной энергетической безопасности.

Все части этой триады являются взаимозависимыми и взаимообусловленными и, по большому счету, не могут рассматриваться изолированно друг от друга как в глобальном мире, так и в масштабах одной страны – России. Устойчивое развитие системы ПОЧ определяет необходимость комплексного подхода к ее динамическому анализу и целевому видению (форсайту) в виде «Э-триады»: экономика, экология, энергетика.

В этой триаде действий экономика выступает как фактор хозяйственных взаимоотношений и комплексного развития в системе ПОЧ, экология – как фактор гармонизации отношений человека и общества с окружающей природной, а в современном глобализирующемся мире – и с социально-политической средой. Энергетика является активным ядром системы ПОЧ, выступая в ней, как движущая сила развития. Энергия, по определению, является синонимом всякого действия, работы, выступая одновременно и потенциалом и формой его реализации. А энергетика – это динамическая подсистема ПОЧ,

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» № 1, 2008. С. 3-7.

определяющая преобразование исходных природных ресурсов с помощью человеческого труда и созданного в процессе производственной эволюции физического, организационного и финансового капитала в конечные блага цивилизации.

Если ранее можно было рассматривать природу как неисчерпаемую кладовую энергетических ресурсов и место естественного захоронения продуктов антропогенной и техногенной деятельности, то уже к концу XX века мир пришел ко всеобщему пониманию, что такая примитивная форма природопользования полностью исчерпала себя. Природа, хотя и неисчерпаема по своим потенциальным возможностям, подпитываемым энергией космоса, но ее экономически обоснованные ресурсы для хозяйственной деятельности человека все же ограничены, главным образом, из-за несоответствия скорости изъятия этих ресурсов и их самовоспроизводства.

В то же время пресловутые «пределы роста», ограничивающие возможности экономического развития из-за бурного и неконтролируемого энергетического спроса на эти ресурсы, признаны мировой общественностью несостоятельными.

Экономика без экологии – это путь в никуда. Экология без экономики – это стагнация. Энергетика – это связующее звено, определяющее экономическое развитие за счет эффективного использования природного потенциала при экологически допустимом взаимодействии. Но важность экологического фактора, определяемая общественным сознанием, диктует необходимость перехода от экологических ограничений на развитие (условий экологической безопасности) к экологически ориентированному развитию (экологической эффективности). Именно экологический фактор диктует уже сегодня выбор тех или иных вариантов трасс энерготранспортных коммуникаций, условий развития и использования новых «бестопливных» источников энергии, общей направленности Энергетической стратегии Европейского Союза на целевую установку «20 на 20» — задачу снижения выбросов CO_2 на 20% к 2020 году.

В любом случае экономическое развитие требует растущего спроса на энергию при одновременной гармонизации этого развития с глобальной экологической ситуацией.

Энергетический потенциал в структуре национального богатства России

В процессе социально-производственной эволюции человечества энергетика как движущая сила развития трансформирует природные ресурсы (природный потенциал) в конечные блага цивилизации. При этом получаемый продукт, в свою очередь не только потребляется людьми, но и служит источником (организационно-техническим потенциалом) обновляемого производства энергетических товаров и услуг.

Вся совокупность первичных ресурсов и накопленного потенциала, используемого человеком для расширенного производства общественно-полезной работы, определяет энергетический потенциал природно-социальной системы ПОЧ. Получаемые в процессе трансформации энергии из природных ресурсов новые продукты обладают более высокой концентрацией энергии, а, следовательно, и большей энергетической ценностью. Стоимостная оценка природного и накопленного энергетического потенциала составляет общественный капитал, выражающий величину национального богатства страны.

Структура национального богатства страны включает в себя три примерно одинаковые по своей ценности группы ресурсов, которые одновременно являются и показателем развития страны и источником – потенциалом ее дальнейшего развития. Это – и природные ресурсы, и воспроизведенный социально-производственный капитал, и человеческий капитал (рис. 1**).

Обращает на себя внимание, что топливно-энергетические ресурсы составляют лишь часть не только общего нацио-

** См. стр. 276, слайд 8, презентации «Национальное богатство, энергетический потенциал, устойчивое развитие».

нального богатства, но и его составляющей – палеокапитала (минерально-сырьевой базы). В состав природных ресурсов входят и биота, и вода, и чистый воздух, составляющих общий экокапитал. Особой формой природного ресурса является территория страны, имеющая самостоятельную ценность.

Воспроизведенный социально-производственный капитал включает в себя не только стоимость производственных и непроизводственных материальных активов, но и накопленные финансовые средства, служащие в т.ч. инвестиционным ресурсом развития, а также нематериальный капитал организации общественного производства, величина которого при переходе на постиндустриальное развитие довольно быстро растет в цене, увеличивая капитализацию не только отдельных компаний, но и страны в целом.

Особую роль в структуре национального богатства и энергетическом потенциале развития страны играет человеческий капитал, определяемый как демографическими факторами (витальная составляющая), так и интеллектуальным и духовным уровнем нации.

Несмотря на то, что количественные оценки всех составляющих национального богатства весьма несовершенны, приведенная табл. 1*** дает представление о порядке, а, следовательно, и о роли каждой из составляющих и об общей величине богатства и потенциала России.

Обращает на себя внимание, что традиционно оцениваемая роль ТЭК как основной составляющей национального богатства России весьма преувеличена в качестве общего расчетного потенциала и его активной части, в то время как ежегодное использование этого ресурса превышает 1/3 от совокупного прироста национального богатства в нынешних условиях.

В стратегическом плане стоимость разведанных запасов нефти и газа в России — расчетный потенциал этой составляющей национального богатства (по данным Отделения геологии РАН) составляет 9400 млрд дол. США, т.е. на одного жителя

*** См. стр. 267, табл. 2, статьи «Национальное богатство, энергетический потенциал и эргатический капитал России».

нашей страны приходится всего лишь менее 70 тыс. дол. (в нынешней стоимостной оценке этого ресурса).

Это говорит о том, что нынешняя доля ТЭК в экономике страны превышает 30% и свидетельствует не о гипертрофированно развитом сырьевом секторе экономики, а о недостаточном использовании других ресурсов, обладающих гораздо большим социально-экономическим эффектом.

Поэтому устойчивое развитие, обеспечивающее расширенное воспроизводство национального богатства страны, должно быть ориентировано, прежде всего, на повышение эффективности использования самих природных ресурсов с увеличением доли их активной части, а главное – на обеспечение «локомотивной» роли ТЭК в повышении фактического прироста воспроизведенного социально-производственного и человеческого капитала, обладающих гораздо большей ценностью для страны и большим их значением в качестве совокупного энергетического потенциала для долгосрочного устойчивого развития России.

Энергоэффективность и устойчивое развитие

Эффективность, по определению, есть отношение достигнутого результата к произведенным затратам.

Поскольку основными затратами общественного производства является труд и использованные энергетические ресурсы, а результатом – прирост национального богатства и, в частности, величина валового внутреннего продукта, то эффективность использования энергетического потенциала есть отношение ВВП к величине энергетических затрат (в физическом или стоимостном виде).

Обычно, говоря об энергоэффективности, используется обратная величина – отношение объемов (а в последнее время – и стоимости) используемых ТЭР в годовом разрезе к величине ВВП. Это отношение выражает энергоемкость экономики.

Для России, как и других индустриально развитых стран, в качестве величины используемых ТЭР принимают величину энергопотребления, хотя, строго говоря, необходимо учитывать весь объем используемых ТЭР, в т.ч. и объем экспорта (за вычетом импорта), так как их величина участвует в формировании ВВП страны.

Мировые тенденции в отношении энергоэффективности свидетельствуют, что за последние 30 лет, и особенно после 2000 г. энергоемкость мировой экономики снизилась в 2 раза (за последние 5 лет – на 25%).

Российская же экономика оказывается существенно менее энергоэффективной даже при учете ВВП по ППС (рис. 2), хотя в последние годы также наметилась тенденция к снижению ее энергоемкости. Это связано, в первую очередь, со структурными сдвигами в экономике – интенсивным развитием сферы услуг. Для более объективного сравнения показателей энергоэффективности ($h_{ввп}$) со значениями для других стран целесообразно учитывать величину ВВП по обменному курсу (что снижает наши показатели), но при этом учитывать более низкую

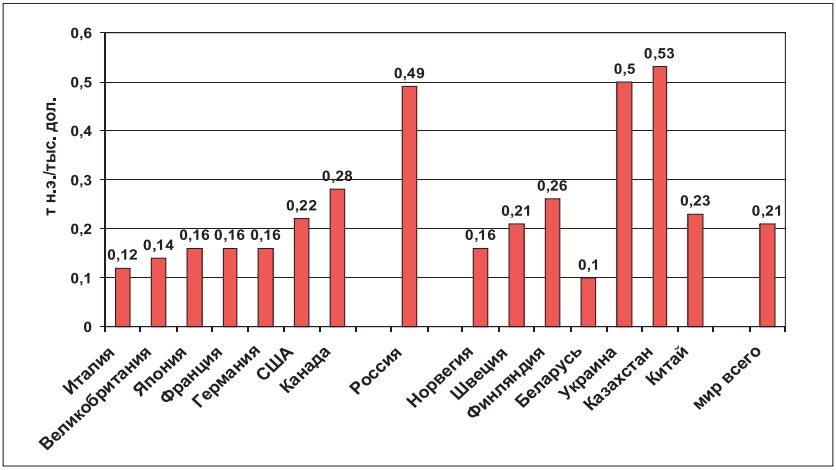


Рис. 2. ***Энергоемкость ВВП стран мира (по ППС)***

Таблица 2

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 общая стоимость использованных (с учетом экспорта).*

стоимость используемых ТЭР внутри страны (что увеличивает наши показатели). Суммарно учет этих двух обстоятельств как бы компенсирует друг друга, и по-прежнему наше отставание от среднемировых оценок – в 2 с лишним раза, а от стран ЕС – чуть ли не в 10 раз (табл. 2).

Характерно, что для экспортно-ориентированных стран ОПЕК величина энергоэффективности (с учетом стоимости всех используемых, в т.ч. и экспортируемых, ресурсов) еще ниже. Это наглядно свидетельствует, что энергоэффективность, оцениваемая по всей гамме используемых ТЭР, в т.ч. и экспорта, существенно ниже, чем стран с дефицитом собственных энергоресурсов (например, ЕС). Эти страны достигли высокой энергоэффективности (даже при высоких ценах потребляемых ТЭР) за счет существенного роста ВВП, определяемого производством с высокой добавленной стоимостью.

Из 100% энергопотребления в России до 50% преобразуется в «скрытую – структурную» энергию материального произ-

водства, содержащуюся в машинах, технологиях, организационных структурах, которые, в свою очередь, являются новым потенциалом для производства полезной работы. До 30% потребленной энергии используется в качестве прямых энергетических услуг (отопление, освещение, моторизация личного транспорта) и накапливается в виде «скрытой – структурной» энергии в потребительских продуктах питания, легкой промышленности, товарах длительного пользования. А до 20% – это энергетические потери, снижающие эффективность полезной работы, но не снижающие отрицательный экологический эффект.

Поэтому эффективность энергетического производства определяется тем, насколько новый воспроизведенный потенциал больше и значимее для дальнейшего развития, чем затраты первичного продукта – природных энергетических ресурсов.

Устойчивое развитие страны – это и есть непрерывное возрастание ее общего энергетического потенциала, которое достигается за счет перевода ресурсного запаса в социально-производственный и человеческий капитал, являющиеся не только важнейшим показателем национального богатства, но и потенциалом ее дальнейшего экономического и экологически ориентированного развития.

Энергоэффективность $\eta_{ВВП}$ – важнейший показатель этого развития, ибо он характеризует более быстрый прирост конечного результата при сравнительно меньших затратах природного ресурса.

В табл. 2 приведены не только общие стоимостные оценки энергоэффективности, но и ее составляющие для недропользования ($\eta_{Д}$ — прирост добычи ТЭР по отношению к запасам природных ресурсов), для переработки ТЭР $\eta_{П}$ в конечный потребительский продукт – электроэнергию, а также для использования этого продукта у потребителя. Последний показатель представляет собой величину, обратную общепринятому значению электроемкости.

Из сравнения этих составляющих видно, что наше основное отставание – не за счет высокой электроемкости, а за счет низкой энергоэффективности самого ТЭК (недропользования и переработки ТЭР).

Это диктует особые требования к стратегическому развитию ТЭК, которые сводятся не к наращиванию запасов, а более эффективному их использованию. При этом одно лишь повышение стоимости ТЭР не только не решает этой задачи, а наоборот, снижает эффективность ТЭК. Гораздо важнее обеспечить прирост конечного результата – ВВП, который для России как развивающейся страны не только характеризует состояние экономики, но и прямо пропорционален основным показателям качества жизни населения (жизненному потенциалу и социальному самочувствию граждан).

Именно учет конечного результата и вклада ТЭК в его достижение и является главной целевой установкой Энергетической стратегии России.

НАЦИОНАЛЬНОЕ БОГАТСТВО КАК ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ: МИР И РОССИЯ*

Президент РФ Д.А. Медведев в своем Послании Федеральному Собранию говорит о большом, но недостаточно используемом нашем наследии – национальном богатстве страны, о необходимости роста качества жизни наших граждан, о недостаточности существующей модели развития. Дальнейшее обсуждение данных проблем требует количественной оценки национального богатства и качества жизни с тем, чтобы знать место России в мировом сообществе. Без научной теории также бессмысленно говорить и о видоизменении существующей модели развития.

Наши научные разработки ([1-5] и др.) непосредственно касаются указанных проблем. Национальное богатство до нас рассматривалось Всемирным банком как стоимость будущего валового потребления за 25 лет – за среднее время смены поколений. Эта величина не имеет прямого отношения к национальному богатству. Согласно Всемирному банку, капитал всех стран мира составляет 550 трлн. долл. – цифра явно заниженная. В действительности национальное богатство является потенциалом развития: нет национального богатства – нет и развития.

Развитие – это есть процесс социальной жизнедеятельности, в процессе которой природные ресурсы используются не только для удовлетворения физических потребностей человека, но и для совершенствования его орудий труда и производства. Природный потенциал развития есть скрытая энергия, которая в процессе жизнедеятельности превращается в полезную работу, а также в производство нового рукотворного технологического и организационного потенциала, который формирует новую человеко- машинную (эргатическую) систему. Такое

* Статья опубликована совместно с В.С. Голубевым и А.М. Тарко в журнале «Энергетическая политика», № 1 - 2010, С. 29-34.

расширенное воспроизводство потенциала развития потребовало формирования новой научной дисциплины – эргодинамики [2], рассматривающей (в отличие от термодинамики, определяющей единственную стрелу времени – к «тепловой смерти» мира) общие процессы трансформации энергии и совершения полезной работы в эргатической системе.

Отличительной особенностью этой науки является понятие «структурной энергии» – того нового потенциала действия, который формируется социумом, и неуклонный рост которого является условием устойчивого развития в общей единой системе «природа – общество – человек».

Совокупность природных ресурсов и структурной энергии общества является общим энергетическим потенциалом развития страны, ее национальным богатством. Сложение различных по своей сущности составляющих этого общего национального (странового) потенциала (ресурсных, человеческих, технологических, организационных) для оценки возможности их эффективного использования удобнее производить в стоимостной форме – в виде капитала, отражающего как величину накопленного богатства страны, так и его вклад в общий процесс устойчивого развития социума. Такой подход к оценке национального богатства как энергетического потенциала развития России был представлен нами и ранее [1,3], однако количественные показатели для сравнительной оценки совокупного капитала России и других стран мира, отражающих вклад различных составляющих этого потенциала в общий уровень качества жизни населения, приводятся здесь впервые.

Национальное богатство или страновый (национальный) капитал складывается из физического (ФК), человеческого (ЧК), социального (СК) и природного капиталов. Физический и человеческий капиталы являются стоимостной оценкой всего накопленного в социуме материального и человеческого фонда, соответственно. Социальный капитал служит стоимостной оценкой структур социумов, эффективности их

функционирования. Наконец, природный капитал есть стоимость возобновляемых природных ресурсов (леса, воды и др.) и невозобновляемых (месторождения полезных ископаемых). Он включает в себя воспроизводимую (экокапитал ЭК) и невоспроизводимую (палеокапитал ПК) составляющие.

На основе оригинальной теории социоприродного развития [1,4] авторами дедуктивным методом (от общего к частному) разработана новая методика расчета странового капитала. В ее основе лежит допущение о равенстве максимальных среди всех стран мира значений частных капиталов (физического, человеческого, социального, природного). При расчете учитывались следующие конкретные параметры стран. Для физического капитала – валовой внутренний продукт (ВВП) и среднее время его «жизни» (25 лет). Для человеческого капитала - рождаемость, продолжительность жизни, расходы государства на образование и здравоохранение, суицидность. Для социального капитала – безработица, социальное расслоение (через децильный коэффициент, равный отношению доходов 10% богатых к доходам 10% бедных), преступность. Для экокапитала учитывалась площадь стран, лесов и сельскохозяйственных земель в них, а также запасы пресной воды; для палеокапитала – прогнозируемые запасы горючих ископаемых (нефть, газ, уголь) и руд (по 15 металлам).

Согласно проведенным расчетам (табл. 1) самой богатой страной мира является Китай. Его национальный капитал равен 6470 триллионам долларов. Эго на порядок больше, чем капитал всех стран мира, по расчетам Всемирного банка. Второе место у Индии (6340 трлн. долл.). США с 2260 триллионами долларов занимают лишь третье место в мире. Китай и Индия опережают США благодаря человеческому капиталу – из-за существенно большей численности населения в этих странах. Россия занимает в рейтинге 10 место – ее страновый капитал равен 600 трлн. долларов. Вместе с тем, по природному капиталу Россия - первая в мире. Природные ресурсы – главное богатство нашей страны.

Таблица 1

Национальный капитал (НК)
и его составляющие для ряда стран, (трлн долл.)

Рейтинг	Страна	НК	ФК	ЧК	СК	ЭК	ПК
1	Китай	6469,7	201,3	3726,2	2448,8	53,1	40,4
2	Индия	6336,3	81,4	3941,5	2282,2	23,2	7,9
3	США	2263,6	361,9	1429,8	383,6	57,2	31,1
4	Бразилия	1202,9	49,3	761,5	289,3	88,8	14,1
5	Индонезия	855,7	22,0	354,4	453,8	23,9	1,7
6	Япония	759,3	112,8	379,4	262,8	4,3	0,0
7	Мексика	689,1	37,9	459,1	179,0	11,4	1,8
8	Бангладеш	612,6	5,9	273,5	326,2	6,9	0,0
9	Пакистан	608,1	10,6	266,6	327,6	3,1	0,2
10	Россия	598,9	55,9	226,2	197,9	98,1	20,7
11	Германия	545,2	71,6	308,1	162,3	2,5	0,7
12	Филиппины	522,3	7,5	343,2	168,0	3,6	0,0
13	Египет	483,2	10,4	322,6	148,3	1,9	0,1
14	Иран	447,1	23,3	294,3	122,9	5,0	1,7
15	Франция	430,5	50,4	254,8	121,8	3,4	0
16	Великобрит.	425,2	57,1	249,9	116,4	1,8	0,1
17	Италия	398,5	46,0	233,9	114,7	2,3	1,7
18	Нигерия	379,7	8,1	173,7	192,2	5,2	0,4
19	Таиланд	340,7	13,9	206,1	116,2	4,1	0,3
20	Вьетнам	324,7	6,2	145,0	167,0	6,2	0,4
21	Турция	305,7	23,8	138,1	139,6	3,9	0,2
22	Испания	301,1	38,3	173,7	83,9	3,0	2,2
23	Канада	288,7	33,1	135,5	64,4	50,3	5,4
28	Украина	212,8	9,0	114,4	81,5	3,2	4,7
30	Австралия	196,0	20,6	85,7	40,4	32,9	16,4

Окончание табл. 1

Рейтинг	Страна	НК	ФК	ЧК	СК	ЭК	ПК
34	ЮАР	165,8	12,4	68,5	66,8	4,9	13,1
54	Греция	79,25	9,18	47,49	21,79	0,38	0,41
66	Чехия	59,00	6,92	31,80	19,82	0,45	0
69	Израиль	53,89	5,18	35,35	13,30	0,06	0
70	Швейцария	53,52	7,72	30,17	15,19	0,45	0
78	Боливия	44,66	1,12	21,14	12,38	9,05	0,97
85	Таджикистан	39,38	0,30	25,12	13,10	0,85	0
86	Дания	39,17	5,31	22,77	10,90	0,18	0,01
88	Беларусь	38,44	2,91	17,81	16,47	1,25	0
89	Финляндия	36,06	5,08	17,96	10,66	2,37	0
120	ОАЭ	16,53	4,41	6,05	4,98	0,14	0,95
127	Монголия	13,63	0,22	5,06	4,79	3,54	0,02
134	Македония	11,63	0,47	7,55	3,46	0,15	0
149	Люксембург	3,69	1,02	1,72	0,93	0,02	0
177	Черногория	0,53	0,16	0,00	0,35	0,02	0
191	Аруба	0,20	0,05	0,08	0,07	0,00	0
194	Андорра	0,18	0,07	0,12	0,00	0,00	0
196	Лихтенштейн	0,15	0,10	0,02	0,02	0,00	0
205	Ирак	0,07	0,00	0,05	0,02	0,00	0,00
	Сумма	**33268**	**1732**	**19081**	**11461**	**802**	**193**
	Проценты	**100**	**5,2**	**57,4**	**34,5**	**2,4**	**0,6**

Развитость страны определяется не общим, а удельным, в расчете на одного человека, национальным капиталом (УНК). Последний складывается из удельных капиталов: физического (УФК), человеческого (УЧК), социального (УСК),а также составляющих удельного природного капи-

тала - экокапитала (УЭК) и палеокапитала (УПК). По этому показателю (табл. 2) на первом месте Австралия – ее удельный страновый капитал (фактически, богатство, приходящееся на одного человека) равен 9,33 млн долларов. За ней следуют Канада и Норвегия. Россия с 4,23 млн долларов занимает в рейтинге лишь 103-е место.

Качество жизни характеризуется величиной производства странового капитал в расчете на одного человека за год (долл. на чел. в год). Для удобства сопоставления вводится безразмерная величина — индекс качества жизни (I). Он характеризует наблюдаемое производство странового капитала в относительных единицах (от 0 до 1), то есть по отношению к идеальному, желаемому его значению. Последней служит максимальное производство странового капитала, отвечающее наибольшим наблюдаемым на исследуемое время величинам производств частных капиталов (физического, человеческого, социального, природного). Так, например, максимальным производством физического капитала (величина ВВП) обладает Люксембург. Эта величина и подобные ей используются при расчете.

При этом величина I рассчитывается как среднее арифметическое частных индексов качества жизни: индекса физического капитала ($I_ф$), человеческого ($I_ч$), социального ($I_с$), экокапитала ($I_э$), и палеокапитала ($I_п$).

По индексу качества жизни (табл. 3) на первом месте находится Австралия, у нее I =0,611, далее – Канада (0,556) и Норвегия (0,520). Россия занимает в рейтинге 80 место между Македонией и Румынией, у нее I=0,304. Найденные значения показывают, насколько еще качество жизни (даже в Австралии) далеко от идеального (при котором I=1) и сколь значимы для всего мирового сообщества перспективы дальнейшего развития.

Неудовлетворительное положение России в ряду развитости – в отношении удельного странового капитала и индекса качества жизни – обусловлено, в первую очередь, низким про-

Таблица 2

Удельный национальный капитал (УНК)
и его составляющие для ряда стран, (млн долл./чел.)

Рейтинг	Страна	УНК	УФК	УЧК	УСК	УЭК	УПК
1	Австралия	9,33	0,98	4,08	1,92	1,57	0,780
2	Канада	8,76	1,01	4,11	1,95	1,52	0,163
3	Норвегия	8,43	1,44	4,21	2,05	0,64	0,081
4	Исландия	8,15	1,07	4,52	1,39	1,17	0
5	Люксембург	7,68	2,13	3,59	1,93	0,04	0
6	Израиль	7,51	0,72	4,93	1,85	0,01	0
7	США	7,50	1,20	4,74	1,27	0,19	0,103
8	Швеция	7,46	0,99	4,09	2,01	0,35	0,027
9	Кувейт	7,35	1,52	4,15	1,30	0,01	0,362
10	Ирландия	7,20	1,20	3,90	1,99	0,11	0
11	Парагвай	7,18	0,11	4,92	1,50	0,65	0
12	Дания	7,17	0,97	4,17	2,00	0,03	0,002
13	Нидерланды	7,12	1,03	4,10	1,95	0,04	0,0009
14	Швейцария	7,09	1,02	4,00	2,01	0,06	0
15	Греция	7,08	0,82	4,24	1,95	0,03	0,037
16	Новая Зеландия	7,03	0,71	4,27	1,23	0,80	0,013
17	Франция	6,98	0,82	4,13	1,97	0,05	0
18	Великобритания	6,97	0,94	4,10	1,91	0,03	0,0009
19	Финляндия	6,82	0,96	3,40	2,02	0,45	0
22	Испания	6,71	0,85	3,87	1,87	0,07	0,049
24	Германия	6,63	0,87	3,75	1,97	0,03	0,008
25	Мексика	6,55	0,36	4,36	1,70	0,11	0,017
36	Бразилия	6,28	0,26	3,97	1,51	0,46	0,074
37	Перу	6,27	0,21	3,66	1,73	0,58	0,080
49	Филиппины	5,94	0,09	3,90	1,91	0,04	0,0001

Окончание табл. 2

Рейтинг	Страна	УНК	УФК	УЧК	УСК	УЭК	УПК
50	Япония	5,94	0,88	2,97	2,06	0,03	0,0003
53	Таджикистан	5,84	0,05	3,73	1,94	0,13	0
59	Южн, Корея	5,74	0,68	3,04	1,99	0,02	0,006
60	Чехия	5,71	0,67	3,08	1,92	0,04	0
61	Македония	5,71	0,23	3,71	1,70	0,07	0
64	Индия	5,64	0,07	3,51	2,03	0,02	0,007
78	Монголия	5,22	0,08	1,94	1,83	1,36	0,008
79	Венгрия	5,20	0,51	2,63	1,92	0,10	0,032
84	Иордания	4,94	0,13	2,90	1,88	0,03	0
85	Китай	4,90	0,15	2,82	1,86	0,04	0,031
90	Саудовская Аравия	4,80	0,53	2,83	1,22	0,12	0,105
91	Боливия	4,69	0,12	2,22	1,30	0,95	0,102
95	Украина	4,59	0,20	2,47	1,76	0,07	0,102
102	Кипр	4,25	0,73	2,15	1,34	0,04	0
103	Россия	4,23	0,40	1,60	1,40	0,69	0,146
104	Папуа-Новая Гвинея	4,20	0,06	1,31	1,90	0,90	0,034
116	Беларусь	3,96	0,30	1,84	1,70	0,13	0
127	Индонезия	3,79	0,10	1,57	2,01	0,11	0,008
145	ЮАР	3,48	0,26	1,44	1,40	0,10	0,276
179	Ангола	2,59	0,23	0,94	0,98	0,44	0,005
207	Гвинея - Бисау	1,87	0,02	1,61	0,02	0,23	0
233	Шпицберген	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0

Таблица 3

Индекс качества жизни *(I)* и его составляющие для ряда стран

Рейтинг	Страна	I	Iф	Iч	Iс	Iэ	Iп
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Австралия	0,611	0,462	0,588	0,9029	0,7359	0,3665
2	Канада	0,556	0,472	0,595	0,9182	0,7167	0,0767
3	Норвегия	0,520	0,676	0,620	0,9658	0,3013	0,0380
4	Люксембург	0,492	1,000	0,532	0,9068	0,0196	0
5	Исландия	0,473	0,501	0,659	0,6548	0,5505	0
6	Швеция	0,436	0,465	0,595	0,9430	0,1643	0,0125
7	Ирландия	0,427	0,562	0,588	0,9348	0,0525	0
8	Кувейт	0,426	0,714	0,630	0,6105	0,0049	0,1703
9	Гайана	0,424	0,047	0,536	0,7972	0,7132	0,0258
10	Финляндия	0,423	0,451	0,506	0,9472	0,2108	0
11	Катар	0,419	1,000	0,268	0,6517	0,0095	0,1667
12	Дания	0,408	0,457	0,627	0,9385	0,0158	0,0010
13	Швейцария	0,407	0,481	0,581	0,9457	0,0277	0
14	Нидерланды	0,405	0,485	0,608	0,9159	0,0175	0,0004
15	США	0,402	0,564	0,713	0,5977	0,0891	0,0484
16	Австрия	0,400	0,465	0,542	0,9396	0,0485	0,0034
17	Греция	0,392	0,385	0,627	0,9152	0,0161	0,0172
18	Великобритания	0,392	0,439	0,610	0,8964	0,0135	0,0004
19	Франция	0,388	0,384	0,600	0,9280	0,0255	0
20	Израиль	0,387	0,340	0,718	0,8716	0,0040	0
23	Германия	0,382	0,409	0,556	0,9273	0,0144	0,0037
24	Испания	0,381	0,401	0,569	0,8787	0,0315	0,0230
29	Парагвай	0,365	0,051	0,765	0,7042	0,3067	0
30	Япония	0,365	0,415	0,425	0,9669	0,0158	0,0001

Окончание табл. 3

Рейтинг	Страна	I	Iф	Iч	Iс	Iэ	Iп
31	Словения	0,364	0,362	0,442	0,9499	0,0656	0
39	Бразилия	0,347	0,121	0,651	0,7097	0,2177	0,0346
40	Чили	0,347	0,181	0,525	0,7597	0,2041	0,0643
41	Южн. Корея	0,344	0,318	0,454	0,9374	0,0087	0,0001
43	Чехия	0,342	0,315	0,472	0,9016	0,0203	0,0000
45	Мексика	0,341	0,169	0,676	0,7989	0,0508	0,0079
49	Таджикистан	0,334	0,021	0,674	0,9134	0,0593	0
50	Хорватия	0,332	0,199	0,466	0,9089	0,0873	0
63	Индия	0,319	0,034	0,595	0,9550	0,0097	0,0033
64	Эстония	0,319	0,257	0,414	0,8108	0,1134	0
73	Боливия	0,311	0,055	0,392	0,6114	0,4471	0,0478
80	Россия	0,304	0,186	0,285	0,6569	0,3256	0,0686
81	Румыния	0,303	0,147	0,470	0,8701	0,0278	0,0011
92	Китай	0,286	0,072	0,453	0,8720	0,0189	0,0144
93	Украина	0,285	0,092	0,426	0,8259	0,0320	0,0478
99	Турция	0,273	0,152	0,300	0,8883	0,0248	0,0011
112	ЮАР	0,261	0,122	0,346	0,6602	0,0484	0,1297
113	Индонезия	0,261	0,046	0,262	0,9453	0,0497	0,0036
114	Беларусь	0,261	0,141	0,307	0,7978	0,0607	0

изводством человеческого капитала. Это обусловлено низкими рождаемостью и продолжительностью жизни, высокой суицидностью и рядом других факторов. По составляющей индекса качества жизни, отвечающей человеческому капиталу, страна занимает лишь 168-е место в мире (между Брунеем и Вьетнамом). Также неблагополучно положение России в отношении производства социального капитала (100-е место между ЮАР и Свазилендом).

Общий вывод из полученных результатов следующий. Россия переживает острый социогуманитарный кризис – кризис человека и модели развития. Выход из него – строительство социогуманитарного государства. В нем главным приоритетом становится человек, его гармоничное развитие, опережающий рост человеческого капитала. Нами уже развита теория социогуманитарного государства [5].

Современный финансово-экономический кризис показывает исчерпаемость существующего пути мирового развития, финальность материальной цивилизации, которая выдвигает на первый план экономику, возвышение материальных потребностей человека. На смену ей идет социогуманитарная цивилизация. В ней экономика перестает быть целью, а становится средством гармоничного развития человека, обеспечивая опережающий рост человеческого капитала.

Социогуманизм по-иному, чем либерализм, решает основные вопросы развития.

- Согласно либерализму, цель развития – рост потребления и ВВП. Согласно социогуманизму, цель - гармоничное развитие человека или, в количественном выражении, опережающий (по сравнению с ВВП) рост человеческого капитала. Экономика – не цель, а средство гармоничного развития человека. Критерий либерального (стихийного) развития (рост физического капитала), снимается социогуманитарным критерием (рост человеческого капитала).

Продвинутый либерализм – концепция социального государства, в нем функционирует «человек социальный». Социогуманизм по-иному трактует феномен человека, рассматривая его в трех ипостасях: как существо биологическое, социальное и духовное, одновременно. Это потребовало введение нового понятия – социогуманитарное государство. В нем функционирует «человек социально-духовный»

- Цель социального государства – свободное развитие человека. Последнее может означать развитие как позитивных, так и негативных его качеств. Примеров этому в современной жизни не счесть. Цель социогуманитарного государства – гармоничное развитие человека. Оно подразумевает сопряженный, соразмерный рост составляющих человеческого капитала – витальной, интеллектуальной и духовной, характеризующих качество человека как биологического субъекта (его физическое здоровье), социального (как работника) и духовного (как носителя нравственности).
- В социогуманитарном государстве функционирует регулируемая рыночная экономика, ориентированная (через систему налогов и социальную политику) на гармоничное развитие человека. В аспекте экономики социогуманизм может рассматриваться как синтез позитивных сторон социализма и капитализма. От социализма берется цель – развитие человека, от капитализма – средство его реализации: регулируемый рынок.
- Социогуманизм решает проблему устойчивости развития, что не удалось сделать либерализму (последний пример тому – современный финансово-экономический кризис). Главный порок либеральной (материальной) цивилизации – положительная обратная связь между производством товаров и материальными потребностями человека (закон возвышающихся потребностей), разрушающая устойчивость. Установка материализма «бытие определяет сознание» не обеспечивает устойчивость, ибо в ней отсутствует обратная связь. При социогуманизме задействована отрицательная обратная связь, ограничивающая рост материального: не только «бытие определяет сознание», но и «сознание определяет бытие».
- Социальная устойчивость социогуманитарного государства обеспечивается максимальным задействованием

отрицательных обратных связей, что означает диалектический синтез противоположностей: сильного государства и демократии, прав и обязанностей человека, установок «человек для государства» и «государство для человека», общенародной и частной собственности.

- Экологическая устойчивость обеспечивается сопряжением прямой («биосфера для человека») и обратной («человек для биосферы») связи. Человек выполняет свою биосферную функции – поддержание устойчивости биосферы - через регулирование антропогенных потоков углерода в атмосферу и через невмешательство в биоразнообразие.
- Согласно социогуманизму, первично добро, а не зло; альтруизм, а не эгоизм; кооперация, а не конкуренция. Движущая сила развития – научно-технический прогресс, конкуренция же устраняет отсталые технологии.
- Нельзя идти вперед, не зная цели. Ее формулирует идеология. Идеология социогуманитарного государства – социогуманизм. Существование идеологии, поддерживаемой государством, отнюдь не отрицает идеологического разнообразия.
- Согласно социогуманизму, жизнь – высшая ценность бытия. Поэтому гуманитарные ценности (здоровье, образование, мораль, семья) приоритетны по сравнению с материальными. Так, иерархии либеральных приоритетов «богатство — власть — слава» можно противопоставить социогуманитарные «умеренность — свобода — достоинство».
- Гармоничный образ жизни отвечает максимальной продолжительности деятельной жизни, что достигается на основе задействования обратных связей между витальным и духовным капиталом. Здоровье человека в значительной степени определяется его мировоззрением. Оптимизация здоровья и высокая культура жизни достигаются на основе мировоззрения социогуманизма.

- Аномальная жажда обогащения рассматривается социогуманизмом как патология.
- Ценности социогуманизма во многом соотносятся с христианскими ценностями. Это особенно касается таких сущностных моментов, как отношение к человеку и материальной стороне его жизни, а также к труду и богатству.
- Цель гармоничного развития человека – счастье: состояние равновесия, согласия с самим собой, другими людьми и природой.

К сожалению, российскими политиками концепция социогуманитарного государства и социогуманизма не была по-настоящему востребована. И лишь в 2008 г. В.В. Путиным была озвучена стратегия инновационного развития России до 2020 г. (Стратегия 2020). В ней нашли отражение существенные признаки социогуманитарного развития. По существу, под задачи, сформулированные В.В. Путиным, уже имеется научная теория социогуманитарного развития.

Литература:

1. *Астахов А.С., Бушуев В.В., Голубев В.С. Устойчивое развитие и национальное богатство России. М., ИАЦ «Энергия», 2009.*
2. *Бушуев В.В., Голубев В.С. Основы эргодинамики. М., ИАЦ «Энергия», 2003.*
3. *Бушуев В.В. Энергетика как фактор устойчивого развития России//Энергетическая политика. 2008. №1. С. 3—7.*
4. *Бушуев В.В., Голубев В.С. Социоприродное развитие. М., ИАЦ «Энергия», 2007.*
5. *Голубев В.С., Коробейников А.А. Человеческий капитал для социогуманитарного развития//Российская Федерация сегодня. 2009. № 3.*

ТРИ «К»: КАЧЕСТВО, КОЛИЧЕСТВО, КОНСТРУКТИВНОСТЬ*

Эффективность любой (социально-политической, финансово-экономической, энерго-технологической) системы может быть охарактеризована тремя «К»: количество (объемы производства), качество (надежность и адаптивность), конструктивность (системная организованность).

Первый этап жизни постсоветской России (1991-1995 гг.) совершенно обоснованно характеризуется в докладе как «утрата количества». ВВП за это время сократился более чем на одну треть, промышленное производство упало наполовину, и только ТЭК, оставаясь «донором» российской экономики, поддерживал жизнеобеспечение страны. И если макроэкономические параметры (за счет роста сферы услуг и виртуальной экономики) к 2000 г. несколько выросли (к 2000 г. на 10% по сравнению с 1995 г.), то промышленное производство и добыча ТЭР остались вблизи достигнутого «дна». Дефолт 1998 г. едва не добил всю финансово-экономическую систему страны. Россию спас подъем конъюнктуры цен на мировом нефтяном рынке, которые с 2000 г. по 2008 г. выросли более чем в 10 раз, что позволило стране не только рассчитаться с внешними долгами, но и создать т.н. фонд стабилизации. Но одна количественная стабилизация без адекватного развития – это «утрата качества», о чем совершенно верно сказано в докладе. А качество любой системы – это надежность ее функционирования. Достаточно сказать, что даже в энергетике физический износ основных фондов достиг по многим жизненно важным отраслям (таким как электроэнергетика, включая теплоснабжение и нефтепереработку) критических

* Заседание круглого стола в Вольном экономическом обществе 09.02.2011 г. Комментарий к докладу директора института экономики РАН Р. С. Гринберга, «Российская экономика на рубеже двух десятилетий: итоги и перспективы».

значений – до 80%, не говоря уже о моральном износе этих фондов.

Только разразившийся финансовый кризис конца 2008 г. спас страну от полного коллапса всех жизнеобеспечивающих инфраструктурных систем, в первую очередь, систем электроснабжения, ибо упало промышленное производство и потребление энергоносителей как в стране, так и в мире. К сожалению, выход из кризиса 2008-2009 гг. уже показал неготовность этих систем справиться с возрастающим спросом. А техногенные аварии на шахте «Распадская», на Саяно-Шушенской ГЭС, в энергосистемах Москвы и Санкт-Петербурга, к сожалению, подтверждают тезис доклада о том, что «утрата качества и надежности» – это реальная угроза национальной безопасности страны. И нас не может воодушевлять даже рост некоторых количественных индикаторов экономического состояния страны (ВВП, промышленного производства, инвестиций), ибо это осуществляется на основе устаревшей (физически и морально) материальной базы.

Кроме того «утрата качества» – это неспособность системы быстро реагировать на новые вызовы и адаптироваться к новым реалиям. Структура российской экономики такова, что бюджет страны в 2010 г. на 50% зависел от доходов ТЭК, а доля экспорта ТЭР в валютной выручке страны превысила 60%. Это недопустимо, ибо колебания конъюнктуры мирового нефтегазового рынка, имевшие место в 2008-2009 гг., приводили к серьезным последствиям для экономики страны не только в количественном, но и в качественном отношении. Снижение спроса на российский газ в Европе при отсутствии диверсификации рынка сбыта и гипертрофированном развитии экспортно-ориентированных газопроводов в западном направлении могут создать и уже создают трудности не столько для нашего ТЭК, но и для геополитического и макроэкономического развития страны. А если в будущем снизится спрос на наш нефтяной экспорт, что вполне вероятно в связи с воз-

можным переходом автотранспорта на электромобили? В связи с геополитической ориентацией ряда стран (США, Китая и членов ЕС) на энергетическое самообеспечение при снижении импорта из горячих точек планеты (Ближний Восток и Северная Африка), а также из России, экспортно-ориентированная сырьевая экономика страны может оказаться «в нокауте».

Но еще более угрожающим по своим возможным последствиям для России может оказаться «утрата конструктивности», т.е. системной организации государственно-политического и социально-экономического обустройства страны.

Укрепление властной вертикали за период 2000-2010 гг., казалось, должно было бы упрочить эту конструкцию под названием Россия. Но разъедающая страну коррупция, захлестнувший Москву терроризм, региональный бандитизм, безработица, отсутствие экономических стимулов малого бизнеса – все эти и многие другие «особенности» современной России создают впечатление, что государство само по себе, общество – само по себе. Частно-государственное партнерство власти и бизнеса сводится к тому, что и те и другие решают собственные материально-финансовые задачи. Разговоры о социальной ответственности бизнеса и об ответственности госструктур за безопасность и организацию жизнеобеспечения лишь камуфлируют истинную достаточно проржавевшую конструкцию, которая может рассыпаться если не по «египетскому варианту», то под стихийными всплесками русского бунта. Такая неустойчивость конструкции была свойственна позднему СССР, а нынешняя ситуация, когда «низы не хотят, а верхи – не могут» (или наоборот) близка к той, которая была 20 лет назад.

«Ускорение и гласность» как словесная оболочка прошлой перестройки сегодня повторяется в виде «модернизации и инновации».

Слова – правильные, но ни в социальной жизни, ни в экономике, ни в политике нет той системной организации, которая обеспечила бы реализацию перехода России к устойчивому

развитию. Чиновничеству и бизнесу, живущим сиюминутными интересами, это «не надо», обществу с его неразвитыми общественными институтами – «не по зубам», элите — «не хватает мудрости и смелости».

И если начавшееся десятилетие (2011-2020 гг.) не станет временем создания новой российской конструкции, то ни количественные показатели роста, ни качественные изменения в структурах нашей экономики не удержат страну (не государство, а сообщество) от распада.

Но хочется верить, что «вольное (пусть даже только) экономическое общество» не только назовет вещи своими именами, а сумеет предложить план возрождения дееспособной и эффективной России. Сумеет ли?...

Раздел 3
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ РОССИИ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ВЕКТОР РОССИИ*

Энергетика играла и будет играть важнейшую роль в жизни любого общества, обеспечивая как инфраструктуру человеческого бытия (отопление, освещение, пищеприготовление, транспортные связи), так и развитие материального базиса расширенного воспроизводства товаров и услуг.

В то же время говорить о наличии прямой зависимости между величинами производства валового внутреннего продукта (ВВП) и энергопотребления ни в абсолютных размерах, ни в душевом исчислении не представляется возможным.

Большинство стран мира на диаграмме «удельное производство ВВП — душевое энергопотребление» (рис.1)** достаточно разнятся между собой, образуя в то же время четко обозначенные 5 групп:

1. Страны Азии, включая Индию и Китай, Северной Африки и Южной Америки в силу своих климатических условий имеют низшие показатели энергопотребления — менее 1,0 т условного топлива/чел. в год и низкий уровень производства ВВП — менее 1,5 тыс. дол. США/чел. в год.

2. Страны минимально достаточного жизненного уровня, в основном бывшего СЭВ, с душевым энергопотреблением 2,5...4 т условного топлива/чел. в год и невысоким производством ВВП — 3...5 тыс. дол. США/чел. в год.

3. Страны среднего достатка, к числу которых относятся промышленно развитые государства южной климатической зоны, в том числе и Южной Европы, имеют производство ВВП 8...14 тыс. дол. США/чел. в год при сравнительно неболь-

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» № 2 1999 г., С. 6-11.

** См. рис. 9 на стр 64.

шом уровне душевого энергопотребления — 2,5...4 т условного топлива/чел. в год.

4. Промышленно развитые страны, в основном Западной Европы, а также Япония при душевом энергопотреблении 4...6 т условного топлива/чел. в год имеют высокий уровень производства ВВП — 18...35 тыс. дол. США/чел. в год.

5. Развитые североамериканские и скандинавские страны имеют столь же высокий уровень производства душевого ВВП — 18...30 тыс. дол. США/чел. в год при существенно более высоком душевом энергопотреблении — 11...14 т условного топлива/чел. в год, что объясняется как более суровыми климатическими условиями, так и наличием достаточно дешевых собственных энергоресурсов.

Особняком на этой диаграмме стоит Россия, которая имеет сравнительно высокий уровень душевого энергопотребления — 6...9 т условного топлива/чел. в год, что объясняется отчасти суровым климатом, отчасти расточительством при дешевизне имеющихся в достатке природных ТЭР. В то же время, занимая по этому показателю промежуточное место между индустриально развитыми странами 4-й и 5-й групп, по уровню производства душевого ВВП Россия скорее может быть отнесена к «небогатым» странам 1-й и 2-й группы. И надо сказать, что последние 20 лет, включая и годы реформ, положение России на этой диаграмме существенно не меняется.

Сохранится оно и на долгосрочную перспективу до 2020 г. при сохранении прежней структуры ВВП и сравнительно низкой эффективности использования природных топливно-энергетических ресурсов.

Еще более разительны результаты анализа взаимозависимости социальных расходов на душу населения (С*) и душевого энергопотребления (Э*) (с использованием данных Всемирного банка за 1994 г.), так называемая энергоемкость социальных расходов (табл.1).

Эти данные свидетельствуют о том, что душевое энергопотребление совершенно никак не связано с величиной социаль-

Таблица 1

Энергоемкость социальных расходов

Страна	С* Социальные расходы на душу населения, тыс. дол./ чел. в год	ВВП* на душу населения, тыс. дол./ чел. в год	Э* Душевое энерго-потребление, т условного топлива/ чел. в год	Э*/С* Энерго-емкость социальных расходов, т условного топлива/ 1 тыс. дол.
Франция	7,6	21,6	6,4	0,84
Израиль	3,0	12,7	4,4	1,46
Финляндия	5,0	23,7	8,9	1,78
США	3,0	22,6	12,4	4,13
Индия	0,06	0,6	0,25	4,17
Болгария	0,5	2,0	3,9	7,80
Россия	0,3	4,0	6,2	20,70

ных расходов, приходящихся на 1 человека в различных странах, хотя доля социализации ВВП (С*/ВВП*) отличается не столь уже разительно (0,1...0,35).

Действительно, в России только 28% первичных ТЭР превращаются в прямые или косвенные энергетические услуги для населения, а остальная их часть идет либо на экспорт, либо расходуется в «самоедской экономике», работающей сама на себя. Поэтому утверждать, что увеличение производства и душевого энергопотребления в России приведет к росту социальных благ, нет никаких оснований.

Все это требует серьезного переосмысления задач и путей стратегического развития России и ее энергетического сектора.

Сегодня уже недостаточно рассматривать Стратегию на плоскости «экономика—энергетика». Приходится считаться с новыми проблемами развития, которые в общественном сознании уже рассматриваются не как ограничения возможного материального роста, а как самостоятельный вектор стратегического развития.

При этом экологию необходимо рассматривать не с узких позиций охраны окружающей среды от техногенного воздействия человека, а как обеспечение условий проживания в человеческом экосе — «доме», который должен быть теплым и чистым, добротным и уютным.

Неверно утверждение, будто экология — удел богатых. При любом материальном достатке человек обустраивает свой дом в меру своих возможностей и жизненных, в том числе и духовных запросов, с учетом геополитических интересов государства, макроэкономических целей общества и менталитета народа.

Поэтому стратегическое развитие России необходимо оценивать в сценарных проекциях объемного пространства ***трех «Э»: экономики —энергетики — экологии*** (рис. 2). При этом следует рассматривать как запрещенный объем — некое пространство, координаты которого соответствуют минимально допустимым значениям координат по всем трем осям. В качестве таковых можно принять нынешние оценки ВВП*, Э* и С*, ниже которых опускаться нельзя по соображениям национальной (экономической, энергетической и социально-экологической) безопасности.

На наш взгляд, существует 3 крайне выраженных принципиально различающихся возможных направления развития страны, обеспечивающих главную стратегическую задачу — возрождение экономики и повышение благосостояния и качества жизни граждан за счет эффективного использования одного из главных национальных достижений России — ее богатейших топливно-энергетических ресурсов.

Надо отметить, что сегодня приходится пересматривать наши представления о богатстве недр. Причем не с точки зрения физических запасов ТЭР, а с позиции их экономической оценки, зависящей от многих факторов. Это и снижение прироста запасов, связанное с сокращением геолого-разведочных работ (ГРР), удорожание и утяжеление условий добычи неф-

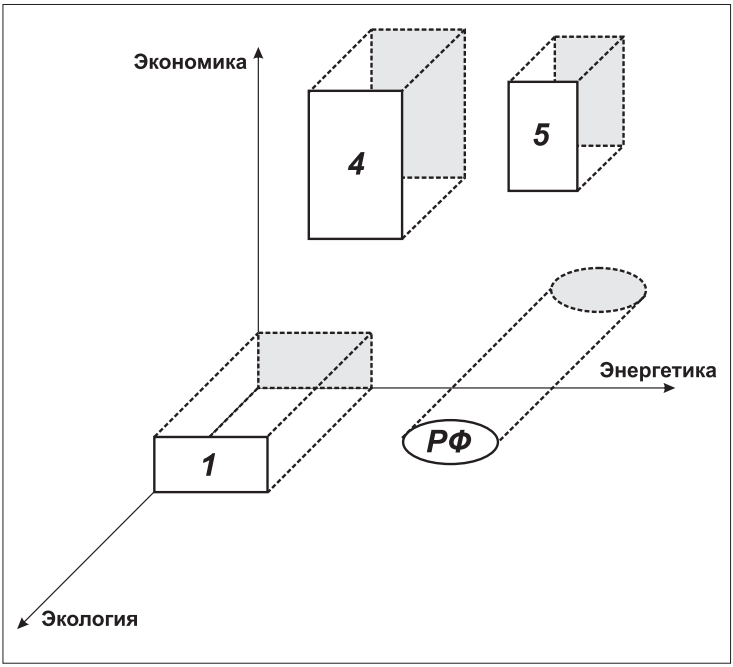


Рис. 2. ***Пространство трех «Э»***

ти и газа за полярным кругом и в неосвоенных районах Восточной Сибири и Дальнего Востока, а также конъюнктура цен на мировом энергетическом рынке и увеличивающиеся транспортные расходы из-за отдаленности российских месторождений углеводородного сырья друг от друга и его потенциальных потребителей. Все это заставляет по-иному взглянуть на реальную значимость наших потенциальных ресурсов.

Возможные направления развития энергетического сектора в зависимости от его роли в структуре будущей российской социально-экономической сферы соответствуют движению преимущественно вдоль осей пространства трех «Э».

I. Энергодоминирующее — *направление* сохранение и ускорение нынешней тенденции повышения

		ВВП и пропорционального ему объема социальных расходов за счет количественного наращивания душевого энергопотребления до 12 т условного топлива/чел. в год, что позволит России достичь нынешнего уровня стран со средним достатком, но при гораздо более высоком уровне энергоемкости российской экономики.
II. Энергосбережение	—	путь существенного слома тенденций за счет перестройки структуры ВВП в пользу менее энергоемкого, но более социально ориентированного производства;
III. Экологическое *направление*	—	путь так называемого «устойчивого развития» — социоприродный баланс, гармонизация отношений техногенной цивилизации и окружающей среды, коренная смена приоритетов социальной ориентации с отказом от стремления достичь уровня хотя бы средних индустриально развитых стран мира за счет роста материального производства и повышение роли и значения духовно-экологических факторов «качества жизни».

Некоторые комментарии с качественной оценкой психологической, материальной, экономической, инвестиционной, организационной и геополитической допустимости этих направ-

лений, достижимости и значимости возможных результатов приведены в табл. 2.

Первый путь, так называемый североамериканский.

В его обоснованность говорит, в первую очередь, традиционный взгляд на роль энергетики как базы для роста материального производства, как средства обеспечения коммунально-бытовых потребностей населения России в достаточно суровых климатических условиях.

Традиционность этого направления не только не сокращает, а наоборот — увеличивает разрыв между Россией и индустриально развитыми странами: сырьевая ориентация, при сохранении сравнительно невысоких мировых и внутренних цен на энергоносители, разорительна для страны, и не только не обеспечивает необходимые средства на социальные расходы, собираемые в виде налогов с предприятий ТЭК, но и угрожает ее экономической безопасности, живущей исключительно за счет «нефте- и газодолларов».

Второй путь пройден большинством европейских стран.

Энергосбережение, потенциал которого в России составляет не менее 30% от общего объема энергопотребления, может дать более быстрый и значимый результат в достижении желаемых целей. Оно позволит избежать дорогостоящего энергорасточительства, с меньшими затратами природных ресурсов и финансовых средств повысить ВВП за счет производства менее энергоемкой и более наукоемкой продукции, а, следовательно, увеличить социальные расходы и занять достойное по жизненному уровню место среди развитых стран мира. При этом существенно решаются и экологические проблемы, так как энергетический сектор дает в России до 50% всех выбросов в атмосферу.

Разумеется, существует некоторый обязательный по соображениям жизнеобеспечения минимум душевого энергопотребления, порядка 8 т условного топлива/чел. в год, как пороговое значение энергетической безопасности, ко-

Таблица 2

Условия и возможные пути развития энергетического сектора

Условия развития	**Возможные пути развития**		
	Первый *энергодоминирующий* (североамериканский)	**Второй *энергосберегающий* (европейский)**	**Третий *экологический* (азиатский)**
Психологические	Традиционное, воспринимаемое	Требуется изменение отношений к расточительному использованию ТЭР	Близок к российскому менталитету самодостаточности
Ресурсные	Достаточно	Большой потенциал	Достаточно
Экономические	На первом этапе — приемлемо, в дальнейшем — разорительно	Выгодно, но с задержанным эффектом от реализации	Выгодно при платном пользовании природными ресурсами
Инвестиционные	Большие вложения в энергоносители, большой риск возврата средств	Быстрая окупаемость малоинвестиционных проектов, несовершенство механизмов аккумуляции и возврата средств	Неясны экономические стимулы вложения средств
Организационные	Имеется сложившаяся система хозяйственных субъектов	Нет заинтересованной структуры (ЭСКО)	Совпадает со стремлением потребителей к самообеспечению
Геополитические	Соответствует имиджу страны как крупной энергетической державы	Отводит России роль импортера новых технологий	Сближает с развивающимися странами «третьего мира»

торое должно быть обеспечено в безальтернативном порядке. При этом уровне достичь необходимых социальных расходов, а, следовательно, и ВВП, можно только при существенной перестройке структуры производства в пользу более интенсивного развития рынка услуг, а не валового выпуска плохоликвидной товарной продукции.

Одним из возможных вариантов действий на этом направлении является временная государственная «охрана» российских товаропроизводителей и внутреннего рынка, по крайней мере, на период освоения новых видов продукции как для энергетического хозяйства страны, так и новой промышленной продукции внутреннего и внешнего рынков.

По крайней мере, этот путь имеет 3 четких стадии: малозатратные мероприятия учета и регулирования энергии (5...7 лет); коренная реконструкция энергетического хозяйства при государственном протекционизме, что создает дополнительные рабочие места и загрузку производственных мощностей конверсируемых заводов (7...15 лет); выход на рынки с новой товарной продукцией не ранее 2020 года.

И все же при всех трудностях этот путь (полностью или частично) для России неизбежен, если мы хотим экономически достичь в будущем тех жизненных стандартов материальных благ, которыми сегодня впечатляет нас «загнивающий капитализм».

Третий путь — этот путь России как «азиатской страны» с невысокими материальными стандартами жизни (по сравнению с европейскими странами), но вполне достаточными для физиологического жизнеобеспечения и ориентация на сохранение и приумножение гармонических отношений с природой и активное развитие нематериальных радостей жизни (духовных, культурных, образовательных, здоровых начал). По сути дела это экологическое направление развития — создание дома как жилища, где человеку удобно и благостно, а не дома как помещения для мастерской, где производятся товары, не являющиеся предметом первой необходимости.

Это направление, по-видимому, в первую очередь принимают для себя страны с многочисленным населением (например, Индия и Китай). Осознавая, что достичь европейских стандартов жизни им не суждено, они идут своим особым путем развития, и не столько материальной базы, сколько поддержания национального менталитета самодостаточности, при традиционно значимом менталитете культурного и духовного воспитания народа.

И хотя темпы и масштабы развития энергетики в этих странах не могут не впечатлять, следует признать, что в расчете на душу населения возможные результаты не столь впечатляющи. И все же назвать эти страны «бедными» можно только с узкоматериальных позиций. Они разумно, с учетом своих традиций, своего национального менталитета приобщаются к так называемым «общечеловеческим ценностям», пропагандирующим потребительский подход к жизни.

Россия не может игнорировать и этот путь своего развития, ибо наши возможности и наш житейский опыт пока еще не позволяют нам ориентироваться на путь «материальной западной цивилизации», в то время как в российской истории всегда было живо правило: «счастлив тот, кто довольствуется тем, что есть».

Этот путь вынудит нас двигаться не в плоскости «ВВП — энергопотребление», а в объемном пространстве, где значимой становится третья — экологическая координата, понимаемая в широком плане не просто как охрана природы, а как условие духовного и культурного развития в гармонии с природой. На первый взгляд, этот путь самодостаточного потребления никак не связан с проблемой развития энергетического сектора. Но на самом деле он требует коренного пересмотра взаимоотношений общества и энергетики, рассматривая последнюю не как источник экономического благосостояния, а как социально необходимую инфраструктуру бытия.

Отсюда — ориентация на расширение сферы прямых энергетических услуг населению, стимулирование не простого сжигания топлива, а более глубокой переработки природных ресурсов для получения конечного наукоемкого потребительского продукта. Связано это с новыми запросами людей в средствах информационного общения, бытовой и культурной обустроенности своего «дома», развитием «домашней» энергетики путем использования возобновляемых источников солнца, ветра и воды, утилизации отходов, развитием микроэнергетики как индивидуальных источников питания бытовых электроприборов.

По своей сути — это путь коренного снижения энергоемкости социальных услуг населению. При этом, разумеется, реальный вектор движения не может в чистом виде совпадать строго ни с одним из этих направлений, а должен в пространстве трех «Э» — экономика, энергетика, экология — формировать некий объем, в пределах которого и должна формироваться Энергетическая стратегия России.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА РОССИИ. ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ*

Начальные этапы разработки энергетической политики России

Огромный природный топливно-энергетический потенциал России является важнейшей основой ее экономического базиса При численности населения России менее 2,5% от населения Земного шара, геологические запасы ее энергоресурсов оцениваются величиной около 30% от суммарных мировых запасов.

За предыдущие десятилетия был создан мощный производственный, научно-технический и кадровый потенциал топливно-энергетического комплекса (ТЭК), в результате чего он стал важнейшей составной частью национальной экономики страны. 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.

От энергетической составляющей в значительной степени зависят издержки и доходы общества, уровень его материального благосостояния, взаимоотношения человека с окружающей природой. Энерговооруженность экономики и ее энергоэффективность стали в современном мире важным показателем уровня экономического развития государств.

В то же время экономика России отличается от экономики развитых стран Запада и Японии более низким уровнем производства валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения при значительно более высокой энергоемкости оте-

* Опубликовано совместно с А.Б. Яновским, А.М. Мастепановым в журнале «Энергетическая политика» № 4-5, 1999 г. С. 3-17.

чественной экономики, что негативно сказывается на уровне жизни народа и конкурентоспособности отечественных товаров. Чтобы страна жила лучше, необходимо найти пути резкого повышения объемов производимого ВВП при снижении удельных энергетических и, как следствие, материальных затрат общества на свое развитие. Решение этих ключевых проблем социально-экономического развития страны в значительной мере зависит от выработки и реализации государственной политики в топливно-энергетической сфере.

Для того, чтобы в полной мере использовать огромный ресурсный, производственный и кадровый потенциал топливно-энергетического комплекса, обеспечить энергетическую безопасность России в условиях перехода страны к рыночной экономике, заложить основы долгосрочного стабильного энергообеспечения общества и энергетической независимости государства, Минтопэнерго России, начиная с 1992 г , велась разработка основ долгосрочной энергетической политики.

Правительство Российской Федерации в сентябре 1992 г. одобрило основные положения Концепции энергетической политики в новых экономических условиях. В 1995 г состоялось юридическое оформление результатов проводимой в этом направлении работы. В мае 1995 г. Указом Президента России (№ 472 от 07.05.95 г.) утверждены «Основные направления энергетической политики Российской Федерации на период до 2010 года», а Постановлением Правительства в октябре 1995 г. (№ 1006 от 13.10.95 г.) одобрены основные положения Энергетической стратегии России. Этими документами были определены основные направления энергетической политики и структурной перестройки ТЭК на перспективу, цели, приоритеты и механизмы их реализации.

Долгосрочная энергетическая политика Российской Федерации, определяя условия для конструктивного взаимодействия федеральных органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления,

предприятий, организаций и предпри ниматслей в сфере энергетики, исходила из следующих приоритетов:

➢ устойчивое обеспечение населения и экономики страны энергоносителями;

➢ повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и создание необходимых условий для перевода экономики страны на энергосберегающий путь развития;

➢ создание надежной сырьевой базы и обеспечение устойчивого развития топливно-энергетического комплекса в условиях формирования рыночных отношений;

➢ уменьшение негативного воздействия ТЭК на окружающую среду;

➢ поддержание экспортного потенциала ТЭК и расширение экспорта его продукции;

➢ сохранение энергетической независимости России, обеспечение энергетической безопасности Российской Федерации.

Энергетическая стратегия России предусматривала формирование среды и условий, обеспечивающих достижение указанных целей.

Ход реализации Энергетической стратегии

Энергетическая стратегия России в редакции 1995 г. была разработана с учетом имевшихся представлений об условиях рыночного функционирования экономики страны и имела во многом прогнозный и рекомендательный характер

В 1996-1999 гг. Минтопэнерго России совместно с акционерными обществами и компаниями ТЭК была проведена большая работа по реализации целей и задач Энергетической стратегии. В ходе реализации Стратегии, за истекший период, в той или иной степени был достигнут ряд важных результатов, а именно:

➢ функционирование ТЭК обеспечило в целом потребности страны в топливе и энергии наиболее целесообразными путями;

➢ осуществлено реформирование производственных структур топливно-энергетического комплекса с адаптацией их к рыночным методам хозяйствования, проведено акционирование и частичная приватизация предприятий;

➢ идет реструктуризация угольной промышленности;

➢ развернута работа по регулированию естественных монополий в энергетическом секторе;

➢ началось формирование федерального конкурентного оптового рынка электроэнергии и мощности. Проведены мероприятия по стимулированию конкуренции в газовой промышленности;

➢ реализуется позитивное влияние функционирования ТЭК на экономику страны, в том числе за счет его экспортного потенциала;

➢ доля природного газа, как экономически и экологически наиболее эффективного энергоносителя, возросла в общем потреблении энергорссурсов России по сравнению с 1990 г., соответственно, с 37,9% до 46,8% в 1998 г.;

➢ преодолен спад добычи нефти, которая стабилизирована на уровне 300...305 млн т/год;

➢ разработан ряд важных правовых и законодательных актов, регулирующих взаимоотношения в обществе. в топливно-энергетической сфере. В числе прочих приняты такие важные законы, как «Об энергосбережении». «О соглашениях о разделе продукции» (СРП). «О государственном регулировании в области добычи и использования угля...», «Об участках недр, право пользовании которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции», «О газоснабжении» и др.

Минтопэнерго России совместно с рядом научно-исследовательских организаций разработаны основные положения «Доктрины энергетической безопасности Рос-

сии», которые были одобрены Межведомственной Комиссией по экономической безопасности Совета Безопасности Российской Федерации

В рамках Энергетической стратегии осуществлялась координация федеральных и региональных, общественных и хозяйственных интересов, связанных с развитием энергетического сектора экономики.

Необходимость разработки новой редакции основных положений Энергетической стратегии на долгосрочную перспективу

Тем не менее многие задачи Энергетической стратегии России в редакции 1995 г. решить не удалось.

В частности, не были достигнуты такие важные цели как:

- обеспечение необходимых приростов геологических запасов нефтяного и газового сырья. С 1994 г. в связи с резким сокращением объема геолого-разведочных работ приросты разведанных запасов не компенсируют добычу углеводородов;
- формирование необходимых инвестиций. Объем годовых инвестиций в основной капитал в ТЭК за годы реформ снизился почти в 3,5 раза, что привело к падению ввода в действие производственных мощностей в отраслях комплекса в 2...4,5 раза и росту износа основных фондов до угрожающих энергетической безопасности размеров;
- повышение энергоэффективности использования энергоресурсов и рост энергосбережения. Энергоемкость экономики страны более чем на 20% превысила дореформенный уровень. Хотя рост энергоемкости ВВП и остановлен, она не снижается;
- экономические, финансовые и натуральные показатели функционирования ТЭК оказались значительно хуже спрогнозированных.

Достижение этих, поставленных Энергетической стратегией целей, по-прежнему, остается актуальной задачей, однако сложившиеся новые социально-экономические условия требуют выработки новых подходов.

За истекшие почти 5 лет, прошедших со времени разработки Энергетической стратегии России произошли серьезные трансформации как в исходных предпосылках, положенных в ее основу, так и в практических условиях функционирования ТЭК и энергетического сектора в целом. В частности:

- претерпели серьезные изменения макроэкономические сценарные условия социально-экономического развития страны, что определяющим образом влияет на масштабы энергопотребления в России, на оптимизацию структуры топливно-энергетического баланса и, как следствие, на направления и количественные параметры развития отраслей ТЭК;
- серьезно изменилась конъюнктура мировых энергетических рынков, особенно в части цен на нефть, газ и продукты их переработки, что существенно влияет на конкурентоспособность энергоносителей, эффективность и объемы их экспорта, особенно с учетом неблагоприятных соотношений себестоимости и налоговых нагрузок отечественных производителей нефти и нефтепродуктов по сравнению с зарубежными конкурентами. Изменилась ситуация с разработкой запасов и экспортом нефти и газа прикаспийских стран, а также в части реального расширения участия России в собственности энергетических компаний и освоения ресурсов других стран;
- произошли крупные изменения в формах собственности основных фондов отечественной энергетики, управления, государственного регулирования деятельности производственных структур ТЭК, в том числе естественных монополий, в осуществлении ценовой и налоговой политики;
- серьезное негативное влияние на реализацию энергетической стратегии оказал и продолжает оказывать затянувшийся платежно-финансовый кризис в деятельности ТЭК, доля неплатежей за продукцию которого превыси-

ла 60% от суммарных неплатежей в промышленности. Задолженность как потребителей за продукцию ТЭК, так и предприятий комплекса перед бюджетами всех уровней, внебюджетными фондами и поставщиками товаров и услуг для ТЭК в 1995-1998 гг. росла быстрыми темпами, и этот рост остановить пока не удается;

- продолжает нарастать отставание ТЭК России в разработке и внедрении прогрессивных научно-технических решений и технологий;
- сформированный комплекс законодательных и других нормативно-правовых документов для энергетической сферы требует дальнейшего совершенствования, с учетом меняющихся условий функционирования экономики страны.

В этой ситуации назрела безусловная необходимость, разработки новой редакции Энергетической стратегии России с тем, чтобы должным образом ответить на вызов, который делает сама жизнь, и сформировать оптимальную в новых условиях энергетическую политику, как органическую составляющую экономической политики России, направленной на повышение уровня жизни в стране. Новая редакция Энергетической стратегии России должна учитывать изложенные базовые предпосылки, касающиеся состояния ТЭК и сложившиеся его взаимоотношения с экономикой страны. При этом временной горизонт Энергетической стратегии России, учитывая высокую инерционность и капиталоемкость ТЭК. необходимо было увеличить не менее, чем до двадцатилетнего интервала, то есть до 2020 года.

На формирование энергетической политики России все больше влияние оказывают внешние факторы, обусловленные вхождением страны в систему мировой экономики. Соответственно, одним из важнейших направлений этой политики становится дальнейшее расширение взаимовыгодного сотрудничества с зарубежными странами по разработке топливно-энергетических ресурсов, повышению эффективности их

использования и освоению новых энергетических рынков. Именно в этом мы видим наш вклад в решение тех глобальных проблем энергетики, которые стоят перед человечеством на пороге третьего тысячелетия.

Энергетическая политика страны должна впитывать в себя все лучшее, что выработало человечество, своевременно учитывать новые тенденции в развитии мировой экономики и энергетики, оперативно реагировать на трансформации международных рынков. В этом плане важное значение сыграла организованная по инициативе Президента России первая встреча министров энергетики стран «большой восьмерки» (Великобритании, Германии, Италии, Канады, России. США Франции и Японии) по проблемам будущего мировой энергетики, которая состоялась в Москве с 31 марта по 1 апреля 1998 года.

В коммюнике по итогам встречи министры «восьмерки» и представители Европейского Союза в частности отметили, что обеспечение надежного, экономичного, безопасного и экологически приемлемого энергоснабжения является одним из краеугольных камней устойчивого развития всего человечества. В условиях возрастания глобальной взаимозависимости и либерализации в энергетическом секторе страны-участники встречи подтвердили свое обязательство развивать международное сотрудничество и обмен информацией и опытом по глобальным проблемам энергетики для достижения вышеназванной цели. Было признано, что открытые и конкурентоспособные энергетические рынки предлагают лучший способ обеспечения потребителей безопасными, надежными и доступными энергоносителями, что транспарантная, недискриминационная нормативно-правовая база, основанная на принципах рыночной экономики, включая регулирование транзита и транспорта энергопродуктов, является важным рычагом для привлечения значительных новых инвестиций. Была подтверждена важность содействия устойчивому развитию и эффективному производству, переработке, транспортировке и использованию

энергетических ресурсов, а также важность диверсификации внутренних и региональных (межотраслевых) энергетических систем, позволяющей использовать все источники энергии, включая нефть, газ, уголь, атомные, гидро- и возобновляемые первичные энергоресурсы, а также достичь большей энергоэффективности. Особое внимание министры «восьмерки» уделили проблемам энергетических рынков и инвестиций. В частности, в коммюнике было признано, что для развития открытых и конкурентных энергетических рынков требуются стабильные и прозрачные, недискриминационные правовые, фискальные и регулирующие структуры, которые формируют благоприятный инвестиционный климат. Либерализация рынков может проводиться через установление правового режима, который поддерживает частную собственность на активы, обеспечивает механизмы заключения обязательных контрактов и разрешения споров, и там, где сохраняется государственная собственность, также позволяет государственным предприятиям заключать обязательные соглашения по покупке энергоресурсов с частными производителями. При реструктуризации газового и электроэнергетических рынков правительства могут принять во внимание такие цели государственной политики, как всеобщее обеспечение электроэнергией, бесперебойность снабжения, надежность и безопасность снабжения в долгосрочной перспективе и защита окружающей среды. Была признана также важность решения таких проблем, как безопасность атомной энергии, транспортировка и транзит энергоносителей, охрана окружающей среды и сокращение эмиссии парниковых газов и др.

Естественно, что все эти положения необходимо в той или иной мере отражать и в долгосрочной энергетической политике России, тем более, что энергия стала глобальным товаром, а энергетический рынок, как считают многие специалисты, во многих отношениях стал подобен рынку финансовому.

Решение о разработке новой редакции Энергетической стратегии России принято Минтопэнерго России в 1998 г. и под-

тверждено Правительством Российской Федерации 14.10.99 г. (протокол заседания № 40).

В настоящее время большим коллективом российских ученых и специалистов федеральных органов государственной власти, акционерных обществ и компаний подготовлена первая версия новой редакции Основных положений Энергетической стратегии России на период до 2020 г. (далее — ЭС-2020) Общее руководство работами осуществляется Минтопэнерго России в лице его Института энергетической стратегии России. После проведения экспертизы и необходимых согласований с заинтересованными министерствами и ведомствами Энергетическая стратегия России будет представлена на рассмотрение Правительству Российской Федерации.

Цели и задачи Энергетической стратегии России до 2020 года.

Главной целью Энергетической стратегии России остается определение путей и формирование условий наиболее эффективного использовании энергетических ресурсов и производственного потенциала ТЭК для подъема благосостояния населения и социально-экономического возрождения страны.

Достижение этой цели осуществляется в органической увязке с функционированием всей экономики и с учетом совокупности факторов, оказывающих влияние на динамическое взаимодействие органов государственной власти, экономических и хозяйствующих структур.

Из-за структурной многогранности проблем, требующих взаимоувязанного анализа и комплексного решения, при формировании Энергетической стратегии требуется решить ряд задач, направленных на:

➢ *обеспечение взаимодействия энергетического сектора с экономикой страны* и интересами российского общества в целом, включая экономически обосновант ю минимизацию издержек на удовлетворение энергетических потребностей общества и оптимизацию вклада энергетического сектора в благосостоя-

ние общества с учетом воспроизводства потенциала ТЭК для гарантирования энергетической безопасности страны. Взаимодействие ТЭК и экономики страны должно стимулировать адекватные трансформации в энергетическом секторе в связи со структурными преобразованиями в экономике, направленными на рост производства ВВП с расширением использования первичного энергетического сырья в целях глубокой его переработки;

➢ *обеспечение энергетической безопасности России* на основе достаточного, экономически эффективного и экологически приемлемого энергоснабжения страны и ее регионов, при сохранении финансово-экономической стабильности и устойчивости функционирования ТЭК. Это в свою очередь даст возможность обеспечения энергетической независимости, геополитических интересов России и удовлетворения потребностей ее экономики в экспорте энергоресурсов с учетом тенденций и конъюнктуры мирового и региональных энергетических рынков;

➢ *повышение эффективности использования энергии* как средства снижения затрат общества на свое энергообеспечение, уменьшения экологической нагрузки на окружающую среду с учетом реализации глобальной концепции устойчивого развития, а также энерготехнологического совершенствования производительных сил страны в целях повышения их экономической эффективности и рыночной конкурентоспособности;

➢ *определение направлений, масштабов и структуры развития ТЭК,* путей дальнейшего его реформирования с обеспечением баланса интересов государства и хозяйствующих субъектов как в целом по ТЭК, так и в отраслевом и региональном разрезах;

➢ *экономическую оценку сырьевого энергетического потенциала страны,* выявление приоритетов освоения месторождений, необходимых направлений, объемов и мер по своевременному воспроизводству минерально-сырьевой базы ТЭК;

➢ *выявление и прогнозную оценку экономической эффективности инновационных трансформаций* в сферах энергопроизводства, энергопреобразования и энергоиспользования с учетом общемировых тенденций и влияние этих трансформаций на функционирование энергетического сектора России;

➢ *использование энергетического фактора как экономикополитического инструмента* межрегиональной интеграции внутри России и защиты ее геополитических интересов, а также участия в международном разделении труда и взаимовыгодном энергетическом сотрудничестве с выявлением необходимых направлений и мер, которые должны быть осуществлены для этого в ТЭК, в том числе — государством;

➢ *выявление инструментов и формирование механизмов государственного воздействия на функционирование энергетического сектора* и его взаимодействие с экономикой страны, которые обеспечили бы реализацию выбранных, исходя из главной цели, предпочтительных решений по каждой из указанных выше структурных составляющих всей проблемы. В качестве таких инструментов и механизмов могут выступать законодательные и другие нормативно-правовые акты государственного регулирования в ценовой и налоговой, экспортно-импортной, инвестиционной, инновационной, финансовой и др. сферах деятельности, а также в специфических секторах энергоэкономических и энерготехнологических взаимоотношений в обществе.

Основные предпосылки и особенности формирования новой редакции Энергетической стратегии России на период до 2020 года

С точки зрения содержательного результата, ЭС-2020 является системой обоснованных программных утверждений о перспективных задачах, приоритетах, масштабах и механизмах развития ТЭК на основе анализа возможной роли энергетического сектора в жизни общества; выбора предпочтительных ре-

шений в пространстве возможных вариантов взаимодействия государства и хозяйствующих субъектов, направленных на повышение эффективности использования природных энергетических ресурсов России в интересах человека и общества с учетом внутренних параметров развития ТЭК.

Разработка такого программного документа на перспективу требует прогнозного анализа внешних, по отношению к ТЭК, условий его функционирования и анализа возможных гипотез эволюции среды, внутри которой ТЭК будет развиваться и с которой он будет взаимодействовать.

ТЭК и экономика России. Гипотезы и макроэкономические параметры прогноза социально-экономического развития страны формируют ключевые внешние условия функционирования ТЭК и энергетического сектора в целом и являются важнейшей исходной предпосылкой выявления требований общества и государства к энергетике и возможных вариантов адекватных реакций комплекса на эти требования. При рассмотрении исходных внутриэкономических гипотез и параметров развития России, ЭС-2020 исходит из того, что возврата к директивным не рыночным методам управления экономикой не может быть, и вместе с тем, необходимо государственное регулирование рыночных взаимоотношений, в основном — экономическими методами, в целях ускорения формирования цивилизованного рынка и повышения эффективности его воздействия на экономику страны.

При формировании принципиальных подходов к прогнозированию социально-экономического развития учитываются как сложившиеся стартовые негативные факторы и диспропорции в экономике, так и возникший в процессе ее реформирования позитивный потенциал, а также прогнозные временные рамки действия различных факторов и, как следствие, качественные отличия предстоящих этапов функционирования российской экономики.

ТЭК и ситуация в мире. Геополитические и геоэкономические воздействия на функционирование экономики страны и

ТЭК также являются важным экзогенным независимым фактором формирования ЭС-2020. В этой связи рассмотрены возможные вариантные условия воздействия внешнеэкономической среды, мирового и макрорегиональных энергетических рынков на отрасли ТЭК и комплекс в целом, внешнеэкономические связи ТЭК с учетом геополитического положения России, а также возможные последствия для финансово-экономических взаимоотношений между ТЭК и государством. К факторам влияния в данном срезе относятся ценовой, спросовый, региональный и другие. При этом учитывается, что сложившаяся ориентация на доминирование «локомотивной» роли ТЭК в экономике страны приводит к опасной зависимости бюджета России от сырьевого экспорта и конъюнктуры мирового рынка.

Основа оптимизации «поведения» энергетического сектора. Для поиска решений оптимизации функционирования энергетического сектора рассмотрены в ЭС-2020 отраслевой и региональный срез этой проблемы.

В *отраслевом разрезе* исследуются направления, качественные и количественные параметры развития энергетического сектора и отраслей ТЭК и их влияние на функционирование комплекса в целом, а также взаимоотношения его с экономикой страны. Выполняется многофакторный прогноз «поведения» основных отраслей ТЭК в зависимости от спроса на энергоресурсы, состояния ресурсной и производственной базы, научно-технического прогресса, эффективности производства, ценовой и налоговой политики государства и других факторов.

Региональный разрез рассмотрен через призму сбалансированности спроса и предложения энергоресурсов по регионам России с учетом их специфики и перспектив территориального размещения производительных сил, в том числе самого ТЭК, а также оптимизации взаимоотношений уровней власти в этой сфере.

Во взаимоувязке с развитием экономики выявлены целесообразные перспективные структурные преобразования в энергетическом секторе и роль государства в управлении соб-

ственностью и регулировании деятельности в ТЭК, проведена рационализация топливно-энергетического баланса страны и регионов.

ТЭК и экология. Снижение негативного влияния деятельности ТЭК на экологию принято в ЭС-2020 в качестве важнейшего критерия выбора системы поведения, наряду с критериями энергообеспеченности и экономической эффективности функционирования ТЭК. Повышение экологической эффективности энергетического сектора в целом, ответственного в настоящее время почти за половину всех техногенных выбросов и отходов в окружающую среду, предусматривается за счет научно-технического прогресса в энергетических технологиях, экологической оптимизации топливно-энергетического баланса, наряду с учетом факторов энергетической безопасности и экономической приемлемости его построения. При этом учитываются международные обязательства России в экологической сфере, Концепция устойчивого экологического развития и Киотские международные соглашения.

Энергоэффективность. Снижение энергоемкости экономики России рассматривается в ЭС-2020 как ключевой фактор сокращения затрат общества на энергообеспечение, повышения конкурентоспособности продукции отечественных товаропроизводителей и уменьшения нагрузки от энергетического сектора на окружающую среду. В ЭС-2020 учитываются, как прогнозные структурные трансформации производительных сил страны, обеспечивающие снижение энергоемкости экономики, так и реализация энергосберегающего потенциала за счет научно-технического прогресса, технологического совершенствования производства и услуг, а также организационных и других мер.

Особое значение в ЭС-2020 уделяется повышению эффективности использования энергоресурсов в самом энергетическом секторе. Это прежде всего переход на парогазовый и газотурбинный циклы в электроэнергетике, на использование предызолированных труб в системах централизованного теплоснабжения.

Энергетическая безопасность России. Являясь важнейшей составляющей экономической безопасности страны, энергетическая безопасность рассматривается как одна из основ формирования ЭС-2020, ее выводов и рекомендаций. При этом энергетическая безопасность оценивается достаточно широким кругом показателей и критериев, включающим в себя:

- сырьевую обеспеченность страны собственными энергоресурсами;
- удовлетворение количественного и качественного спроса на энергоресурсы и развитие производственной базы ТЭК в целом и в региональном разрезе;
- экономическую и экологическую эффективность ТЭК,
- удовлетворение финансово-экономических требований экономики страны к ТЭК;
- нормализацию финансового состояния и рыночных взаимоотношений в сфере топлива и энергии;
- сохранение государственных рычагов необходимого влияния и регулирования в этой важнейшей сфере жизнедеятельности общества и др.

Предварительные результаты разработки новой редакции Энергетической стратегии России

Как уже отмечалось выше, в настоящее время подготовлена версия новой редакции Энергетической стратегии России, которая позволяет подвести предварительные результаты выполненной работы. В частности, разработчиками Энергетической стратегии подготовлены:

➢ Основные положения ЭС-2020, содержащие анализ и прогноз перспективной энергетической ситуации в стране;

➢ предложения по механизмам управления функционированием ТЭК с учетом сохранения баланса интересов федеральных и региональных властей в решении энергетических проблем, интересов государства и корпоративных интересов производителей ТЭК;

➢ предложения по совершенствованию инвестиционной, налоговой, ценовой и таможенной политики в ТЭК;

➢ стратегия развития отдельных отраслей ТЭК;

➢ аннотированный перечень необходимых на данном этапе нормативно-правовых актов, обеспечивающих оптимальное выполнение ТЭК своих задач по взаимодействию с экономикой, исходя из требований экономики и национальной энергетической безопасности страны и ее регионов;

➢ основные параметры перспективного топливно-энергетического баланса и условия его реализации.

В ЭС-2020 рассмотрены также экологические аспекты долгосрочного развития ТЭК и вопросы международного сотрудничества и энергетической дипломатии.

Для расчета основных показателей развития ТЭК до 2020 г. было сформулировано и проанализировано четыре гипотетических направления перспективного развития экономики России и их принципиальных последствий для функционирования энергетического сектора, а именно:

- возврат к планово-директивным методам хозяйствования;
- неограниченно открытая рыночная экономика;
- закрытая рыночная экономика;
- регулируемая государством рыночная экономика.

Основные характеристики указанных гипотез приведены в табл. 1.

В качестве опорной при разработке ЭС-2020 принята гипотеза регулируемой государством рыночной экономики.

Данная гипотеза предусматривает открытую рыночную модель российской экономики с гибким государственным регулированием ее функционирования, в основном, экономическими методами, направленными на поддержку отечественных товаропроизводителей в условиях их конкуренции с зарубежными, усиление инвестиционной активности с привлечением иностранных инвестиций, ускорение формирова-

Таблица 1

Основные характеристики гипотез экономического развития

Характеристики	Гипотезы экономического развития			
	Планово -директивная	**Неограниченно -рыночная**	**Закрытая рыночная**	**Рыночная, регулируемая государством**
Динамика макро-экономического развития;	Средняя, с последующим затуханием;	Низкая, с последующим возрастанием;	Высокая, с последующим затуханием;	Средняя, с последующим ростом;
Рост ВВП за 20 лет при благоприятных условиях	в 1,6...1,7 раза	в 2,1 раза	в 2,0 раза	в 2,8. .2,9 раза
Сохранение экономической и политической независимости	Сохраняется	Ослабляется	Сохраняется	Упрочивается
Конкуренто-способность отечественных товаропроизводителей на внутреннем рынке	Обеспечивается административным ограничением импорта	Низкая, с ростом по мере перехода основных фондов в зарубежную собственность	Первоначально высокая, с последующим резким снижением	Средняя, с последующим наращиванием

Окончание таблицы 1

Характеристики	Гипотезы экономического развития			
	Планово -директивная	**Неограниченно -рыночная**	**Закрытая рыночная**	**Рыночная, регулируемая государством**
Конкурентоспособность отечественных товаропроизводителей на внешнем рынке	Крайне низкая	Низкая	Ограниченная, с последующим падением	Низкая, с последующим наращиванием
Таможенный режим	Жестко регулируемые государством экспорт и импорт	Либеральный	Запретительные импортные пошлины	Стимулирующий экспорт и выборочно экономически ограничивающий импорт
Налоговый режим	Фискальный, с учетом обеспечения социальной сферы и инвестиций	Фискальный	Фискальный	Фискальный, с учетом стимулирования инвестиций и инноваций
Основные источники формирования инвестиционного потенциала	Госбюджет	Средства хозяйствующих субъектов, заемный и акционерный капитал	Средства хозяйствующих субъектов	Средства хозяйствующих субъектов, заемный и акционерный капитал, госбюджет

ния цивилизованного российского рынка с нормализацией расчетно-финансовых отношений на нем, реформированием и переориентацией интересов в сторону реального сектора экономики банковской системы. В сферу государственного регулирования рынка включено и функционирование естественных монополий.

Реализация такой гипотезы может обеспечить подъем отечественного производства в конкурентных условиях, стимулирующих повышение экономической эффективности и качества продукции, развития инвестиционной и инновационной деятельности хозяйствующих субъектов и прогрессивного преобразования основных фондов производительных сил страны. Это позволит увеличить несырьевой и неэнергетический экспорт продукции России.

Данная гипотеза в зависимости от степени успешности реализации ее программного содержания, может, по прогнозным оценкам, обеспечить следующие темпы развития экономики России (среднегодовой прирост ВВП): в 2000-2005 гг. — 4... 5%, в 2006-2010 гг. — 5,0... 5,5%, в 2011-2020 гг. — 5...6%.

В тоже время на различных временных этапах в силу возникающих внешних условий могут в том или ином сочетании проявиться признаки других рыночно ориентированных гипотез.

Кроме того, на ход экономического развития в стране и, следовательно, на требования, выдвигаемые экономикой к ТЭК, будут оказывать влияние, вне зависимости от реализуемой гипотезы, такие факторы как внешне-и внутриполитическая обстановка, внешнеэкономические условия, возможные природные катаклизмы и т.п. Поэтому, при разработке ЭС-2020 учитывался возможный диапазон макроэкономической сферы функционирования ТЭК, в зависимости от того насколько благоприятно будут складываться внешние условия.

Обобщение изложенных выше предпосылок в виде возможных и вероятных гипотез развития экономики страны

и условий их реализации позволили сформировать вероятный диапазон макроэкономических параметров социально-экономического развития России на период до 2020 г., которым должно удовлетворять развитие ТЭК страны (табл. 2 и 3). При этом в качестве нижних значений этих параметров определены значения, которые могут быть получены при осуществлении неоптимальных гипотез развития или в случае неблагоприятных условий осуществления гипотез эффективного развития. В качестве высших значений вилки макроэкономических параметров приняты величины, прогнозируемые для оптимальных гипотез в благоприятных условиях их реализации.

Динамика и прогноз социально-экономического развития и показателей условий жизни в России за период 1990-2020 гг. приведены в табл. 4.

Соответствующие энергетические балансы и динамика показателей внутреннего потребления топливно-энергетических ресурсов представлены в табл. 5, 6 и 7.

Анализ приведенных данных свидетельствует, что даже при благоприятном сценарии развития экономики уровень ВВП 1992 г. будет достигнут только к 2010 г , а при неблагоприятном — к 2015 году.

Кроме того, при благоприятных условиях в предстоящий период удастся осуществить более широкую диверсификацию структуры топливно-энергетического баланса страны, обеспечив тем самым необходимые условия для ее энергетической безопасности.

Предложения по совершенствованию экономического регулирования в ТЭК

Анализ экономических процессов, проходящих в России последние пятнадцать лет, свидетельствует, что для реализации намеченных новой редакцией Стратегии производственной, научно-технической и инвестиционной программ развития ТЭК необходимо усиление государственного регулирования

Таблица 2

Прогнозные макроэкономические показатели развития России в благоприятных гипотетических условиях

Показатели	Факт	Прогноз				2020 г. к 1998 г., раз
	1998 г.	2000 г.	2001 г.-2005 г.	2006 г.-2010 г.	2011г. -2020 г.	
Численность населения в заключительном году периода, млн чел.	146,9	145,5	144,5	145,8	148,7	1,0
Среднегодовой темп прироста (снижения) ВВП,%	-4,6	2,0	4,8	4,8	5,5	около 2,8
Среднегодовой темп прироста (снижения) промышленного производства, % В том числе, по отраслям:	-5,2	3,5	5,6	6,0	5,9	3,2
Электроэнергетика	-2,5	1,5	2,6	3,0	3,0	1,8
Нефтедобывающая	-1,0	1,5	0,9	0,4	0,2	1,1
Нефтеперерабатывающая	-7,4	4,0	1,6	0,6	0,4	1.18
Газовая (без транспорта)	0,8	0,0	1.3	1,6	1,5	1.32
Угольная	-5,0	1,0	1,4	1,5	1,4	1,33
Торфяная и сланцевая	-2,5	1,0	1,5	1,4	1,4	1,3
Черная металлургия	-8,1	2,0	2,9	3,3	3,0	1.8
Цветная металлургия	-5,0	1,0	1,6	1,0	1,0	1,26

Окончание табл. 2

Показатели	Факт	Прогноз				2020 г. к 1998 г., раз
	1998 г.	2000 г.	2001 г.-2005 г.	2006 г.-2010 г.	2011г. -2020 г.	
Химическая и нефтехимическая	-7,3	5.0	5,6	5,0	5,0	2.1
Машиностроение и металлообработка	-7,5	4,0	7,5	8,3	7,0	4,3
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	-0,4	3,0	4,6	5,0	4.5	2.5
Промстройматсриалы	-5,8	1,0	5,4	5,0	5,0	2,7
Легкая	- 11,5	5,0	7,6	7,0	6,1	3,5
Пищевая	-1,9	3,0	4,8	6,0	6,0	2.9
Прочие отрасли промышленности	-4,8	5,0	4.4	4,0	4,5	2.3
Строительство	—	2,0	5,5	5.8	5,5	3,2
Сельское хозяйство	-0,5	3,0	2,1	2,0	2,0	1,54
Лесное хозяйство	—	6,2	7,1	7,4	6,5	4,0
Прочие виды деятельности	—	3,3	5,0	5,3	5,0	2,8
Итого по отраслям материального производства	—	3,9	5,0	5,3	5,0	—

Таблица 3

Прогнозные макроэкономические показатели развития России в неблагоприятных гипотетических условиях

Показатели	Факт	Прогноз				2020 г. к 1998 г., раз
	1998 г.	2000 г.	2001 г.-2005 г.	2006 г.-2010 г.	2011г. -2020 г.	
Численность населения в заключительном году периода, млн чел.	146,9	145,5	143,1	142,6	142,2	0,97
Среднегодовой темп прироста (снижения) ВВП,%	-4,6	2,0	2,5	3,3	3,5	1,9
Среднегодовой темп прироста (снижения) промышленного производства, % В том числе, по отраслям:	-5,2	1,7	3,3	4,0	4,2	2,24
Электроэнергетика	- 2,5	1,0	1,7	2,5	2,5	1,5
Нефтедобывающая	-1,0	1,0	0,6	0,4	0,2	1,065
Нефтеперерабатывающая	-7,4	2,0	1,2	0,6	0,4	1,125
Газовая (без транспорта)	0,8	0,0	1,0	1,2	КЗ	1,28
Угольная	-5,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,26
Торфяная и сланцевая	-2,5	1,0	1,0	0,9	0,9	1,21
Черная металлургия	-8,1	1,8	2,3	2,5	2,3	1,6
Цветная металлургия	-5,0	0,7	1,0	0,8	0,8	1,18

Окончание табл. 3

Показатели	Факт	Прогноз				2020 г. к 1998 г., раз
	1998 г.	2000 г.	2001 г.-2005 г.	2006 г.-2010 г.	2011г.-2020 г.	
Химическая и нефтехимическая	-7,3	2,5	2,5	2,5	2,8	1,7
Машиностроение и металлообработка	-7,5	4,0	5,0	6,0	6,3	-0,1
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	-0,4	2,0	2,5	3,0	3,0	1,8
Промстройматсриалы	-5,8	1,0	2,5	2,8	3,0	1,75
Легкая	- 11,5	3,0	4,0	5,0	5,0	2,6
Пищевая	-1,9	3,0	3,5	3,5	4,0	2,1
Прочие отрасли промышленности	-4,8	2,0	2,5	2,5	3,0	1,75
Строительство	—	2,0	3,0	4,0	4,5	2,15
Сельское хозяйство	-0,5	2,0	1,5	1,5	2,0	1,43
Лесное хозяйство	—	4,0	4,5	5,0	5,5	2,8
Прочие виды деятельности	—	2,0	3,5	3,5	4,0	2,0
Итого по отраслям материального производства	—	2,9	3,5	3,6	3,5	—

Таблица 4

Динамика социально-экономического развития и показателей уровня жизни в России

Показатели	1990 г.	1995 г.	1998 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.
Население, млн чел.	148,0	148,3	146,9	145,5	1453,1 144,5	142,6 145,8	142,2 147,2	142,2 148,7
Валовой внутренний продукт, млрд дол.	Около	650,0	598	619	677 784	796 981	946 1264	1113 1653
Среднегодовой темп прироста (снижения), %	1000	-1,9	-4,6	2,0	2,5 4,8	3,3 4,6	3,5 5,2	3,3 5,5
Валовой продукт, % к 1990 г.	-2,0	65,6	60,4	62,5	68,3 79,1	80,4 99,0	95,4 127,6	112,3 166,7
ВВП на душу населения, тыс. долл.	100,0	4,38	4,07	4,26	4,73 5,42	5,59 6,73	6,65 8,59	7,82 11,11
Потребление семей, млрд долл.	6,72	328	303	313	344 387	409 483	487 620	567 806
То же, % к 1990 г.	473	69,4	64,2	66,2	72,8 81,9	86,4 102,1	103,0 131,1	120,0 170,6
Душевое потребление, тыс. дол.	100,0	2,21	2,06	2,15	2,40 2,68	2,87 3,31	3,43 4,21	3,99 5,42

Окончание таблицы 4

Показатели	1990 г.	1995 г.	1998 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.
В том числе:								
мясо и рыба, кг/чел.	3,19	62	61	61	65/71	70/79	77/90	84/102
молоко и молокопродукты, кг/чел.	85	249	208	211	225/248	244/279	268/319	295/365
хлебопродукты, кг/чел.	387	102	94	93	90/89	88/86	86/84	83/81
ткани, $м^2$/чел.	97	25,7	24,3	24,6	25,3/27,2	26,7/28,8	28,7/32,0	31,0/36,1
автомобили, шт./100 чел.	24,7	9,3	12,0	13,1	16,4/17,7	17,8/20,4	20,0/25,8	23,0/36,0
жилье, $м^2$/чел.	5,9	18,1	18,7	19,1	20,2/20,5	21,6/22,5	23,2/25,4	24,9/29,5
общественные здания, $м^2$/чел.	16,4	4,01	4,25	4,39	4,85/4,98	5,46/5,87	6,11/7,06	6,75/8,64

Примечание. В числителе — для неблагоприятного, в знаменателе — для благоприятного вариантов экономического развития.

практически всех аспектов его воспроизводственной деятельности. Недра России это национальное достояние страны и государство не имеет права безразлично наблюдать, как это богатство используется. Именно поэтому, независимо от того, в чьей собственности находятся предприятия, разрабатывающие.

(эксплуатирующие) природные минерально-сырьевые ресурсы, государство вправе регулировать как прямыми, так и косвенными методами процесс освоения и использования этих ресурсов в интересах и общества в целом, и отдельных собственников, интересы которых в силу самой логики рыночной экономики вступают в противоречие друг с другом. Таким образом, усиление госрегулирования с позиций долгосрочной перспективы (а именно на это и нацелена Энергетическая стратегия) является благом не только для общества, но и для самих частных и акционерных собственников, поскольку государство обеспечивает в этом процессе достижение необходимого компромисса между интересами отдельных собственников.

Усиление прямого госрегулирования необходимого, прежде всего, в настоящее время предлагается осуществлять по двум направлениям:

- первое — через так называемые производственные контракты с крупными компаниями ТЭК, предусматривающие полную ответственность руководителей компаний за выполнение основных производственно-финансовых показателей развития, включая прирост запасов нефти и газа и топливоснабжение российских потребителей по регионам;
- второе — через четкое разделение прав и обязанностей госструктур, ответственных за функционирование отраслей ТЭК и энергообеспечение потребителей. Особенно это касается таких функций госрегулирования, как управление госактивами, обеспечение бюджетных потребителей, создание и поддержание госрезерва, управление государственной долей в проектах СРП и других.

Таблица 5

Энергетический баланс России — вариант неблагоприятного развития экономики

Показатели	1990 г.	1995 г.	1998 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.
Внутреннее потребление энергоресурсов, млн т условного топлива	1257	930	880	892	912	939	961	978
Вывоз энергоресурсов	706	480	508	506	518	536	536	550
ИТОГО	1963	1410	1388	1398	14302	1475	1497	1528
РЕСУРСЫ, млн т условного топлива	1966	1426	1392	1405	1439	1484	1508	1537
Из них:								
Импорт	112	37	31	32	50	10	22	9
Внутреннее производство — всего	1854	1389	1361	1373	1419	1474	1486	1528
В том числе:								
нефть и конденсат, млн т	515	307	303	300	300	305	310	315
природный и попутный газ, млрд $м^3$	641	596	591	599	625	650	650	650
уголь, млн т	396	263	232	252	270	290	310	340
гидроэнергия, млрд кВт·ч	167	176	159	165	168	172	180	187
атомная энергия, млрд кВт·ч	118	99	104	120	126	135	148	162
нетрадиционные возобновляемые источники энергии, млн т условного топлива	0	1	1	2	3	5	8	12

Таблица 6

Энергетический баланс России — вариант благоприятного развития экономики

Показатели	1990 г.	1995 г.	1998 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.
Внутреннее потребление энергоресурсов, млн т условного топлива	1257	930	880	892	950	1010	1086	1204
Вывоз энергоресурсов	706	480	508	506	560	599	598	593
ИТОГО	1963	1410	1388	1398	1510	1609	1684	1797
РЕСУРСЫ, млн т условного топлива	1966	1426	1392	1405	1518	1617	1693	1806
Из них:								
Импорт	112	37	31	32	36	41	20	26
Внутреннее производство — всего	1854	1389	1361	1373	1482	1576	1673	1780
В том числе:								
нефть и конденсат, млн т	515	307	303	300	310	320	335	350
природный и попутный газ, млрд $м^3$	641	596	591	599	660	700	720	740
уголь, млн т	396	263	232	252	280	300	350	405
гидроэнергия, млрд кВт·ч	167	176	159	165	168	176	189	197
атомная энергия, млрд кВт·ч	118	99	104	120	130	150	190	230
нетрадиционные возобновляемые источники энергии, млн т условного топлива	0	1	1	2	4	7	12	20

Таблица 7

Внутреннее потребление топлива и энергии

Показатели	1990 г.	1995 г.	1998 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.
Электроэнергия, млрд кВт·ч	1073	841	809	849	895/946	975/1075	1062/1248	1156/1500
То же, % к 1990 г.	100,0	78,4	75,4	79,1	83,4/88,2	90,9/100,2	98,9/116	108/140
Электроемкость ВВП, кВт·ч/дол.	1,08	1,29	1,35	1,37	1,32/1,21	1,22/1,10	1,12/0,99	1,04/0,91
Душевое электропотребление, кВт·ч	7,25	5,76	5,50	5,83	6,26/6,55	6,84/7,37	7,47/8,48	8,13/10,09
Теплоэнергия централизованная, млн Гкал	2076	1634	1470	1470	1485/1530	1520/1600	1570/1680	1615/1770
Теплоемкость ВВП, Гкал/дол.	2,1	2,5	2,5	2,37	2,2/1,95	1,9/1,63	1,7/1,33	1,5/1,07
Моторное топливо, млн т	114	68	62	61	64/68	66/74	69/85	71/99
Первичные энергоресурсы — всего, млн т условного топлива	1257	930	880	892	912/949	939/1002	961/1081	978/1200
То же, % к 1990 г.	100,0	74,1	70,0	71,0	72,6/75,5	74,7/79,7	76,5/86,0	77,8/95,5
Энергоемкость ВВП, т у.т./дол.	1,27	1,43	1,47	1,44	1,35/1,21	1,18/1,02	1,02/0,85	0,88/0,73
Душевое энергопотребление, т у.т.	8,51	6,27	5,99	6,13	6,37/6,57	6,58/6,87	6,76/7,34	6,88/8,07

Примечание. См. примечание табл. 4.

Особая **проблема — взаимоотношения федеральных и региональных органов госуправлении ТЭК**. Мы видим, по крайней мере, три основных направления совместной деятельности органов федеральной и региональной государственной власти по решению этих проблем:

- приведение региональных законов в части недропользования и налогообложения в полное соответствие с федеральными законами;
- максимальное использование тех возможностей, которые вытекают из соглашений о сотрудничестве Минтопэнерго России и других федеральных органов исполнительной власти с субъектами Российской Федерации;
- совместные разработка и мониторинг реализации региональных энергетических программ.

Важнейшим направлением экономического регулирования является инвестиционная политика в ТЭК. Нормализация финансового положения, даберализация. повышение гибкости и адаптивности налогового режима, совершенствование ценообразования и снижение рисков инвестиционной деятельности — важнейшие элементы повышения инвестиционной привлекательности России.

Для повышения **инвестиционной привлекательности ТЭК** уже в самое ближайшее время необходимо выполнить:

➢ ускорение процесса реформирования налоговой системы страны в целом;

➢ полное правовое обеспечение Закона РФ «О соглашениях о разделе продукции» необходимыми нормативными документами, ускорение и упрощение законодательных процедур пополнения перечня месторождений, разрабатываемых на условиях соглашений о разделе продукции;

➢ обеспечение функционирования предусмотренной Налоговым Кодексом схемы предоставления инвестиционного налогового кредита;

➢ временное освобождение от уплаты таможенных пошлин и НДС на ввозимое импортное оборудование, используемое при реконструкции и модернизации предприятий энергетической сферы, на срок его окупаемости при отсутствии конкурентоспособных российских аналогов.

Налоговая и ценовая политика является ключевым инструментом рационализации взаимоотношений ТЭК с государством в целях успешного социально-экономического развития страны, улучшения условий и уровня жизни, упрочения геополитического положения России.

Эта политика должна обеспечивать, наряду с выполнением текущих фискальных функций, необходимые условия эффективного функционирования и перспективного развития топливно-энергетического комплекса страны. в том числе, способствовать конкурентоспособности его продукции на внутреннем и мировом энергетических рынках, стимулировать инновационную, инвестиционную и энергосберегающую деятельность хозяйствующих субъектов, обеспечивать привлечение иностранных инвесторов. Кроме того, экономическое регулирование должно способствовать формированию цен на топливо и энергию, обеспечивающих оптимизацию топливно-энергетического баланса страны и регионов, а также, отвечающих интересам конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей.

С учетом специфики отдельных отраслей ТЭК в ЭС-2020 предлагаются конкретные направления совершенствования налоговой системы в энергетическом секторе российской экономики и первоочередные меры в этой области, рассчитанные на реализацию в ближайшие полтора-два года.

Еще одна проблема — ценообразование на топливно-энергетические ресурсы. Следствием отсутствия государственной долгосрочной политики и несистемности принимаемых решений в этой области стал, прежде всего, диспаритет цен между различными видами топлива. Природный газ искусственно оказался самым дешевым энергоносителем в стра-

не, что привело к соответствующим перекосам цен на взаимозаменяемые виды топлива. В результате диспропорции в ценах потребность в газе как наиболее дешевом виде топлива систематически завышается. Как следствие этого доля угля в энергобалансе страны неоправданно снижается, что оказывает отрицательное влияние как на экономику в целом, так и на угольную промышленность, уменьшая спрос на ее продукцию и усугубляя социальные последствия от закрытия шахт. Еще быстрее сокращается и потребление мазута на электростанциях — вдвое за последние 7 лет также неоправданно замещаемого газом.

Стратегическим направлением совершенствования государственной политики в ЭС-2020 — является приведение в соответствие (но, отнюдь, не равенство) внутренних цен на топливо и энергию ценам мирового рынка. Для экспортирующей страны такое соответствие достигается, когда внутренние равновесные цены топлива становятся равными его мировой цене за вычетом затрат на транспортировку топлива на экспорт из того или иного района страны и соответствующих (если в этом есть необходимость) таможенных сборов.

В то же время цены топлива в России не могут быть меньше цен самофинансирования производителей энергоресурсов. Соответствие тех и других определяет возможные диапазоны внутренних цен топлива в рассматриваемой перспективе. Выход за его границы возможен, но будет означать отказ от нормальных рыночных отношений и дотирование топливно-энергетических отраслей из государственного бюджета.

Для смягчения ценовых колебаний в Энергетической стратегии предлагается также сформировать ряд отсутствующих в стране рыночных институтов, таких как нефтяная биржа, фьючерсный рынок нефтяных контрактов, Государственный нефтяной резерв и другие.

Важнейшими направлениями реформирования системы ценообразования в ТЭК являются:

➢ изменение ценовых соотношений взаимозаменяемых энергоресурсов с учетом их реальной потребительской стоимости,

оптимизации и диверсификации топливно-энергетического баланса страны и регионов. В этих целях необходимо довести соотношения цен на уголь, газ и мазут, соответственно, до 1:1,2: 1,5 за счет, главным образом, пересмотра регулируемых государством цен на газ. Дополнительный доход, полученный в газовой промышленности, должен быть частично направлен на инвестирование в этой отрасли, а в основном изъят в пользу государства на цели социально-экономического развития страны, в частности, на развитие отраслей конкурентоспособных угольной промышленности и атомной энергетики;

➢ совершенствование действующей системы государственного регулирования цен (тарифов) на продукцию (услуги) естественных монополий в ТЭК.

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть, что сложность проблем, стоящих перед топливно-энергетическим комплексом, предопределяет необходимость принятия Правительством Российской Федерации заблаговременных долгосрочных решений, и чем раньше они будут приняты, тем лучше будет как для самого ТЭК, так и для всей экономики страны.

Разработка научно обоснованной Энергетической стратегии на долгосрочную (до 2020 г.) перспективу и ее одобрение на правительственном уровне, по нашему мнению, даст существенные позитивные результаты и позволит России уверенно войти в XXI век с эффективно функционирующим топливно-энергетическим комплексом — генератором устойчивого экономического роста государства.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ*

Энергетика играет слишком важную роль в мире, а в нашей стране в особенности, поэтому ее масштабность вынуждает нас рассматривать перспективу при прогнозе и определении стратегии как минимум на 20 лет вперед.

Появляются настолько обильные обратные связи между энергетикой и обществом, что приходится учитывать много факторов: экологические, экономические, геополитические, социальные и т. д. Фактически вся разработка стратегии — это сплошной учет и формирование обратных связей. И поэтому, говорить, что мы имеем некий однозначный директивный или прогнозный документ, который определяет от начала до конца всю линию поведения государства в области энергетики не приходится. **Стратегия — это система утверждений о принципах и механизмах взаимоотношений энергетического сектора и государства.** В этом ее принципиальное отличие от тех документов, которые мы готовили раньше.

К примеру, действующая Стратегия (1995 г.) по прогнозным своим оценкам, по физическим показателям реализуется более или менее нормально. К 2000 г. мы приходим по объемным показателям к тем цифрам, которые давали 5 лет назад, за исключением двух. Поскольку не были введены в действие соответствующие инвестиционные механизмы, то объем инвестиций в ТЭК за эти 5 лет снизился в 4 раза по сравнению с прогнозом и, соответственно, сократился объем геологоразведки, обновления основных фондов и т. д. Энергетическое оборудование на многих предприятиях пришло в такое состояние, что при сохранении нынешних тенденций мы можем рассчитывать только на одно — к 2003-2007 гг. (по разным отраслям) остро встанут проблемы энергетической безопасности. Конечно, наша система является самонастраивающейся, уже начина-

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» № 6 - 2000 г., С. 13-17.

ют вводиться в действие определенные механизмы, предотвращающие энергетический кризис. Поэтому самое главное — это и предусмотреть соответствующую систему ценовых, налоговых, институциональных взаимоотношений между энергетическим сектором и государством и правильно сформулировать направление движения.

Важное замечание заключается и в том, что мы рассматриваем энергетику как достаточно общее явление, как связующее звено между природными ресурсами и качеством жизни. Поэтому, когда говорят, что Россия достаточно богата природными ресурсами и поэтому, однозначно, мы должны и можем жить хорошо, это вообще, мягко говоря, не соответствует действительности. Между природной кладовой и материальным производством находится энергетический сектор (в широком смысле этого слова — это и технологии, и финансы, и знания, и фонды, которые закладывала энергетика предшествующих поколений). Поэтому, мы должны строить, развивать энергетический сектор таким образом, чтобы создать условия для повышения эффективности использования наших природных ресурсов. В связи с этим, первое утверждение в Энергетической стратегии России, которое мы вынуждены сделать заключается в том, *что энергетический сектор обеспечивает потребности общества, но в долгосрочной перспективе он не сможет быть постоянно действующим «локомотивом» и тащить за собой всю экономику,* как это имеет место быть сегодня. Нравится нам или не нравится, но это — объективный вывод, с которым приходится считаться при формировании взаимоотношений энергетики и других секторов нашей экономики

Второй момент, который имеет важное значение для энергетического сектора России. Мы не можем рассматривать энергетический сектор и предъявлять к нему только чисто технологические требования — обеспечить необходимый объем поставок энергоресурсов. Учитывая долю валютных поступлений от энергетического сектора в бюджет (а это почти 50%), мы вы-

нуждены рассматривать энергетический сектор и как важнейшую экономическую составляющую всего нашего народного хозяйства. А это далеко не всегда одно и то же — обеспечить поставки энергии потребителям по дешевым ценам и зачастуто без оплаты, и при этом обеспечить соответствующие экономические показатели энергетических компаний.

Новый фактор, с которым приходится считаться — **энергетический сектор является важным элементом и экологической системы.** Хотя идет неизменное уменьшение доли вредных выбросов в атмосферу, но объемы этих выбросов от одной электроэнергетики — это порядка 6 млн т (рис. 1). Такие выбросы являются в принципе недопустимыми в долгосрочном плане.

Традиционные задачи по охране природы, которые Энергетическая стратегия России предъявляет к электроэнергетическому сектору, не являются чем-то принципиально новым, за исключением того фактора, который становится для стратегии

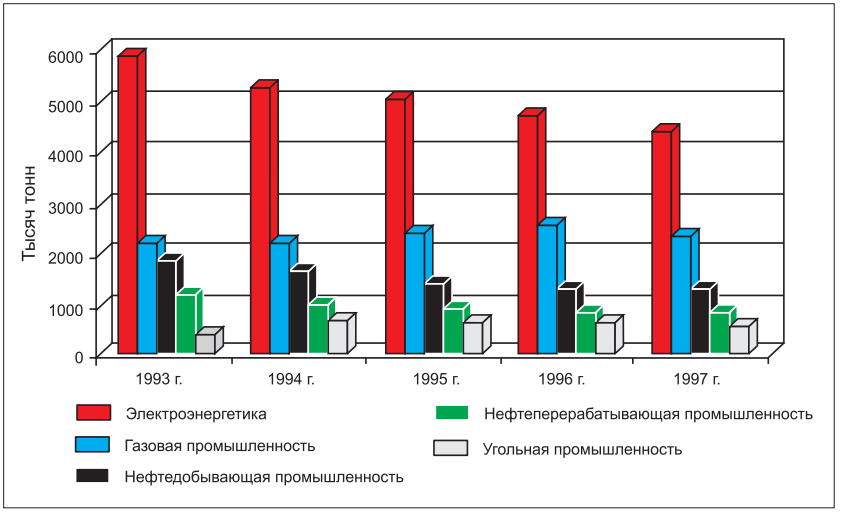


Рис. 1. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу отраслями ТЭК

определяющим — **это гармонизация отношений энергетики и экологии.** Подчеркиваем — гармонизация отношений. Не охрана природы от энергетики, а выбор принимаемых решений, исходя из более общих показателей, чем чисто энергетические характеристики спроса и предложений.

Главный вопрос Стратегии, на который нам приходится все время отвечать, это роль энергетического сектора в жизни общества. Если мы рассматриваем ситуацию, оставаясь в рамках одного только энергетического сектора, то вынуждены рассматривать развитие этого сектора, как обычно это шло, по пути увеличения душевого энергопотребления и при этом некоего повышения валового внутреннего продукта и качества жизни. К сожалению, Россия занимает особое место на диаграмме «ВВП — душевое энергопотребление» (рис. 2**) среди всех других стран. Если мы остаемся на этой траектории развития, идя по пути увеличения душевого энергопотребления, то не только не приходим к уровню качества жизни, сравнимому с уровнем среднеразвитых стран сегодня, но все больше и больше отстаем от них. При этом мы должны в 2 раза увеличить объем душевого энергопотребления, что невозможно. Мгновенный переход на некую «другую» экономику, подобную экономике индустриально развитых стран Запада (мы все время говорим, что якобы стремимся к этому) также нереален. Увеличить ВВП в 5... 6 раз при сохранении того же объема энергопотребления — тоже нереально. Поэтому *траектория развития энергетического сектора* во взаимоотношении с макроэкономической траекторией, на которую мы вынуждены вступить, и это предложить в Стратегии, состоит как бы из 3 этапов.

На первом этапе, до 2005 г., мы вынуждены идти путем наращивания доли энергетического сектора в экономике, потому что у нас нет сегодня других заменителей ни для валютного, за счет экспорта, ни для внутреннего наполнения нашего бюджета. *На втором этапе* (2006-2015 гг.) должны создать соответ-

** См. рис. 9 на стр 64.

ствующие условия для перехода на рельсы энергоэффективности, а затем, начиная с 2015 г., — переходить *к третьему этапу* — комплексному развитию энергетики вместе с природным сектором и социальными проблемами Поэтому эти отрезки можно назвать: 1 — энергодоминирующий отрезок, 2 — энергосберегающий отрезок и 3 — экологический отрезок или более широко — отрезок гуманитаризации энергетики. Сегодня уже начинают об этом говорить и, хотя в нашей аудитории это звучит диссонансом, но поверьте — без этого нам Стратегию не выстроить.

Если ограничиться пока соотношением экономики и энергопотребления, то фактически стратегия развития валового внутреннего продукта и стратегия развития энергопроизводства — это «две большие разницы». Мы по объему энергопроизводства ни при каких условиях не выходим на уровень 1990 г., в то время как предполагаем в 1,6 раза по сравнению с 1990 г. увеличить объем валового внутреннего продукта, а, соответственно, и качество жизни. Вот это принципиальный момент, который заставляет нас по-иному относиться к проблемам собственного энергетического сектора и проблемам его взаимоотношений с другими секторами. Практически это означает, что энергоемкость нашей экономики должна иметь следующую траекторию. При некотором подъеме за период 1990-2000 гг. должны далее в 2 раза снизить удельную энергоемкость ВВП. Почему? Да потому что при сохранении нынешней энергоемкости нам не удастся реализовать никакие социальные задачи. Другая достаточно значимая диаграмма (рис. 3) — это расчетное потребление энергии по годам. Если мы исходим из сегодняшней энергоемкости, то потребление энергии при тех темпах экономического развития, которые задаются, должно более чем в 2 раза превышать имеющийся уровень. *Реально за счет развития всего энергетического сектора можем подняться только на 15%, а 85% дополнительного прироста потребностей в энергии приходится на энер-*

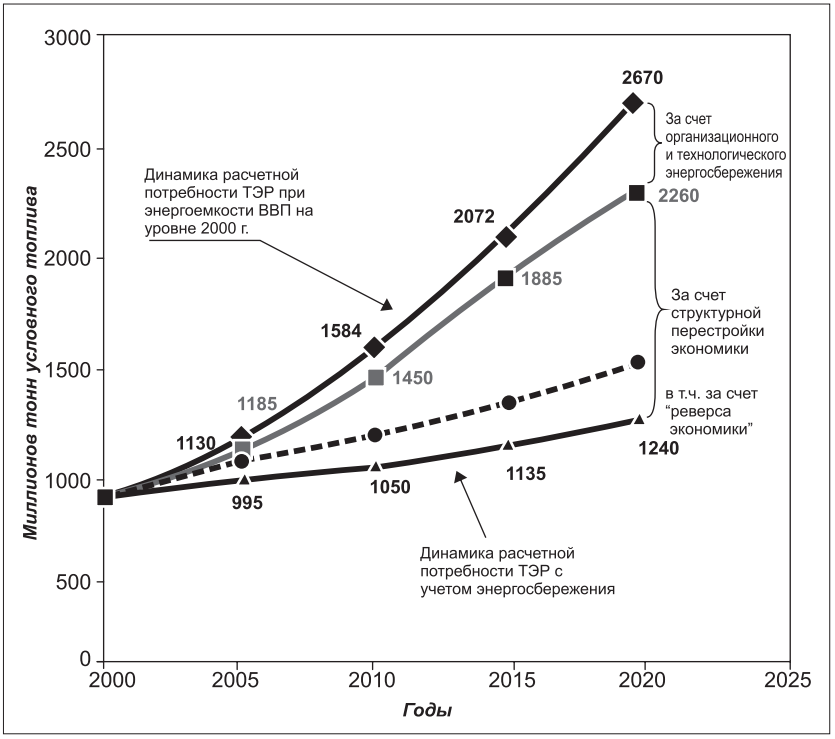


Рис. 3. Динамика расчетной потребности ТЭР с учетом энергосбережения

госбережение — как за счет реверса (на первом этапе), так и за счет структурной перестройки экономики в целом. Это — второе принципиальное утверждение, о котором вынуждены говорить, потому что без этого Стратегия никогда не будет реализована.

Разумеется, главное — это «правила игры». Правила взаимодействия государства и хозяйствующих субъектов на энергетическом рынке. Мы пытались рассматривать разные варианты экономических реформ — либерализацию, «железный занавес» и т. д. К сожалению, в чистом виде эти варианты неприемлемы, поэтому государственное регулирование — это

достаточно тонкая процедура, которая предлагается в виде набора соответствующих налоговых, ценовых, инвестиционных, таможенных инструментов. А на первом этапе, который имеем сейчас, — даже некоторое закрытие нашей экономики от чрезмерного влияния импорта за счет таможенных мер.

Естественно, что ценовая политика должна преследовать 2 задачи. Первая — обеспечивать финансовую самодостаточность энергетического производства, и вторая — они не должны душить промышленность и другие потребительские сектора. Обратим внимание на то, что суммарные затраты на топливо и энергию в целом по нашей промышленности составляют только 11%, а по таким энергоемким отраслям как металлургия всего — 15... 16% (таблица). Поэтому говорить о том, что энергетика поставила на колени, задушила своими ценами промышленность, нельзя. И мы должны это всячески показывать.

В этой связи следовало бы обратить внимание еще и на наше предложение по институциональным преобразованиям. Это не деление существующих систем ради так называемой «мнимой конкуренции» между производителями, а поддержка новых независимых производителей которые станут развивать большие или малые станции. Это принципиально важный момент в Стратегии с точки зрения институциональных преобразований.

Коснемся некоторых количественных показателей, которые свидетельствуют об изменении самого топливно-энергетического баланса. Потребление газа — 40% в электроэнергетике. Это не самое эффективное использование газа, поэтому доля энергетики в структуре потребления газа, безусловно, должна снижаться. Подчеркнем — доля, но не физический объем. Поэтому, мы исходим из того, что в долевом плане в структуре баланса потребления роль газа уменьшается, а доля атомной энергетики и угля растет. Может быть, это не революционные изменения, но эти изменения достаточно существенны. Самое опасное, конечно, это бросаться из одной край-

Доля затрат на топливо и энергию в затратах на производство продукции промышленности

Наименование отрасли, промышленности	Удельный вес в общих затратах, %					
	1998 г.			1999 г.		
	на топливо	на энергию	на топливо и энергию	на топливо	на энергию	на топливо и энергию
Промышленность, всего	7,1	9,4	16,5	6,0	5,6	11,6
Электроэнергетика	24,8	18,6	43,4	23,2	18,2	41,4
Нефтедобывающая	0,9	7,0	7,9	0,7	4,3	5,0
Нефтеперерабатывающая	0,6	18	18,6	0,5	11,8	12,3
Газовая	0,6	8,9	9,5	0,6	8,0	8,6
Угольная	1,0	6,3	7,3	0,8	6,2	7,0
Черная металлургия	8,0	8,8	16,8	6,6	6,4	13,0
Цветная металлургия	6,2	11,9	18,1	3,9	9,6	13,5
Химическая и нефтехимическая	2,7	14,7	17,4	2,0	9,4	11,4
Машиностроение и металлообработка	2,0	5,6	7,6	1,4	3,3	4,7

ности в другую. Нас обвиняют в том, что в Стратегии мы не предлагаем каких-то радикальных шагов. но это не совсем так. *Предлагаемые меры диверсификации топливно-энергетического баланса обеспечивают эволюционный переход к комплексному использованию всех энергоресурсов, не допуская чрезмерного выпячивания роли одного из них — газа или угля.*

Еще один очень важный момент в Стратегии, с позиций региональных направленностей. Все энергоресурсы у нас добывают и производят в Сибири, при этом потребляя гораздо меньше электроэнергии, чем в других регионах. Поэтому, *мы вынуждены рассматривать восточный вектор нашей энергетической политики: развитие экспорта ТЭР в страны АТР и усиление конечного потребления электроэнергии на востоке нашей страны.* Это — важный региональный аспект Энергетической стратегии России.

Хотелось бы подчеркнуть, что планируемые в Стратегии объемы добычи энергоресурсов (1500...1750 млн т у.т.), потребуют колоссальных инвестиций — 500 млрд дол. США за 20 лет (по 25 млрд дол. в год), при том, что мы сейчас вкладываем в ТЭК не более 5...5,5 млрд дол. в год. Если этого не произойдет, то даже тот ограниченный рост суммарного объема производства энергоресурсов не может быть достигнут. Естественно, наиболее сложные отрасли — это энергетика и газовая промышленность. Идут большие дебаты по требуемым инвестициям, и эти цифры могут уточняться, но сегодня главное даже не объемы, а соответствующие механизмы привлечения инвестиционных средств. Закладывать все только в тариф — это малореально, рассчитывать только на заемные средства, — к сожалению, это тоже нереально, потому что заемные средства составляют не более 10...15 % от предполагаемого объема. Поэтому основным инвестором, как мы считаем, должен быть сам потребитель, который крайне заинтересован в развитии электроэнергетического сектора, с соответствующим увеличением его доли в той структуре собственности, которая в результате

этих инвестиций должна дополнительно появиться. Поэтому третье и важное направление Энергетической стратегии России — это взаимоотношение энергетического сектора с промышленностью. **От «локомотивной» роли и экспорта сырья, мы должны переходить к такой деятельности ТЭК, когда, выступая заказчиком для промышленности, он тем самым будет стимулировать ее развитие, организуя или формируя территориальные комплексы, а впоследствии, перейти к встроенной энергетике, которая должна стать частью технологического процесса, а не только внешним источником энергоснабжения.**

Разумеется, в Стратегии главное — не цифры. Они должны и будут уточняться. Главное — это уловить, обосновать и придерживаться тех тенденций, которые позволят нам соответствующим образом строить взаимоотношения энергетического сектора с экономикой и ТЭК со своими партнерами по промышленности.

ГОСУДАРСТВО, ТЭК И ЭКОНОМИКА РОССИИ*

Энергетика в России выполняет 3 главные функции:

- **социально-инфраструктурную:** обеспечивает жизненно важные для страны, с учетом ее сурового климата, протяженности и серединного географического положения на евроазиатском континенте, потребности в тепле, газе, электроэнергии, моторном топливе и в других энергетических товарах и услугах;
- **экономическую:** обеспечивает свыше 50% валютных и около 40% налоговых поступлений в бюджет (от суммы всех налоговых поступлений промышленности), 70% общих инвестиций в промышленности, стимулируя своими запасами до 30% предприятий машиностроения и др. отраслей;
- **геополитическую:** обеспечивает посредством организационно-технологического объединения в рамках Единой электроэнергетической системы и Единой системы нефтегазоснабжения интеграцию регионов России, стимулирующее развитие северных и восточных районов, совместную энергетическую безопасность стран СНГ и ощутимое влияние на политику Европейского союза и других стран.

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.

В последнее время в связи с угрозой глобального изменения климата важной функцией энергетики становится ее **экологическое влияние,** ибо ТЭК в России ответственен за половину всех техногенных выбросов в окружающую среду.

---

* Опубликовано в журнале «Энергетическая политика» № 3-2003, С. 15-20.

Поэтому отношения государства и ТЭК определяют основные проблемы, требующие стратегического решения:

- обеспечение энергетической безопасности страны и ее регионов,
- энергоэффективность природопользования и экономики,
- межрегиональный и международный энергетический глобализм,
- формирование энергетического рынка,
- экологическая устойчивость энергетического развития.

Именно в такой последовательности следует формировать приоритеты государственной энергетической политики в России на начало XXI века. Возможности реализации этих приоритетов в целом благоприятны и определяются **3 главными факторами:**

- **богатым** природным и накопленным производственным **энергетическим потенциалом** России;
- в целом благоприятной экономической конъюнктурой на мировых энергетических рынках, формирующей устойчивый спрос на российские энергоносители как в Европе, так и в странах АТР, а возможно, и в США;
- **наличием долгосрочной энергетической стратегии,** позволяющей Правительству РФ принимать в целом обоснованные решения, сочетая меры государственного экономического, институционального и нормативно-правового регулирования в энергетической сфере и формирования энергетического рынка.

Адекватность принимаемых решений приоритетам и механизмам энергетической стратегии, одобренной Правительством России, 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 в России прямо пропорциональны изменению душевых экономических показателей (ВВП по ППС), и эта взаимосвязь сохраняется вплоть до значений 15...17 тыс. дол./чел. год, соответствующих странам трех «И» (Испании, Ирландии, Израиля), при нынешних оценках для России (5...7 тыс. дол./чел. 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.

Природный и созданный производственный **энергетический потенциал России** — уникальное **национальное достояние страны.** Имея 2,5% населения планеты, Россия обладает 12% мировых разведанных запасов нефти, 34% — газа, около 25% — угля и добывает (по 2001 г.) около 16% мировой добычи углеводородов, лидируя по этому показателю.

В этих условиях энергетический сектор, являясь одной из ключевых жизнеобеспечивающих инфраструктур страны, выполняет донорскую и локомотивную роль в функционировании экономики и социально-экономическом развитии России. Так, за годы реформ, в условиях массовых неплатежей со стороны потребителей, ТЭК в целом обеспечил все энергетические нужды населения, государства и хозяйствующих субъектов, дал стране до половины всех ее доходов.

Высокий удельный вес ТЭК в экономике страны, способствуя ее развитию, в то же время отражает негативы российской экономики, связанные с неэффективностью сложившейся ее структуры и энергетическим несовершенством производ-

ственных, особенно промышленных, технологий. В результате удельная энергоемкость экономики России в 3...5 раз выше, чем в развитых странах Запада и Японии, что приводит к неоправданно высоким издержкам общества и государства на свое энергообеспечение и снижает конкурентоспособность отечественных товаропроизводителей.

Расчеты показывают, что технологический потенциал энергосбережения в стране составляет почти половину всего современного энергопотребления, а с учетом перспективных прогрессивных структурных трансформаций экономики ее двукратный рост можно было бы обеспечить практически без увеличения современного энергопотребления. Решение данной проблемы является наряду с проблемой обеспечения энергетической безопасности **первой ключевой задачей государства в энергетической сфере.** Необходимо принятие комплекса государственных мер, направленных на стимулирование энергосбережения и энергоэффективности путем формирования ценовых, инвестиционных, финансовых, нормативных и других механизмов в этой области. Только на этом пути, а не путем механического наращивания добычи и потребления энергоресурсов, можно добиться желаемых целей Энергетической стратегии.

Другой важной проблемой общеэкономического масштаба является совершенствование системы финансово-экономических взаимоотношений государства и производственных структур ТЭК в рыночных условиях хозяйствования с учетом неизбежных предстоящих экономических трансформаций внутри топливно-энергетической сферы, обусловленных объективными природными факторами и состоянием основных производственных фондов в отраслях ТЭК.

По мере снижения удельной энергоемкости экономики и роста доли наукоемкого и несырьевого, в том числе экспортно-ориентированного сектора производительных сил локомотивная роль энергетического сектора будет снижаться и доля его,

например, в объеме промышленного производства должна сократиться в ближайшие 20 лет с 25 до 13...15%, что необходимо учитывать в экономической политике.

В то же время необходимо поддерживать на достаточном уровне и развитие самого ТЭК из условий энергетической безопасности страны и постоянно растущего спроса на энергоносители, с учетом требуемого уровня платежеспособности потребителей. Для этого требуется более обоснованная дифференциация стратегии государства в его экономических взаимоотношениях с различными отраслями (структурами) ТЭК с учетом их состояния, перспектив развития и структурной оптимизации топливно-энергетического баланса. Сегодня сложилась ситуация, когда государство, с одной стороны, недоиспользует возможности получения финансовых доходов (в том числе рентных) в таких отраслях, как нефтедобыча и нефтепереработка и одновременно не оставляет условий и возможностей для необходимого воспроизводства и развития в электроэнергетике и газовой промышленности. В результате в нефтяном секторе за последние 2 года прибыли и инвестиции избыточно возросли в сопоставимом исчислении почти в 3 раза и создались предпосылки к перепроизводству, в то время как в энергетике и газовой промышленности из-за отсутствия необходимых финансовых ресурсов возник инвестиционный кризис, угрожающий перспективной энергетической безопасности страны. В результате конъюнктурного чрезмерного сдерживания цен и тарифов на газ и электроэнергию за последние 2 года инвестиции в добычу газа снизились (в сопоставимом исчислении) почти вдвое, а в электроэнергетику — более чем на 20% при снижении доли собственной прибыли в инвестициях до 13 и 18 % соответственно. В то же время в соответствии с разработками энергетической стратегии России необходимо уже в текущей пятилетке, с учетом состояния основных фондов отраслей и выработанности геологических запасов разрабатываемых месторождений газа, увеличить размеры ежегодных

инвестиций в эти отрасли в 2...3 раза. Следует иметь в виду, что в ближайшие 15...20 лет разрабатываемые ныне месторождения газа смогут обеспечить лишь 20% современной его добычи, а в электроэнергетике уже к 2010 г. будет исчерпан проектный ресурс почти 50% всех действующих мощностей электростанций. При этом обе отрасли крайне капиталоемки и инвестиционно инерционны.

В сложившихся условиях для того, чтобы обеспечить энергетическими ресурсами перспективное экономическое развитие страны и одновременно соблюсти финансово-экономические интересы государства, необходимо существенно скорректировать ценовую и налоговую политику в сфере ТЭК с учетом изложенного, увеличив доходы государства от нефтяной промышленности и кратно повысив регулируемые государством цены на газ и энергию. Расчеты показывают, что при относительно низкой в современных условиях доле энергозатрат в издержках промышленного и сельскохозяйственного производства и в расходах семей, такое повышение цен на энергоносители, при всей его нежелательности, объективно необходимо и вписывается в прогнозируемые параметры социально-экономического развития России. Необходимо иметь в виду, что если каждый процент роста цен, например, на энергию по имеющимся оценкам может снизить темпы роста ВВП на 0,1 %, то ущерб от 1% дефицита энергии вызовет на порядок большие негативные последствия в экономике.

Следует отметить, что доля на топливо (газ) и энергию в структуре себестоимости промышленности в целом не превышает 10%, а в перспективных отраслях машиностроения — 5,5%. Поэтому при сохранении льготного (либо дотационного) ценообразования для населения, неготового к 100%-й оплате расходов на энергетические услуги объективная нормализация цен на энергоносители с учетом реальных издержек и окупаемости вложенного капитала будет являться важнейшим стимулом повышения энергоэффективности экономики и энергосбережения.

Ценовая политика государства должна одновременно повлиять на экономическую оптимизацию структуры топливного баланса страны, т. е. на рыночную структуру спроса. В настоящее время цена газа, который, как известно, имеет самые высокие потребительские качества, на 40% ниже цены эквивалентного количества угля, в то время как перспективные удельные затраты на прирост добычи и транспорта угля оцениваются в 5...6 раз более дешевыми, чем аналогичные затраты на газ.

С учетом изложенного, совершенствование ценовой и налоговой политики и ее инструментариев в топливно-энергетической сфере является, на наш взгляд, **второй ключевой задачей государства в этой области.**

Еще одним важнейшим для экономики страны аспектом в энергетической сфере является экспорт энергоресурсов (углеводородов) и взаимоотношения с мировыми рынками нефти и газа. Высокая зависимость экономики от объема экспорта этих энергоносителей — одно из самых уязвимых ее срезов. Рынок нефти в современном мире является инструментом не только экономики, но и политики. В связи с этим его конъюнктура, определяемая как глобальными экономическими циклами, так и психологическими ожиданиями игроков, провоцируемыми текущими событиями и заявлениями, может использоваться политически неадекватно. Поэтому главные задачи в этой сфере у России, с точки зрения экономики, две:

- снизить зависимость от экспорта нефти и газа (как сырья, так и нефтепродуктов, рынок которых для российских поставок ограничен) за счет развития других экспортно ориентированных секторов — **это государственная стратегия,** которая одновременно позволит сохранить невозобновляемые ресурсы углеводородов для последующих поколений;
- научиться надежнее прогнозировать и, что еще важнее, влиять на конъюнктуру мирового рынка углеводородов **— это грамотная государственная тактика.**

Экспортная экспансия добывающих компаний в погоне за текущей выручкой и захватом рынком не может в данном вопросе быть определяющим критерием в подходе к объемам экспорта с позиций государства. Экономически обоснованной является, с нашей точки зрения, экспортная политика в сфере углеводородов, предупреждающая совместно с другими субъектами мирового энергетического рынка формирование негативной конъюнктуры этого рынка. Опыт, например, прошлого года показал, что увеличение объема экспорта нефти (рост на 10,5 %), стимулируя негативную конъюнктуру цен, привело к уменьшению выручки и прибыли предприятий нефтяной промышленности, которые снизились соответственно на 3 млрд дол. и на 16 %, однако потребовало увеличения издержек поставщика и адекватно снизило доходы государства. Чрезмерное наращивание объема добычи нефти и инвестиций может сделать этот сектор заложником мировой нефтяной конъюнктуры. Наши нефтяные компании пока не умеют работать в условиях перепроизводства своей продукции.

Необходимо, очевидно, разработать силами Минэнерго России, Минэкономразвития России, РАН с участием ведущих нефтяных компаний и ОАО «Газпром» экономически обоснованные поведенческие подходы к формированию объемов экспорта углеводородов в условиях различной конъюнктуры мирового их рынка, а также методы прогнозирования этой конъюнктуры и упреждающего влияния на нее со стороны России. **Это третья крупномасштабная государственная задача** в топливно-энергетической сфере в ее связке с общеэкономическими проблемами России.

Круг проблем в связке «ТЭК и экономика» очень широк, и охватить его в кратком изложении не представляется возможным. Тем не менее, некоторые из них необходимо хотя бы тезисно упомянуть, поскольку они требуют внимания и мер государства.

➢ Сложилось тревожное положение с воспроизводством разведанных геологических запасов углеводородов. За период после 1995 г. приросты разведанных запасов нефти и газа ежегодно не восполняют добычу этих энергоносителей и в результате за эти годы извлечено из недр нефти на 20% больше, чем разведано новых запасов, а газа — на 43%. Иными словами разведанная сырьевая база по нефти сократилась более чем на годовой объем ее добычи, а по газу — почти на 3-х годовой ее объем. Главной причиной такого положения является дефицит необходимых для производства геологоразведки финансовых средств. Законодательная отмена с 2002 г. отчислений на воспроизводство минерально-сырьевой базы, по сути, перекладывает финансирование этих работ на собственные средства предприятий, что создает угрозу дальнейшего ухудшения сложившегося положения. Учитывая, что сырьевая база ТЭК является в конечном счете основой перспективного энергетического и, в большой мере, финансового благополучия страны, необходимо поручить компетентным федеральным органам (МПР России, Минэнерго России, Минэкономразвития России, Минфин России) разработать необходимые меры, которые в этих условиях должно принять государство для исправления сложившегося положения.

➢ Помимо воспроизводства минерально-сырьевой базы, требует существенного совершенствования практика лицензирования недр, особенно в связи с появлением новых (независимых от крупного бизнеса) товаропроизводителей в энергетическом секторе. В лицензионных соглашениях на добычу углеводородов должны быть отражены требования более полного и комплексного освоения месторождений, ибо это — «ахиллесова пята» российского недропользования.

➢ ТЭК является важнейшим инструментом межрегиональной интеграции и внутрирегионального социально-экономического жизнеобеспечения и благополучия. Однако в этой сфере отсутствует четкая регламентация функций фе-

деральных и региональных государственных органов власти и разделение государственной собственности в ТЭК между ними. До настоящего времени отсутствует нормативно-правовое содержание понятия «федеральные энергетические системы» и федерального круга ведения этими системами, что обозначено в статье 71 Конституции Российской Федерации. Это мешает делу, создает безответственность в важнейшем вопросе жизнедеятельности общества и требует государственного вмешательства.

➢ В стране, как уже указывалось, расточительно расходуется ее пока еще богатый, но невозобновляемый топливно-энергетический потенциал — нефть, газ, уголь. В то же время и в отличие от других стран, в России пока практически почти не используется масштабный потенциал возобновляемых, так называемых, нетрадиционных ресурсов (ветровая, солнечная, геотермальная, биологическая и др. энергия). Экономически эффективный уже в настоящее время ежегодный потенциал этих ресурсов оценивается величиной, равной 25 % суммарного потребления ТЭР в стране. Во многих странах мира (США, Греция, Индия, Израиль, Италия и др.) приняты законодательные акты, обеспечивающие поддержку этого эффективного направления энергетической деятельности. Соответствующий проект Федерального закона «О государственной политике в сфере использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии» был принят Государственной Думой и Советом федерации в 1999 году. Однако в ноябре того же года этот проект по формальным мотивам был отклонен Президентом Российской Федерации (Б.Н. Ельциным) и так до сих пор и не задействован. Необходимо безотлагательно вернуться к этому вопросу. Использование местных, в т. ч. возобновляемых энергоресурсов должно рассматриваться не с позиций замены традиционного углеводородного топлива, а с позиций диверсификации систем децентрализованного энергоснабжения, зона которого охватывает 2/3 территории России, особенно в

удаленных сельских районах, северных и дальневосточных регионах страны. Необходима государственная (в том числе на первых порах и внеэкономическая нормативно-правовая) поддержка малого бизнеса в этой сфере, включая производство и использование новых топливных химических элементов и генерирующих бестопливных энергоисточников.

Резюмируя все вышесказанное, следует отметить, что роль ТЭК в социально-экономической жизни страны поэтапно будет претерпевать существенные изменения.

На первом этапе (до 2005–2007 гг.) при отсутствии масштабных структурных преобразований в экономике страны в пользу менее энергоемких отраслей с высокой долей добавленной стоимости должно быть особое внимание уделено устойчивой работе самого ТЭК, повышению эффективности недропользования, в т. ч. использования рентных доходов для формирования фонда развития новых наукоемких производств и социального развития территорий.

При этом должно быть обеспечено государственное регулирование естественно-монопольных структур ТЭК как в интересах его собственного развития, так и в интересах социально значимых потребителей, а также в интересах Российской Федерации в целом внутри страны и на международном поприще. Развивающаяся инфраструктура энергетического рынка должна стать не самоцелью, а средством для формирования новых бизнес-структур, обеспечивающих конкуренцию в немонопольных видах энергетического бизнеса (в централизованных и децентрализованных системах энергетики), а также более быстрое развитие и расширение сферы новых энергетических услуг.

Основным инструментом для решения этих задач должна стать экономическая (ценовая и налоговая) и институциональная (реформирование структур ТЭК) политика, обеспечивающая как выживаемость самого ТЭК в интересах энергетической безопасности страны, так и поддержку и развитие других отраслей экономики.

На втором этапе (2008–2015 гг.) должен быть осуществлен радикальный перевод экономики на энергосберегающий (энергоэффективный) путь развития с существенным изменением структуры промышленности в пользу конкурентоспособных (на внутреннем и мировом рынках) перерабатывающих отраслей с высокой долей добавленной стоимости. Этот перевод будет сопровождаться развитием различных форм интеграции энергетических структур со смежниками (от вертикально интегрированных нефтяных компаний к энергоугольнометаллургическим и энергомашиностроительным компаниям) с ориентацией на производство и сбыт конечного потребительского продукта.

На третьем этапе (2015–2020 гг.) должен проявиться переход страны на путь устойчивого энергоэкономического и экологоэнергетического развития с обеспечением гармонизации отношений в общей системе «природа — общество — человек», когда роль энергетического сектора не будет ограничена только обеспечением инфраструктурных потребностей населения и материального производства, а станет определять общую эффективность природопользования, включая и его гуманистическую функцию.

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СТРАТЕГИЯ И ПОЛИТИКА РОССИИ*

Варианты социально-экономического развития

При разработке Энергетической стратегии были рассмотрены и оценены следующие факторы социально-экономического развития:

- внешние (темпы роста мировой экономики, динамика мировых цен на нефть, мировой спрос и объемы экспорта российских углеводородов, процессы интеграции и вступления России в ВТО, масштабы выплат по внешнему долгу);
- внутренние (интенсивность реформирования экономики, темпы либерализации и повышения цен естественных монополий, динамика инфляции, темпы реального укрепления рубля, динамика ВВП, масштабы вывоза капитала, государственные расходы).

В основу Энергетической стратегии положены **два базовых варианта** социально-экономического развития: **умеренный и оптимистический,** каждый из которых предусматривает реализацию основных положений проекта программы социально-экономического развития страны на среднесрочную перспективу.

Наряду с этими вариантами Энергетическая стратегия учитывает также возможность развития экономики России по **благоприятному** (промежуточному между двумя базовыми) и **критическому** вариантам.

---

* Опубликовано совместно с А.Б. Яновским, В.П. Ворониным и др. в журнале «Энергетическая политика» № 5-2003, С. 3-25.

Прогнозные параметры социально-экономического развития

Оптимистический вариант характеризуется ростом ВВП к 2020 г. в 3,3 раза к уровню 2000 г., увеличением физического объема инвестиций в основной капитал за рассматриваемый период в 7 раз, высокими мировыми ценами на нефть марки Urals (до 30 долл./барр. в 2020 г.) и газ (138 долл./тыс. куб. м в 2020 г.). При этом среднедушевой объем ВВП к 2020 г. в ценах 2000 г. достигнет уровня 179,2 тыс. руб./чел.

Рассматриваемый вариант исходит из интенсивного проведения экономических реформ и ускоренной либерализации цен и тарифов на продукцию и услуги естественных монополий и предусматривает быстрое создание конкурентной среды на рынках товаров и услуг естественных монополий.

Оптимистический вариант характеризуется благоприятным развитием торгово-экономического и политического сотрудничества с зарубежными партнерами

Умеренный вариант характеризуется ростом ВВП к 2020 г. в 2,3 раза по отношению к уровню 2000 г., увеличением физического объема инвестиций в основной капитал за рассматриваемый период в 3,6 раза, стабильными мировыми ценами на нефть марки Urals на уровне 18,5 долл./баррель, средними контрактными ценами на газ, не превышающими 118,5 долл./тыс. куб. м. При этом среднедушевой объем ВВП к 2020 г. в ценах 2000 г. достигнет уровня 128,4 тыс. руб./чел.

Благоприятный вариант характеризуется ростом ВВП к 2020 г. в 2,6 раза к уровню 2000 г., увеличением физического объема инвестиций в основной капитал за рассматриваемый период в 4,1 раза, высокими мировыми ценами на нефть марки Urals (до 30 долл./баррель в 2020 г.) и газ (138 долл./тыс. куб. м. в 2020 г.). При этом среднедушевой объем ВВП к 2020 г. в ценах 2000 г. достигнет уровня 139,8 тыс. руб./чел.

Критический вариант – самый тяжелый для России – характеризуется ростом ВВП в 1,7 раза к 2020 г. к уровню

2000 г., неблагоприятным сочетанием внешних и внутренних условий и, прежде всего, низкими мировыми ценами на нефть (13,5 долл./баррель), снижением спроса на российские сырьевые товары и другими осложнениями.

Сценарными условиями развития экономики в период до 2006 г. предусматривается увеличение цен на природный газ для конечных потребителей промышленности (без НДС и оплаты транспортировки по газораспределительным сетям) до 35-39 долл. за 1000 куб. м (против 23,1 долл. за 1000 куб. м, ожидаемых в 2003 г.) с соответствующим увеличением тарифов на электроэнергию для промышленных потребителей до 3,1-3,5 центов за 1 кВт·ч. В последующие годы темпы роста цен на газ будут формироваться в зависимости от развития ситуации на газовом рынке и темпов роста добычи газа.

Основы государственной энергетической политики

Стратегическими ориентирами долгосрочной государственной энергетической политики являются **энергетическая безопасность (национальная безопасность в области энергетики), энергетическая эффективность, бюджетная эффективность и экологическая безопасность энергетики. Основными составляющими государственной энергетической политики являются: недропользование и управление государственным фондом недр, развитие внутренних топливно-энергетических рынков, формирование рационального топливно-энергетического баланса, региональная и внешняя энергетические политики, социальная, научно-техническая и инновационная политики в энергетическом секторе.**

Главным инструментом их осуществления будет **комплекс мер экономического регулирования:** ценового (тарифного), налогового, таможенного, антимонопольного. Создание непротиворечивой и гибкой системы экономического регулирования относится к числу важнейших задач и предпосылок экономической эффективности энергетической политики.

Энергетическая безопасность

Энергетическая безопасность является важнейшей составляющей национальной безопасности России. Обеспечение национальной безопасности – одна из основных задач энергетической политики.

Для обеспечения энергетической безопасности необходимо решение двух первоочередных проблем.

Во-первых, необходимо осуществить модернизацию во многом устаревшей морально и изношенной физически технологической базы ТЭК и обеспечить воспроизводство его вырабатываемой ресурсной базы – обычно в новых регионах и худших природно-геологических условиях.

Во-вторых, потребуется диверсификация структуры потребления и размещения производства топливно-энергетических ресурсов. Предусмотрено сокращение доминирования газа в энергетике – в пользу угля, атомной энергии и возобновляемых источников, а также рассредоточение добычи углеводородов из Западной Сибири по другим регионам страны (Восточная Сибирь и Дальний Восток, Европейский Север и Прикаспийский регион).

Бюджетная эффективность энергетики

Государственная инвестиционная политика в ТЭК, основанная на принципах бюджетной эффективности, предусматривает решение двух задач: наращивание объема инвестиций и изменение их структуры. К мерам государственной поддержки инвестиций в ТЭК будут относиться:

- улучшение предпринимательского климата, создание ясных, прозрачных и стабильных правил экономической деятельности компаний, в первую очередь на основе предсказуемого и сбалансированного режима налогообложения и нормативно-правовой базы, защищающей и гарантирующей соблюдение прав инвесторов;

- совершенствование амортизационной политики;
- совершенствование государственного ценового (тарифного) регулирования в сфере естественных монополий;
- долгосрочные экономические гарантии инвесторам в сферах, где применяется тарифное регулирование;
- содействие снижению предпринимательских и некоммерческих рисков инвестирования, поддержку программ комплексного страхования;
- совершенствование нормативно-правовой базы в сфере участия иностранных инвесторов в создании объектов добычи, производства и транспортировки топливно-энергетических ресурсов (в том числе обоснованное использование СРП и концессионных соглашений для реализации уникальных и дорогостоящих проектов);
- совершенствование лицензионной политики, устранение необоснованных административных барьеров;
- развитие лизинговых отношений.

Характер государственной поддержки будет различаться в зависимости от отраслевой специфики, однако приоритетным инструментом в этом отношении будет экономическая мотивация частных инвестиций. Прямая поддержка в виде финансирования из бюджетов всех уровней будет ограничена проектами, имеющими стратегическое значение или высокую социальную значимость, и будет осуществляться посредством программно-целевых механизмов.

Государственная инвестиционная политика предусматривает поддержку субъектами Российской Федерации инвестиционных проектов, связанных с производством и транспортировкой энергетических ресурсов, в большей степени малых и средних объектов, создание специальных экономических условий, обуславливающих рост производства и занятости на территориях соответствующих регионов, стимулирование перспективной ориентации региональной экономической политики, честной налоговой конкуренции.

Важным направлением государственной промышленной политики является развитие производства в России современного энергетического, угольного и нефтегазового оборудования и технологий, основных материалов для ТЭК.

Продолжится государственная поддержка деятельности ТЭК путем субсидирования создания сезонных запасов топлива, субсидирования процентных ставок по привлекаемым кредитам организациями угольной промышленности и оплаты бюджетными организациями всех уровней потребляемых энергоресурсов в соответствии с установленными лимитами.

Развитие внутренних топливно-энергетических рынков

Проведенная либерализация условий функционирования, частичная приватизация предприятий энергетического сектора в период экономических реформ не сопровождались системными мерами по демонополизации и формированию эффективной структуры внутренних энергетических рынков.

Основными составляющими политики развития внутренних топливно-энергетических рынков являются:

- меры структурной политики в энергетическом секторе (включая реформирование естественных монополий), направленные на построение конкурентных энергетических рынков;
- взаимосвязанные меры ценового (тарифного), налогового и таможенного регулирования;
- формирование цивилизованных правил и институтов торговли энергетическими ресурсами;
- создание и развитие механизмов государственного контроля дерегулируемых энергетических рынков.

Формирование рационального топливно-энергетического баланса

Энергетическая стратегия сформирована с учетом оптимизации ТЭБ России по структуре и в разрезе отраслей и регионов.

Для этого, исходя из прогнозов конъюнктуры мировых энергетических рынков, возможностей прироста запасов топлива и развития производственных мощностей, научно-технического прогресса и других факторов, определены такие объёмы внутреннего спроса, экспорта, импорта и производства энергоресурсов, капиталовложения в топливно-энергетические отрасли и динамика цен топлива и энергии (в том числе регулируемые), которые при прочих равных условиях должны обеспечивать наибольшие темпы экономического роста.

Разработанные ***балансы*** топливно-энергетических ресурсов **предусматривают:**

- рост производства и потребления электроэнергии, являющийся необходимым условием развития экономики и повышения комфортности жизни населения;
- существенное повышение эффективности потребления топлива и энергии в экономике страны и в жилищно-коммунальном секторе за счет реализации потенциала энергосбережения;
- совершенствование структуры производства электроэнергии, в том числе за счет опережающего роста выработки на АЭС и более полного использования потенциала гидроэнергетики, прежде всего в результате завершения строительства ранее начатых объектов;
- преодоление негативной тенденции нарастающего доминирования природного газа на внутреннем энергетическом рынке с уменьшением его доли в общем энергопотреблении (включая расход на производство электроэнергии и тепла) с 50% в настоящее время до 48% в 2010 г. и 45-46% в 2020 г. за счет увеличения выработки электроэнергии на АЭС и ГЭС (рост доли с 10,8 до 12%) и роста потребления угля;
- расширение использования экономически эффективных возобновляемых энергоресурсов.

Разработанный ТЭБ предусматривает рост экспорта энергоресурсов (при безусловном удовлетворении внутренних потребностей) в соответствии с динамикой мировых цен и изменением продуктовой структуры поставок, а также возможности импорта.

Системное моделирование ТЭБ с поиском равновесия между ценами производства, транспортировки и реализации каждого энергоресурса позволило прогнозировать такое развитие добычи, переработки и распределения топлива, которое согласуется с коммерческими интересами участников рынка и наиболее эффективно обеспечивает внутренний спрос и экспорт энергоресурсов.

Политика формирования рационального ТЭБ должна задавать ориентиры для формирования планов и программ развития компаний, содействуя постоянной актуализации стратегии и ее согласованности с программой социально-экономического развития страны. Для этого необходимо расширение использования перспективного (индикативного) топливно-энергетического баланса как одного из инструментов, обеспечивающего управление стратегическим развитием энергетического сектора, включая создание системы разработки и мониторинга перспективных ТЭБ на федеральном и региональном уровнях, и предусматривая согласованность натуральных балансов ТЭР с местными, региональными и федеральным бюджетами и с финансовыми планами компаний.

Этапы реализации государственной энергетической политики

В условиях проведения в России **в ближайшие 6-7 лет** целого ряда социально-экономических реформ (железнодорожного транспорта, электроэнергетики, налоговой реформы, реформы межбюджетных отношений, реформы ЖКХ и др.) необходимо обеспечить максимальную предсказуемость и управляемость главных параметров развития энергетического сектора. Поэтому на первом этапе реализации государственной энергети-

ческой политики относительно больший вес (по сравнению с последующим периодом) будут иметь меры прямого государственного регулирования.

Для управления на этом этапе перспективной ситуацией на топливно-энергетических рынках и предоставления экономике возможности использования для своего поступательного развития и структурной перестройки относительно более низких (по сравнению с мировыми) внутренних цен на энергоресурсы особое значение будут иметь программа повышения цен на газ и механизмы минимизации негативных социально-экономических последствий от вызванного этим общего роста цен на энергоресурсы. Предусматривается, что к концу первого этапа цены на газ будут приближены к уровню, стимулирующему использование в энергетике альтернативных видов топлива (прежде всего угля).

Предусматривается, что **к моменту окончания первого этапа (2009-2010 гг.) будет завершен период начального реформирования энергетического сектора,** создана база для его поступательного развития при различных вариантах социально-экономического развития страны.

Переход ко второму этапу реализации государственной энергетической политики потребует и от энергетических компаний, и от государства умения работать в условиях качественно иной предсказуемости процесса развития энергетики – предсказуемости не столько конкретных (в том числе, структурных) параметров данного процесса, сколько стабильных и благоприятных условий для реализации коммерческих инициатив участников энергетического рынка.

Формирование спроса на топливо и энергию на внутреннем рынке

ТЭК России должен полностью обеспечивать внутренний спрос страны на топливно-энергетические ресурсы и их экс-

портные поставки на внешние рынки в объемах, необходимых для эффективного социально-экономического развития Российской Федерации.

Современная экономика России энергорасточительна. Энергоемкость ВВП России (при расчете его по паритету покупательной способности валют) превышает среднемировой показатель в 2,3 раза, а по странам ЕС – в 3,1 раза.

Существующий потенциал энергосбережения составляет от 360 до 430 млн т у.т. или 39-47% текущего потребления энергии. Почти третья часть его сосредоточена в топливно-энергетических отраслях (в том числе четверть – в электроэнергетике и теплоснабжении), еще 35-37% в промышленности и 25-27% в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Примерно 20% потенциала энергосбережения можно реализовать при затратах до 20 долл. за 1 т у.т., т. е. уже при действующих в стране ценах топлива. Наиболее дорогие мероприятия (стоимостью свыше 50 долл. за 1 т у.т.) составляют около 15% потенциала энергосбережения. Мероприятия стоимостью от 20 до 50 долл. за 1 т у.т., обеспечивающие оставшиеся две трети потенциала энергосбережения, требуют значительных инвестиций. Реализация всего потенциала энергосбережения займет до 15 лет.

Предусматривается что, перестройка структуры экономики и технологические меры экономии энергии уменьшат энергоемкость ВВП на 26-27% к 2010 г. и от 45 до 55% к концу рассматриваемого периода. При этом до половины прогнозируемого роста экономики сможет быть получаемо путем ее структурной перестройки без увеличения затрат энергии; еще свыше 20% даст технологическое энергосбережение, и только около трети прироста ВВП потребует увеличения расхода энергии.

Основой внутреннего спроса на топливно-энергетические ресурсы при всех вариантах останется природный газ. При этом его доля в расходной части баланса первичных энергоресурсов снизится с 50% в настоящее время до 45-46% в 2020 году.

На жидкое топливо (нефть и нефтепродукты) будет приходиться в течение всей рассматриваемой перспективы порядка 20-22%, а на твердое топливо – около 19-20%. Достаточно стабильным будет внутренний спрос и на нетопливные энергоресурсы (электроэнергию и тепло ГЭС, АЭС и возобновляемых источников энергии).

Несмотря на высокие темпы роста потребления электроэнергии, электроемкость ВВП в рассматриваемом периоде будет систематически снижаться.

Прогнозируется очень умеренный рост спроса на централизованное тепло: к 2020 г. он превысит уровень 2000 г. только на 18-25%. Это связано со структурными сдвигами в экономике, реализацией накопленного потенциала экономии тепла и с преимущественным развитием индивидуальных его источников.

Территориальная структура энергопотребления в рассматриваемом периоде не претерпит существенных изменений. Основными потребителями первичных энергоресурсов останутся Приволжский и Центральный федеральные округа (соответственно, около 22 и 20%), а также Сибирский и Уральский округа (18 и 17%). Удельный вес Северо-Западного и Южного округов в суммарном внутреннем энергопотреблении России составит 9-10% каждого, а Дальневосточного федерального округа около 5%.

Перспективные внешние рынки

Внешний спрос на топливно-энергетические ресурсы определяется, прежде всего, темпами развития мировой экономики. По имеющимся оценкам темпы роста мировой экономики по регионам мира на ближайшие 10 лет составят от 2,5% до 4%. При этом среднегодовой спрос на углеводородное сырье в мире будет также расти умеренными темпами: в целом – 2-4% в год, в Европе – 1,5-2,5%.

В условиях интеграционных процессов в Европе, либерализации электроэнергетического сектора и расширения зоны параллельной работы энергосистем государств ЕС, предусматривается организация параллельной работы ЕЭС России с энергосистемами европейских стран. Это должно обеспечить равноправный доступ России на электроэнергетические рынки Европы, развитие торговых отношений, реализацию масштабных системных эффектов, качественно новый уровень сотрудничества и кооперации в электроэнергетике. При этом ожидается рост спроса на российскую электроэнергию в Европе до 20-35 млрд кВт·ч. к 2010 г. и до 30-75 млрд кВт·ч. к 2020 году.

Перспективы развития топливно-энергетического комплекса

Выполненная оптимизация топливно-энергетического баланса страны определила следующие стратегические цели энергообеспечения национального хозяйства и развития отраслей ТЭК:

- увеличение производства первичных энергоресурсов с 1418 млн т у.т. в 2000 г. (1516 млн т у.т. в 2002 г.) до 1700-1820 млн т у.т. в 2010 г. и до 1810-2040 млн т у.т. в 2020 г.;
- рост выработки электроэнергии с 878 млрд кВт·ч. в 2000 г. (892 млрд кВт·ч. в 2002 г.) до 1015-1070 млрд кВт·ч. в 2010 г. и до 1215-1365 млрд кВт·ч. в 2020 г.;
- увеличение добычи нефти с 324 млн т в 2000 г. (379 млн т в 2002 г.) до 445-490 млн т в 2010 г. и до 450-520 млн т в 2020 г.;
- рост производства моторных топлив с 83 млн т в 2000 г. (88 млн т в 2002 г.) до 101-111 млн т в 2010 г. и до 115-135 млн т в 2020 г.;

- увеличение добычи газа с 584 млрд куб. м в 2000 г. (595 млрд куб. м в 2002 г.) до 635-665 млрд куб. м в 2010 г. и до 680-730 млрд куб. м в 2020 г.;
- рост добычи угля с 258 млн т в 2000 г. (253 млн т в 2002 г.) до 310-335 млн т в 2010 г. и до 375-445 млн т в 2020 г.;
- увеличение отпуска тепла с 1452 млн Гкал в 2000 г. (1437 млн Гкал в 2002 г.) до 1570-1625 млн Гкал в 2010 г. и до 1720-1820 млн Гкал в 2020 году.

Развитие сырьевой базы ТЭК

Россия располагает значительными ресурсами углеводородов. Прогнозные ресурсы нефти оцениваются в 44 млрд т, газа – 127 трлн куб. м.

Территориальная структура прогнозных ресурсов по нефти и газу заметно различаются. Если в прогнозных ресурсах нефти доминирует суша (примерно 3/4), то по газу ресурсы распределены примерно поровну между сушей и шельфом. На долю двух федеральных округов – Уральского и Сибирского приходится примерно 60% ресурсов нефти и только 40% ресурсов газа. Из остальных регионов выделяется Дальний Восток – около 6% прогнозных ресурсов нефти и 7% газа.

Современное состояние минерально-сырьевой базы углеводородного сырья характеризуется снижением текущих разведанных запасов нефти и газа и низкими темпами их воспроизводства. Объемы геологоразведочных работ не обеспечивают воспроизводство минерально-сырьевой базы нефтяной и газовой промышленности, что в перспективе, особенно в условиях быстрого роста добычи нефти, может стать серьёзной угрозой энергетической и экономической безопасности страны.

Продолжает ухудшаться структура разведанных запасов нефти. Происходит опережающая разработка наиболее рентабельных частей месторождений и залежей. Вновь подготавли-

ваемые запасы сосредоточены в основном в средних и мелких месторождениях, являются в значительной части трудноизвлекаемыми. В целом объем трудноизвлекаемых запасов составляет более половины разведанных запасов страны.

Структура запасов газа в России более благоприятная, чем нефти, однако также имеется тенденция увеличения доли сложных и трудноизвлекаемых запасов. Запасы газа базовых разрабатываемых месторождений Западной Сибири – основного газодобывающего региона страны (Медвежье, Уренгойское, Ямбургское) выработаны на 55-75 % и перешли либо перейдут в ближайшие годы в стадию падающей добычи.

Учитывая географическое распределение прогнозных ресурсов нефти и газа и достигнутый уровень геолого-геофизической изученности, предполагается ускоренный рост подготовки запасов углеводородов после 2005-2010 гг. в Баренцевом, Карском и Охотском морях, а также в российском секторе Каспийского моря.

Российская Федерация располагает значительными балансовыми запасами угля (более 200 млрд т – 12% мировых), реально разведано – 105 млрд т. Геологические ресурсы углей оцениваются в 4450 млрд т (30 % мировых). Однако запасы углей распределены крайне неравномерно: свыше 80 % всех запасов сосредоточено в Сибири, а на долю европейской части России приходится лишь 10%.

Несмотря на большой объем разведанных запасов угля, подготовленных к освоению, **обеспеченность ими планируемой добычи угля по ряду районов ограничена** из-за неблагоприятных географических, геологических и экономических факторов.

Нефтедобывающая промышленность

Перспективные объемы добычи нефти в России будут существенно различаться в зависимости от того или иного варианта социально-экономического развития страны. При сочетании

благоприятных внутренних и внешних условий и факторов (оптимистический и благоприятный варианты развития) добыча нефти в России может составить порядка 490 млн т в 2010 г. и возрасти до 520 млн т к 2020 году.

При внешних и внутренних условиях, формирующих умеренный вариант социально-экономического развития страны, добыча нефти прогнозируется существенно ниже – до 450 млн т в 2020 г. Наконец, в критическом варианте рост добычи нефти может продолжаться лишь в ближайшие 1-2 года, а затем ожидается падение добычи: до 360 млн т к 2010 г. и до 315 млн т к 2020 году.

Добыча нефти будет осуществляться и развиваться в России как в традиционных нефтедобывающих районах – таких как Западная Сибирь, Поволжье, Северный Кавказ, так и в новых нефтегазовых провинциях: на Европейском Севере (Тимано-Печорский регион), в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, на юге России (Северо-Каспийская провинция).

Главной нефтяной базой страны на весь рассматриваемый период останется Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция. Добыча нефти в регионе будет расти до 2010-2015 гг. по всем вариантам, кроме критического, а затем несколько снизится и составит в 2020 г. 290-315 млн т. В рамках критического варианта разработка месторождений с трудно извлекаемыми запасами станет малорентабельной, что приведет к значительному падению добычи в регионе.

В Волго-Уральской провинции и на Северном Кавказе добыча нефти будет падать, что обусловлено исчерпанием сырьевой базы. В умеренном и критическом вариантах снижение добычи в этом регионе будет более интенсивным.

В целом в европейской части России добыча нефти (включая шельфы) может составить 90-100 млн т к 2020 г. (против 110 млн т в 2002 г.).

На шельфе острова Сахалин добыча нефти к 2010 г. достигнет 25-26 млн т и стабилизируется до 2020 г. на этом уровне. В критическом варианте добыча нефти достигнет 16 млн т.

Достижение намечаемых уровней добычи нефти в стране и соответствующего развития геологоразведочных работ и транспортоной инфраструктуры (включая строительство новых магистральных нефтепроводов и экспортных морских терминалов на Востоке и Севере России) требует роста инвестиций в отрасль. Основным источником капитальных вложений в течение всего рассматриваемого периода будут собственные средства компаний. При освоении новых районов добычи предполагается также привлечение кредитных средств на условиях проектного финансирования. В перспективе до 25-30% общего объема инвестиций может составить заемный и акционерный капитал.

Газовая промышленность

Перспективные уровни добычи газа в России будут, в основном, определяться теми же факторами, что и нефти, однако большее значение будет иметь уровень внутренних цен на газ.

Прогнозируемые объемы добычи газа в стране будут существенно различаться в зависимости от варианта социально-экономического развития России. При сочетании благоприятных внутренних и внешних условий и факторов (оптимистический и благоприятный вариант развития) добыча газа в России может составить порядка 645-665 млрд куб. м в 2010 г. и возрасти до 710-730 млрд куб. м к 2020 году. В условиях умеренного варианта добыча газа прогнозируется в существенно меньших объемах – до 635 млрд куб. м в 2010 г. и до 680 млрд куб. м к 2020 году. При развитии событий по критическому варианту добыча газа в стране начнет сокращаться уже в ближайшее время и стабилизируется до 2010 г. на уровне 555-560 млрд куб. м в год. И лишь во втором десятилетии начнется рост добычи газа с достижением к 2020 г. уровня первой половины 90-х гг. (610 млрд куб. м).

Необходимо отметить, что в рассматриваемой перспективе ожидается существенный рост объемов добычи газа независимыми производителями: с 71,5 млрд $м^3$ (12%) в настоящее время (2002 г.) до 115-120 млрд $м^3$ (18%) в 2010 г. и 140-150 млрд $м^3$ (25%) в 2020 году.

Основным газодобывающим районом страны на рассматриваемую перспективу остается Ямало-Ненецкий автономный округ, где сосредоточено 72% всех запасов России, в частности, Надым-Пур-Тазовский район.

Стратегическим приоритетным регионом добычи газа на долгосрочную перспективу станут полуостров Ямал, а также акватории северных морей России. Освоение месторождений этого региона требует значительных объемов инвестиций в связи с удаленностью от существующей системы магистральных газопроводов.

Другим крупным районом газодобычи в период 2010-2020 гг. станет Восточная Сибирь. Здесь, а также в сопредельных районах Дальнего Востока добыча газа будет развиваться на базе освоения Ковыктинского газоконденсатного месторождения в Иркутской области, Чаядинского нефтегазоконденсатного месторождение в Республике Саха (Якутия), нефтегазокондесатных месторождений в Красноярском крае, а также шельфовых месторождений на Сахалине.

При благоприятных условиях ежегодная добыча газа в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке может увеличиться до 50 млрд куб. м к 2010 г. и до 110 млрд куб. м к 2020 г. В условиях умеренного и критического вариантов добыча газа на востоке России будет ниже: порядка 25-30 млрд куб. м в 2010 г. и 55-95 млрд куб. м в 2020 г.

В европейской части России добыча газа прогнозируется в следующих объемах: около 40 млрд куб. м в 2010 г. и 65-85 млрд куб. м в 2020 году.

Наряду с освоением крупных месторождений целесообразно вовлекать в разработку и, так называемые, «малые» месторождения газа, прежде всего в европейской части страны. По

имеющимся оценкам, только в трех регионах – Уральском, Поволжском и Северо-Западном на этих месторождениях можно ежегодно получать до 8-10 млрд куб. м газа.

Независимые производители будут развивать и наращивать добычу газа в первую очередь на Яро-Яхинском, Юрхаровском, Таркосалинском (Западная Сибирь), Хвалынском (Северный Каспий), Ковыктинском и Чаяндинском (Восточная Сибирь и Дальний Восток) месторождениях.

Исходя из социальных и экономических критериев, **приоритетными направлениями использования природного газа** являются коммунально-бытовые потребности (отопление, горячее водоснабжение, пищеприготовление) с соответствующим развитием газификации, госнужды (оборона, резервы и др.), обеспечение нетопливных нужд (производство минеральных удобрений, сырья для газохимии и пр.) и поставок газа по долгосрочным контрактам на экспорт.

Достижение намечаемых уровней добычи газа в стране и соответствующего развития геологоразведочных работ и транспортной инфраструктуры (включая строительство новых магистральных трубопроводов на Востоке России) требует значительного роста инвестиций в отрасли. При этом основным источником капитальных вложений в течение всего рассматриваемого периода будут собственные средства компаний, а также кредитные средства, в том числе на условиях проектного финансирования.

Расчеты показывают, что обеспечение необходимого роста инвестиций требует повышения цен на газ до 40-41 долл. за 1 куб. м к 2006 г. и до 59-64 долл. за 1 куб. м в 2010 г. (без НДС, оплаты транспортировки газа по газораспределительным сетям и снабженческо-сбытовых услуг).

Формирование внутреннего рынка газа не предполагает одномоментного изменения сегодняшнего состояния: его реформирование будет носить плавный, поступательный характер и осуществляться в несколько этапов в соответствии с законодательством.

Угольная промышленность

Перспективные уровни добычи угля в России будут прежде всего определяться спросом на него на внутреннем рынке страны, обусловленном уровнем технологической и ценовой конкурентоспособности угля с альтернативными энергоресурсами в условиях насыщенности рынка топливом.

Ожидается, что в результате опережающего роста цен на природный газ и стабилизации в соответствии с темпами инфляции существующих цен на уголь соотношение цен (в условном топливе) газ-энергетический уголь с 0,62 в 2002 г. сможет выйти на уровень 1/1 в 2006 г. и 1,4/1 в 2010 г. и составить 1,6-2/1 в последующие годы. Только при таком соотношении смогут быть достигнуты намеченные объемы потребления угля, а цены на уголь обеспечат необходимое развитие отрасли. При этом потребуются соответствующие меры для недопущения необоснованного завышения цен со стороны органов антимонопольного контроля – усиление государственного регулирования процессов экономической концентрации, а также контроля за недопущением двухстороннего монополизма «угольное предприятие – электростанция».

Прогнозируемые объемы добычи угля в стране, как и других энергоресурсов, будут различаться в зависимости от того или иного варианта социально-экономического развития России, однако во всех вариантах предусматриваются более высокие темпы роста потребления угля по сравнению с другими видами органического топлива. При благоприятных условиях (оптимистический и благоприятный варианты развития) добыча угля в России может составить 300-330 млн т в 2010 г. и возрасти до 400-430 млн т к 2020 году. При менее благоприятном или неблагоприятном сочетании внешних и внутренних условий и факторов (критический и умеренный варианты развития) добыча угля в стране будет меньше: 270-300 млн т в 2010 г. и 310-375 млн т в 2020 году.

Развитие потребления и добычи **энергетических углей** будет определяться следующими экономическими, природно-геологическими факторами и территориальными приоритетами:

- наращивание добычи угля, прежде всего, в Кузнецком и Канско-Ачинском бассейнах, располагающих наиболее благоприятными условиями для обеспечения страны высококачественным и экономичным угольным топливом;
- сохранение значения добычи угля на месторождениях Восточной Сибири, Бурятии, Якутии, Дальнего Востока, а в европейской части России – Восточного Донбасса и Печоры как важного фактора энергообеспечения топливодефицитных западных регионов страны.

Электроэнергетика

Стратегическими целями развития электроэнергетики в рассматриваемой перспективе являются:

- надежное энергоснабжение экономики и населения страны электроэнергией;
- сохранение целостности и развитие Единой энергетической системы страны, ее интеграция с другими энергообъединениями на Евразийском континенте;
- повышение эффективности функционирования и обеспечение устойчивого развития электроэнергетики на базе новых современных технологий;
- снижение вредного воздействия на окружающую среду.

Исходя из прогнозируемых объемов спроса на электроэнергию при высоких темпах развития экономики (оптимистический и благоприятный варианты), суммарное производство электроэнергии может возрасти по сравнению с 2000 г. более, чем в 1,2 раза к 2010 г. (до 1070 млрд кВт·ч) и в 1,6 раза к 2020 г. (до 1365 млрд кВт·ч). При пониженных темпах развития экономики (умеренный вариант) производство электроэнергии составит, соответственно, 1015 и 1215 млрд кВт·ч.

Обеспечение этих уровней электропотребления требует решения ряда проблем, которые носят системный характер: ограничения по межсистемным перетокам мощности, старение основного энергетического оборудования, технологическая отсталость, нерациональная структура топливного баланса и др.

Остаются невостребованными энергетические мощности, Сибирских ГЭС и ТЭС: запертые мощности в этом регионе составляют порядка 7-10 млн кВт. Поэтому одной из стратегических задач электроэнергетики является развитие межсистемных электропередач 500-1150 кВ для усиления надежности параллельной работы ОЭС Сибири с энергосистемами европейской части России по трассе Итат – Челябинск и с ОЭС Дальнего Востока (Иркутск – Зея – Хабаровск). Это позволит избежать дорогостоящих перевозок угля из Кузбасса и КАТЭКа за счет их использования на местных ТЭС с выдачей 5-6 млн кВт на запад и 2-3 млн кВт – на восток. Кроме того, использование маневренных возможностей ГЭС Ангаро-Енисейского каскада снимет напряженность с регулированием графика нагрузки в европейских районах.

Износ активной части фондов в электроэнергетике составляет в целом 60–65%, в т.ч. в сельских распределительных сетях – свыше 75%. Отечественное оборудование, составляющее техническую основу электроэнергетики, морально устарело, уступает современным требованиям и лучшим мировым изделиям. Поэтому необходимо не только поддержание работоспособности, но и существенное обновление ОПФ на базе новой техники и технологий производства и распределения электроэнергии и тепла.

Наличие в энергосистемах изношенного, выработавшего свой ресурс оборудования, доля которого уже превысила 15% всех мощностей, и отсутствие возможности его восстановления вводит электроэнергетику в зону повышенного риска, технологических отказов, аварий и, как следствие, – снижения надежности электроснабжения.

Нерациональная структура топливного баланса обусловлена проводившейся политикой цен на первичные энергоносители для электростанций. Цены на уголь в среднем в 1,5 раза превышают цены на газ. При таких условиях, учитывая большую капиталоемкость угольных электростанций, они становятся не конкурентоспособными и не могут развиваться, что может усугубить сложившуюся за последние годы ситуацию, когда в структуре топливного баланса тепловых электростанций доля выработки электроэнергии на газе превышала 60%.

Для развития единой национальной электрической сети как основного элемента Единой энергосистемы России и укрепления единства экономического пространства страны предусматривается сооружение ЛЭП в объеме, обеспечивающем устойчивое и надежное функционирование ЕЭС России и устранение технических ограничений, сдерживающих развитие конкурентного рынка электрической энергии и мощности.

Основу системообразующих сетей ЕЭС России в период до 2020 г. по-прежнему будут составлять линии электропередачи 500 - 750 кВ. Суммарный ввод ЛЭП напряжением 330 кВ и выше в период до 2020 г. должен составить в зависимости от варианта развития 25-35 тыс. км.

Для обеспечения прогнозируемых уровней электро- и теплопотребления в оптимистическом и благоприятном вариантах вводы генерирующих мощностей на электростанциях России (с учетом замены и модернизации) на период 2003-2020 гг. оцениваются величиной порядка 177 млн кВт, в том числе на ГЭС и ГАЭС – 11,2 млн кВт, на АЭС – 23 млн кВт, на ТЭС – 143 млн кВт (из них ПГУ и ГТУ – 37 млн кВт). В умеренном варианте вводы оцениваются величиной порядка 121 млн кВт, в том числе на ГЭС и ГАЭС – 7 млн кВт, на АЭС – 17 млн кВт, на ТЭС – 97 млн кВт (из них ПГУ и ГТУ – 31,5 млн кВт).

Развитие электроэнергетики в рассматриваемый период времени будет исходить из следующих экономически обоснованных **приоритетов территориального размещения** генерирующих мощностей в отрасли:

- в европейской части России – техническое перевооружение ТЭС на газе с замещением паросиловых турбин на парогазовые и максимальное развитие АЭС;
- в Сибири — развитие ТЭС на угле и гидроэлектростанций;
- на Дальнем Востоке — развитие ГЭС, ТЭЦ на газе в крупных городах и в отдельных районах – АЭС, АТЭЦ.

Основой электроэнергетики на всю рассматриваемую перспективу **останутся тепловые электростанции,** удельный вес которых в структуре установленной мощности отрасли сохранится на уровне 60-70%. Выработка электроэнергии на тепловых электростанциях к 2020 г. возрастет в 1,4 раза по сравнению с 2000 годом.

Структура расходуемого топлива на ТЭС будет изменяться в сторону уменьшения доли газа к 2020 г. и, соответственно, увеличения доли угля, причем соотношение между газом и углем будет определяться складывающейся конъюнктурой цен на природный газ и уголь, а также политикой государства в использовании различных видов органического топлива для электроэнергетики.

Для того чтобы электростанции на угле могли быть конкурентоспособными с электростанциями на газе на формирующемся рынке электроэнергии России, цена на газ должна быть в 1,6-2,0 раза выше цены на уголь.

В результате величина среднего тарифа на электроэнергию по всем категориям потребителей оценивается на уровне 2020 г. в диапазоне 4,0-4,5 цент/кВт·ч. Необходимо ликвидировать перекрестное субсидирование и обеспечить дифференциацию тарифов в зависимости от суточного и сезонного графиков покрытия нагрузки, как это принято в мировой практике, так как затраты на производство электроэнергии от дорогих пиковых генерирующих мощностей в несколько раз превышают затраты на производство от базовых мощностей АЭС и ТЭЦ. Кроме того, предусматривается введение системы скидок энергоемким потребителям.

Сценарии развития теплоэнергетики предусматривают скорейшее внедрения **достижений НТП и новых технологий** в электроэнергетике.

Для электростанций, работающих на газе, такими технологиями являются: парогазовый цикл, газотурбинные надстройки паросиловых блоков и газовые турбины с утилизацией тепла. На электростанциях, работающих на твердом топливе, – экологически чистые технологии сжигания угля в циркулирующем кипящем слое, а позже – газификация угля с использованием генераторного газа в парогазовых установках. Новые угольные ТЭС в крупных городах, районах концентрированного сосредоточения населения и сельскохозяйственных регионах должны быть оснащены установками сероочистки.

Переход от паротурбинных ТЭС на газе к парогазовым ТЭС обеспечит повышение КПД установок до 50%, а в перспективе – до 60% и более. Вторым направлением повышения тепловой экономичности ТЭС является строительство новых угольных блоков на суперкритические параметры пара с КПД 45-46%. Это позволит существенно снизить удельный расход топлива на выработку электроэнергии на ТЭС на твердом топливе с 360 г у.т./кВт·ч в 2000 г. до 310 г у.т./кВт·ч в 2010 г. и до 280 г у.т./кВт·ч в 2020 году.

Важным направлением в электроэнергетике в современных условиях является развитие распределенной генерации на базе строительства электростанций небольшой мощности, в первую очередь небольших ТЭЦ с ПГУ, ГТУ и на других современных технологиях.

Газотурбинные, газопоршневые и парогазовые ТЭЦ, ориентированные на обслуживание потребителей с тепловыми нагрузками малой и средней концентрации (до 10-50 Гкал/ч), получившие название когенерационных, будут обеспечивать в первую очередь децентрализованный сектор теплоснабжения. Кроме этого, часть районных отопительных и промышленных котельных будет реконструирована (где это возможно и экономически оправдано) в ТЭЦ малой мощности.

В результате в процессе развития теплофикации и когенерации будет возрастать доля независимых от АО-энерго производителей электроэнергии и тепла, увеличится конкуренция производителей электрической и тепловой энергии.

Для выполнения инновационной программы отрасли необходимо осуществить комплекс научных исследований и разработок по следующим направлениям:

- расширение ресурсной базы электроэнергетики и повышение региональной обеспеченности топливом за счет освоения эффективного экологически чистого сжигания канско-ачинских и низкосортных углей восточных районов России в котлах паротрубных энергоблоков на суперкритические параметры пара, в том числе с «кольцевой» топкой, в расплаве шлака, в топках с циркулирующим кипящим слоем и под давлением;
- повышение эффективности защиты окружающей среды на основе комплексных систем газоочистки и золоулавливания на энергоблоках;
- повышение эффективности парогазового цикла за счет выбора схемы утилизации тепла;
- создание и освоение производства энергетических установок нового поколения на базе твердооксидных топливных элементов для централизованного энергоснабжения, исследование возможности применения в этих целях топливных элементов других типов;
- создание и внедрение в эксплуатацию надежного электротехнического коммутационного оборудования с элегазовой и вакуумной изоляцией;
- развитие межсистемных электрических передач с повышенной пропускной способностью;
- развитие гибких электрических передач;
- внедрение нового поколения трансформаторного оборудования, систем защиты от перенапряжений и микропроцессорных систем РЗ и ПАА, оптоволоконных систем связи;

- создание и внедрение электротехнического оборудования, включая преобразовательные агрегаты, для частотно-регулируемого электропривода различного назначения;
- повышение надежности теплоснабжения на базе повышения долговечности и коррозионной стойкости труб тепловых сетей с пенополиуретановой изоляцией.

Гидроресурсы России по своему потенциалу сопоставимы с современными объемами выработки электроэнергии всеми электростанциями страны, однако используются они всего на 15%. Учитывая рост затрат на добычу органического топлива, и, как следствие, ожидаемое значительное увеличение цен на него, необходимо обеспечить максимально возможное использование и развитие гидроэнергетики, являющейся экологически чистым возобновляемым источником электроэнергии. С учетом этого выработка электроэнергии на ГЭС в оптимистическом и благоприятном вариантах возрастет до 180 млрд кВт·ч в 2010 г. и до 215 млрд кВт·ч в 2020 г. с дальнейшим увеличением до 350 млрд кВт·ч за счет сооружения новых ГЭС.

Гидроэнергетика будет развиваться в основном в Сибири и на Дальнем Востоке, обеспечивая практически базисный режим работы тепловым электростанциям этих районов. В европейских районах, где практически исчерпан экономически эффективный потенциал гидроэнергии, получит развитие строительство малых ГЭС, продолжится сооружение некрупных пиковых ГЭС, преимущественно на Северном Кавказе.

Для обеспечения надежного функционирования ЕЭС России и покрытия неравномерного графика потребления электроэнергии в условиях увеличения доли базисных АЭС в европейской части страны необходимо ускорить сооружение ГАЭС.

Развитие сетевого хозяйства, обновление мощности и обеспечение прироста потребности в генерирующей мощности требует кратного роста инвестиций в отрасли.

При этом источниками инвестиций будут:

- для тепловых генерирующих компаний – собственные средства компаний (амортизационные отчисления и прибыль), заемный и акционерный капитал;
- для гидрогенерирующих компаний с государственным участием – наряду с указанными источниками возможно создание и использование целевых инвестиционных фондов, формируемых за счет прибыли ГЭС;
- для федеральной сетевой компании и системного оператора – централизованные инвестиционные средства, включаемые в тарифы на передачу и системные услуги.

Необходимо осуществить модернизацию коммунальной энергетики, в том числе за счет привлечения частного капитала в эту потенциально привлекательную в инвестиционном отношении сферу хозяйственной деятельности на основе реформирования и модернизации всего жилищно-коммунального комплекса Российской Федерации с преобразованием унитарных муниципальных предприятий, обеспечивающих электроснабжение населения и коммунальной сферы городов, в открытые акционерные общества и последующей их интеграцией с предприятиями АО-энерго, включая использование концессионных, арендных и других механизмов управления объектами коммунальной инфраструктуры.

Для привлечения крупномасштабных инвестиций в электроэнергетику требуется осуществить коренное реформирование отрасли на базе принятых законов и проведении соответствующей государственной тарифной политики.

Реформа отрасли создаст условия для конкуренции электроэнергетических компаний как на внутреннем, так и внешних рынках, что позволит расширить экспортный потенциал России. В этом отношении особое значение будут иметь усилия в области включения в параллельную работу электроэнергетических систем России и Европы, а также экспорт электроэнергии в страны АТР от электростанций Сибири и Дальнего Востока с сооружением экспортных линий электропередачи.

Развитие экспорта электроэнергии является стратегической задачей государственной важности, поскольку, в отличие от экспорта углеводородного сырья, представляет собой продвижение на зарубежные рынки наукоемкой высокотехнологичной готовой продукции. В связи с этим государство будет оказывать активную поддержку расширению экспорта электроэнергии, включая упрощение процедуры таможенного оформления, гармонизацию и синхронизацию функционирования российского оптового рынка электроэнергии (мощности) с нормами и правилами, принятыми в Европейском союзе (UCTE).

С учетом общей тенденции к либерализации и демонополизации оптового рынка электроэнергии (мощности) и принципов реформирования электроэнергетического сектора России, контрольная и регулирующая роль государства в сфере экспорта электроэнергии будет заключаться в обеспечении недискриминационного доступа производителей к экспортным сечениям, организации и осуществлении антидемпинговых и антимонопольных процедур в рамках действующего законодательства Российской Федерации.

Атомная энергетика и ядерно-топливный цикл

В России эксплуатируются 30 ядерных энергоблоков на десяти АЭС с общей установленной мощностью 22,2 ГВт. В их числе 14 энергоблоков с реакторами типа ВВЭР, 11 энергоблоков с реакторами типа РБМК, 4 энергоблока типа ЭГП Билибинской АТЭЦ с канальными водографитовыми реакторами и 1 энергоблок на быстрых нейтронах – БН-600.

Энерговыработка российских АЭС в 2002 г. составила 140 млрд кВт·ч, коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) АЭС – 72%.

В период с 1998 г. атомная энергетика обеспечивает ежегодный прирост производства в среднем около 8 млрд кВт·ч при наличии располагаемого резерва для увеличения выработки электроэнергии на 20 млрд кВт·ч.

В указанный период произведен ввод в действие энергоблока в 1 ГВт на Волгодонской АЭС, предусматривается завершить строительство и ввести до 2011 г. шесть энергоблоков установленной мощностью до 6 ГВт, обеспечивая средний темп роста мощности 0,7 ГВт, электроэнергии до 5% ежегодно.

Доля атомной энергетики в настоящее время составляет: 3,5% в потреблении всех топливно-энергетических ресурсов, 11% в установленной мощности и 16% в производстве электроэнергии России (21% в европейской части страны, в том числе в ОЭС Северо-Запада – 40%, Центра – 30%).

Основные направления развития атомной энергетики определены одобренной Правительством Российской Федерации Стратегией развития атомной энергетики в первой половине XXI века.

Выработка электроэнергии атомными электростанциями (в основном в европейской части) в оптимистическом и благоприятном вариантах развития должна возрасти со 130 млрд кВт·ч. в 2000 г. (140 млрд кВт·ч в 2002 г.) до 195 млрд кВт·ч в 2010 г. и до 300 млрд кВт·ч к 2020 г. Кроме того, предусматривается развитие производства тепловой энергии от атомных энергоисточников до 30 млн Гкал/год. В случае умеренного развития экономики производство электроэнергии на АЭС уменьшается до 230 млрд кВт·ч в 2020 г. Возможности дополнительного увеличения производства электроэнергии АЭС до 270 млрд кВт·ч связаны с созданием энергокомплексов АЭС – ГАЭС, электрообеспечением магистрального транспорта природного газа и увеличением объемов производства тепловой энергии в районах размещения действующих и новых АЭС.

В результате доля производства электроэнергии на АЭС возрастет от 16% в 2000 г. до 23% к 2020 г. (в европейской части до 32%).

Для достижения указанных показателей потребуется увеличить мощность атомных станций и производство энергии практически в 2 раза (с темпом создания новых мощностей до 2 ГВт в год).

На действующих АЭС предусмотрено дальнейшее повышение их эксплуатационной безопасности, в том числе за счет модернизации, и продление срока эксплуатации энергоблоков (на 10-20 лет) с последующим их замещением новыми, в основном на существующих или подготовленных площадках.

Планируемый объем развития мощностей электроэнергетики с увеличением доли базовой мощности АЭС в европейской части требует оптимизации системы и режимов использования источников генерации в переменной части графиков электрических нагрузок и в осеннее-зимний максимум (ТЭС, ПГУ, АЭС), предусматривающей также развитие электросетевого хозяйства для перетоков энергии, создание необходимых ОЭС России мощностей ГАЭС (в том числе энергокомплексов АЭС-ГАЭС) и освоения новых топливных сборок, модернизации систем автоматического регулирования на АЭС для дальнейшего расширения допустимого диапазона системного регулирования нагрузок без снижения надежности и безопасности эксплуатации.

Атомные электростанции, являющиеся государственной собственностью и объединенные в государственную генерирующую компанию, должны стать полноправным участником формируемого конкурентного рынка электроэнергии.

Указанные параметры развития атомной энергетики определяют сдержанный рост тарифов на производство энергии от исходного уровня в 2003 г. 1,4 цент/кВт·ч до величины 2,4 цент/кВ·ч к 2015 г., обеспечивая тарифное преимущество перед электростанциями на органическом топливе.

Теплоснабжение

Суровые климатические условия в России предопределяют теплоснабжение как наиболее социально значимый и в то же время наиболее топливоемкий сектор экономики: в нем потребляется почти 40% энергоресурсов, используемых в стране, а более половины этих ресурсов приходится на коммунально-

бытовой сектор. Несмотря на это теплоснабжение в отличие от основных отраслей ТЭК не имеет единой технической, структурно-инвестиционной, организационной и экономической политики.

Не ведется разработка сводного теплового баланса страны. В результате ряд направлений производства и использования тепловой энергии не учитывается и, следовательно, не оценивается энергетически и экономически.

В России электроэнергетика теснейшим образом связана с теплоснабжением: на тепловых электростанциях производится более 60% электрической и почти 32% тепловой энергии, используемой в стране; при этом практически третья часть электроэнергии, производимой всеми ТЭС, вырабатывается в теплофикационном (комбинированном) цикле.

Системы централизованного теплоснабжения являются локальными монополиями.

В общем системами централизованного теплоснабжения в России вырабатывается около 1,4 млрд Гкал в год. Около 600 млн Гкал тепловой энергии ежегодно производят 68 тыс. коммунальных котельных. В большинстве крупных городов (более 100 тыс. чел.), централизованным теплоснабжением обеспечено 70-95% жилого фонда.

Около 50% объектов коммунального теплоснабжения и инженерных сетей требуют замены, не менее 15% находятся в аварийном состоянии. На каждые 100 км тепловых сетей ежегодно регистрируется в среднем 70 повреждений. Потери в тепловых сетях достигают 30%. Помимо потерь тепла, с утечками теплоносителя ежегодно теряется более 1/4 км^3 воды. 82% общей протяженности тепловых сетей требуют капитального ремонта или полной замены.

К основным причинам такого состояния систем коммунального теплоснабжения относятся: дефицит финансов, износ оборудования и тепловых сетей, слабое управление и нерешённые вопросы разграничения полномочий и ответственности в коммунальной энергетике, отсутствие перспективных схем развития систем теплоснабжения и т.п.

Накопившиеся за многие годы проблемы в теплоснабжении отрицательно сказываются на нормальном функционировании не только жилищно-коммунального комплекса, но и ТЭК страны. Поэтому их решение и проводимая в настоящее время реформа ЖКХ должны быть организационно и экономически связаны с реструктуризацией РАО «ЕЭС России» и преобразованиями в газовой отрасли.

Теплоснабжение такой северной страны, как Россия, должно относиться к числу **важнейших приоритетов государственной экономической и энергетической политики.** При этом основной задачей является создание системы, обеспечивающей скоординированную работу различных государственных и частных предприятий и организаций в интересах потребителей. По мере стабилизации работы в сфере теплоснабжения с помощью государства на втором этапе теплоснабжение должно стать самоуправляемой областью деятельности регионов и муниципальных образований без вмешательства федерального центра и при существенном ограничении влияния региональных центров, для чего потребуется создать организационный и экономический механизмы, обеспечивающие самостоятельное надежное функционирование систем теплоснабжения под управлением их собственников.

В рассматриваемой перспективе прогнозируется рост производства тепловой энергии: в 2010 г. на 9-13% и в 2020 г. на 22-34% больше, чем в 2000 году. При этом предусматривается рост реального потребления тепловой энергии в 1,4-1,5 раза за счет сокращения потерь и использования высокого потенциала энергосбережения в этом секторе энергетики.

Намечаемые уровни развитие теплоснабжения и теплофикации, коренная модернизация и техническое перевооружение отрасли потребуют значительного роста инвестиций. Основным источником капитальных вложений будут являться собственные средства предприятий отрасли, государственное (муниципальное) финансирование, заемные средства, в том числе

инвестиционных и финансовых структур, привлеченные на условиях проектного финансирования.

Возобновляемые источники энергии и местные виды топлива

К возобновляемым источникам энергии (ВИЭ) относятся: солнечная, ветровая, гидравлическая (малые ГЭС мощностью до 30 МВт), геотермальная энергия, биомасса и низкопотенциальная тепловая энергия разных сред.

По имеющимся оценкам, технический потенциал ВИЭ составляет порядка 4,6 млрд т у.т. в год, то есть в пять раз превышает объем потребления всех топливно-энергетических ресурсов России, а экономический потенциал определен в 270 млн т у.т. в год, что немногим более 25% от годового внутрироссийского потребления.

По всем видам оборудования для возобновляемой энергетики Россия находится на мировом уровне, за исключением ветроустановок мощностью 30 кВт и более, которые должны быть доработаны с учетом передового зарубежного опыта.

При всех трудностях процесса становления возобновляемой энергетики ее доля в производстве электроэнергии составила в 2002 г. около 0,5% от общего производства или 4,2 млрд кВт·ч, а объем замещения органического топлива – около 1% от общего потребления первичной энергии или около 10 млн т у.т. в год.

Оценки показывают, что к 2010 г. может быть осуществлен ввод в действие около 1000 мВт электрических и 1200 мВт тепловых мощностей на базе возобновляемых источников энергии при соответствующей государственной поддержке.

К **местным видам топлива** относятся в первую очередь торф и дрова.

Общие запасы торфа на территории Российской Федерации оцениваются в размере 162,7 млрд. т (торфа 40% влажности). Наиболее обеспечены торфяными ресурсами районы Европей-

ского Севера, Западной Сибири, Урала и Северо-Запада страны. В этих районах торфяная промышленность и использование торфа могут занять заметное место.

Прогнозные показатели производства и энергетического использования торфа на период до 2020 г. оцениваются следующим образом:

- обеспечение новых ТЭЦ мощностью по 20-30 МВт и котельных в торфообеспеченных и энергодефицитных северных регионах — до 4 млн т.;
- расширение использования торфа как местного коммунально-бытового топлива за счет увеличения добычи кускового торфа — до 3 млн т;
- восстановление и развитие производства торфяных брикетов – до 1 млн т.

Одним из видов бытового топлива являются дрова, которые в настоящее время используют более 5 млн семей. На эти цели расходуется свыше 50 млн куб. м древесины. Централизовано, топливоснабжающими предприятиями различных форм собственности, реализуется около 6 млн куб. м дров. Для ликвидации дефицита в этом топливе необходимо обеспечить поддержание существующих мощностей по заготовке дров и создание новых на базе лесохозяйственных, лесопромышленных и топливных предприятий.

Важным местным видом топлива, особенно в целях теплоснабжения, являются городские бытовые отходы. Необходимо создание условий для вовлечения их в энергетический баланс, обеспечивая одновременно и решение экологических проблем.

Региональные особенности развития энергетического сектора

Каждый крупный регион России имеет свои особенности топливо- и энергообеспечения. Их правильный и своевременный учет – основа успешной реализации государственной энергетической политики.

В Центральном федеральном округе основными приоритетами будут развитие атомной энергетики, реконструкция и модернизация нефтеперерабатывающих мощностей, развитие энергетических мощностей путем модернизации, технического перевооружения действующих гидравлических и тепловых электростанций, ввода в действие парогазовых установок, усиления межсистемных и межгосударственных электрических связей, в том числе с Украиной и Белоруссией, развитие инфраструктуры распределительных газовых сетей.

Основными приоритетами энергетической политики **в Северо-Западном федеральном округе** будут развитие нефтегазовой промышленности на побережье Северного Ледовитого океана и шельфе арктических морей с формированием здесь новой крупной экспортной базы; создание новых экспортных портов (для нефти и нефтепродуктов) на Балтике и Баренцевом море; развитие системы электрообеспечения на основе различных типов генерирующих мощностей (крупных и малых гидравлических и тепловых – на разных видах топлива – станций, АЭС и АТЭЦ) и нового сетевого строительства; реконструкция и модернизация централизованного теплоснабжения крупных городов. Будут сохранены значительные объемы добычи и вывоза энергетических и коксующихся углей, в том числе через новый углеэкспортный порт на Балтике. Важным направлением развития станет газификация практически всех регионов округа, в том числе Карелии, Архангельской и Мурманской областей, а также отдельных районов Республики Коми. Будут приняты меры, обеспечивающие повышение степени энергетической независимости Калининградской области от поставок из сопредельных государств путем диверсификации ее топливоснабжения и развития местной энергетической базы.

В Южном федеральном округе будет осуществляться дальнейшее развитие нефтегазотранспортной инфраструктуры, наращивание мощностей по переработке нефти; реконструкция, модернизация и наращивание генерирующих энергетических

мощностей, в первую очередь АЭС и ГЭС и усиление электрических связей с сопредельными территориями и государствами. Будет развиваться использование возобновляемых источников энергии (термальной, солнечной и ветровой энергии).

В Приволжском федеральном округе основными направлениями энергетической политики станут модернизация, совершенствование и развитие предприятий нефтегазового комплекса, включая модернизацию нефтеперерабатывающих заводов, на базе технологий и оборудования нового поколения, и электроэнергетики, в том числе строительство АЭС и усиление межсистемных электрических связей с Южным и Центральным округами.

В Уральском федеральном округе основными приоритетами станут развитие добычи нефти и газа и сохранение за регионом роли основной базы углеводородного сырья России; создание новой газодобывающей базы на полуострове Ямал на основе экологически приемлемых технологий; наращивание мощностей по переработке углеводородов; обеспечение крупномасштабного технического перевооружения объектов электро- и теплоэнергетики, наращивание выработки электроэнергии на угольных и атомных станциях, развития электрических связей, в том числе с соседними регионами.

В Сибирском федеральном округе первостепенное внимание будет уделяться диверсификации производства в энергетическом секторе; развитию главных угольных баз России (Кузбасса и КАТЭК) и формированию новой крупной нефтегазовой базы на основе углеводородных ресурсов Иркутской области, Красноярского края и юго-запада Республики Саха (Якутия) с соответствующим развитием магистрального трубопроводного транспорта; оптимизации добычи и использования угля в Иркутской области; развитию гидроэлектроэнергетики и сильных электрических связей с Европейской частью страны и Дальним Востоком. Будет принят комплекс мер, направленный на существенное снижение негативного влияния

деятельности предприятий энергетического сектора на природную среду, значительное расширенное использования возобновляемых источников энергии для северных территорий, Прибайкалья и других районов децентрализованного электрообеспечения.

В Дальневосточном федеральном округе будет преодолен дефицит тепло- и электроэнергии, в первую очередь за счет окончания строительства Бурейской ГЭС и дальнейшего развития гидроэнергетики и усиления электрических связей Дальнего Востока с Восточной Сибирью и странами АТР, газификации Сахалинской области, Приморского и Хабаровского краев, а также Камчатской области, стимулирования развития возобновляемых источников энергии. В регионе продолжится формирование новой нефтегазовой базы (в том числе и экспортного значения) на основе углеводородных ресурсов шельфа о. Сахалин с соответствующим развитием энерготранспортной инфраструктуры (магистральных нефте- и газопроводов, портовых терминалов и др.).

Научно-техническая и инновационная политика в ТЭК

Основными приоритетами государственной научно-технической и инновационной политики в отраслях ТЭК в прогнозируемый период являются:

- воссоздание и развитие научно-технического потенциала, включая фундаментальную науку и прикладные разработки, модернизацию экспериментальной базы и системы научно-технической информации;
- создание благоприятных условий для развития инновационной деятельности, направленной на коренное обновление производственно-технологической базы ТЭК, ресурсосбережение и улучшение потребительских свойств продукции комплекса;
- совершенствование всех стадий инновационного процесса, повышение востребованности и эффективности использования результатов научной деятельности;

- защита прав на результаты научно-технической деятельности;
- использование потенциала международного сотрудничества в целях использования лучших мировых достижений и вывода отечественных разработок на передовой уровень;
- сохранение и развитие кадрового потенциала и научной базы, интеграция науки и образования.

Для достижения указанных приоритетов научно-технической и инновационной политики необходимо:

- выявление и экономическая поддержка перспективных направлений научно-технической и инновационной деятельности и критических технологий в ТЭК с учетом их прогнозируемой эффективности и мировых тенденций;
- организация системы государственного учета и контроля за реализацией результатов научных исследований и экспериментальных разработок в энергетической сфере, а также совершенствование информационной инфраструктуры в области науки, образования и технологий в отраслях ТЭК;
- финансирование фундаментальной науки в энергетической сфере, направленной на поиск принципиально новых путей эффективного обеспечения энергетических потребностей;
- содействие разработке и внедрению новых эффективных экологически безопасных технологий добычи, производства, преобразования, транспорта и комплексного использования топливно-энергетических ресурсов.

Важным направлением исследований является поиск и освоение принципиально новых технологий бестопливной (углеводородной) энергетики:

- определение возможности использования термоядерной энергии в мирных целях;
- развитие водородной энергетики;

- развитие ядерной энергетики на быстрых реакторах;
- освоение приливных электростанций и энергии океана;
- качественное повышение КПД солнечных преобразователей;
- создание химических источников тока.

Особое значение для качественного обновления энергетики имеют фундаментальные разработки в области высокотемпературной сверхпроводимости, позволяющие разрешить ряд важных проблем, таких как создание токоограничителей, накопителей электроэнергии, сооружение сверхпроводящих линий электропередачи для осуществления вводов электроэнергии в крупные города.

В целях реализации приоритетов научно-технической политики в ТЭК предусматривается:

- усиление государственной финансовой поддержки, влияния и контроля за соблюдением государственных интересов при разработке и реализации федеральных целевых программ; их переориентация на обеспечение стратегических задач развития ТЭК;
- разработка принципов экономического стимулирования внедрения новых прогрессивных наукоемких технологий, материалов и оборудования, в том числе с учетом представления экономических предпочтений в этой сфере, реализации механизмов многоканального финансирования ФЦП и экспериментальных разработок с использованием бюджетов всех уровней и внебюджетных источников;
- проведение инвентаризации научных организаций в энергетическом секторе;
- создание целостной нормативно-правовой базы инновационной деятельности в энергетике, включая вопросы защиты прав авторов и правообладателей интеллектуальной собственностью, развития венчурного инвестирования в наукоемкие проекты, привлечения ино-

странных инвестиций в отечественную инновационную сферу;

- создание и развитие объектов инновационной инфраструктуры.

Важной задачей в области международного научно-технического сотрудничества должно стать создание благоприятных условий и механизмов для его развития. Для этого потребуется:

- государственная поддержка международного сотрудничества и международной кооперации в целях реализации важнейших инновационных проектов государственного значения;
- развитие научных и научно-технических связей с государствами-участниками Содружества Независимых Государств.

Реализацию направлений научно-технической и инновационной политики в отраслях ТЭК предусматривается осуществлять в соответствии с программами развития указанных отраслей.

Взаимодействие ТЭК
со смежными отраслями промышленности

Успешная **реализация целей** и **задач** государственной **энергетической политики** на долгосрочную перспективу **создает предпосылки** для ускоренного **развития** соответствующих отраслей российской промышленности – **машиностроительного комплекса, металлургической и химической отраслей, строительного комплекса.** Это направление является важной составляющей Энергетической стратегии в рамках реализации экономической политики государства по опережающему развитию производства продукции более высоких стадий обработки.

Энергетической стратегией ставится задача решения проблемы импортозамещения (производства импортозамещающей продукции и запчастей для импортной техники). **Потребность отраслей ТЭК к 2020 г.** в основном **должна удовлетворяться за счёт российского оборудования** – доля импортных машин в объёме закупаемого оборудования составит к 2010 г. около 15-20%, а к 2020 г. следует ожидать её снижения до 5-10%. При этом прогнозируется, что отечественной промышленностью будет освоено до 95-98% номенклатуры изделий для ТЭК.

Потенциал инвестиционного роста российского ТЭК в период до 2020 г. будет в значительной мере использован для развития смежных отраслей отечественной промышленности, выпускающих продукцию для комплекса, формирования качественно нового экономического климата в этих важнейших секторах экономики.

Для удовлетворения перспективного спроса на топливо и энергию объемы инвестиций и строительно-монтажных работ должны существенно возрасти в целом по ТЭК и по всем его отраслям. Так объемы годовых строительно-монтажных работ могут увеличиться по ТЭК в целом по сравнению с уровнем 2000 г. в сопоставимом виде к 2020 г. в 5 раз. Это потребует наращивания мощностей стройиндустрии и строительно-монтажных организаций. В целях сокращения объемов работ, трудозатрат и численности персонала непосредственно на строительных площадках будет необходимо резко повысить сборность и заводскую готовность изделий стройиндустрии, а также производительность средств механизации работ.

Основные общеэкономические результаты

Основные результаты реализации Энергетической стратегии характеризуются следующим:

- предусматривается двукратное **снижение** удельной **энергоемкости ВВП** с соответствующим ростом **энергоэффективности экономики** – **доля потребляемых**

энергоресурсов в распределенном ВВП снизится с 22% в 2000 г. до 13-15% в 2020 г.;

- наиболее эффективными путями будет обеспечено **удовлетворение внутренних энергетических потребностей страны** в первичных топливно-энергетических ресурсах: рост спроса на них к 2020 г. по сравнению с уровнем 2000 г. составит 27-40 % при росте ВВП в 2,3-3,3 раза;
- предусматривается **умеренный рост** в 2001-2020 гг. **среднедушевых расходов на топливо- и энергообеспечение** населения (в 2,3-2,4 раза) при опережающем увеличении реальных располагаемых доходов населения (в 3,4-3,7 раза);
- **ежегодная выручка** от деятельности ТЭК к 2010 г. возрастет в 1,5 раза **с увеличением** на одну треть **налоговых поступлений** в бюджеты государства при **снижении доли ТЭК** (как капиталоемкого и энергоемкого комплекса) **в промышленном производстве** с 30% в настоящее время до 25-26% в 2010 г. и 18-20% в 2020 г. при опережающем росте наукоемких и перерабатывающих секторов с низкой энергоемкостью;
- **экспорт энергетических ресурсов** может возрасти к 2020 г. на 35-56%, что соответствует требованиям устойчивости платежного баланса страны, укрепления её экономического положения и геополитического влияния, и учитывает интересы последующих поколений населения России.

Прогнозируемый рост внутреннего и внешнего спроса на энергоносители и требуемое для их удовлетворения развитие энергетического сектора определяют следующие ориентировочные уровни **инвестиционных потребностей** на перспективу до 2020 г.:

- в газовой промышленности – от 170 до 200 млрд долл. США (с учетом 35 млрд долл. на реализацию программы освоения газовых ресурсов Восточной Сибири и Дальнего Востока, до 70 млрд долл. на реализацию про-

граммы освоения месторождений полуострова Ямал). Основу этих средств составят инвестиции ОАО «Газпром» и независимых производителей газа;

- в нефтяном комплексе – около 230-240 млрд долл. США (собственный капитал нефтяных компаний, средства инвесторов);
- в электроэнергетике – 120-170 млрд долл. США, в том числе на строительство и модернизацию генерирующих мощностей 100-140 млрд, из которых 25-35 млрд долл. на АЭС, и 20-30 млрд долл. на развитие электрической сети (собственный капитал электрических компаний, средства инвесторов и по АЭС, ГЭС и ФСК – тарифные источники);
- в угольной промышленности – около 20 млрд долл. США (средства инвесторов, собственный капитал частных угольных компаний и средства федерального бюджета).
- в теплоснабжении – около 70 млрд долл. США (средства региональных и муниципальных бюджетов, тарифные источники и средства инвесторов);
- в энергосбережении – 50-70 млрд долл. США (региональные фонды энергосбережения, бюджеты всех уровней, средства инвесторов, тарифные источники).

Общий объём капитальных вложений в реконструкцию и развитие энергетического сектора может составить от 260 до 300 млрд долл. США в 2001-2010 гг. и от 400 до 510 млрд долл. США в следующее десятилетие. Доля ТЭК в общих инвестициях в основной капитал, оцениваемая в 33-35% в 2001-2005 гг., уменьшится до 31-33% в 2006-2010 гг. и до 20-24% к 2020 году.

Рост капиталовложений в энергетический сектор, в том числе значительный приток прямых и портфельных иностранных инвестиций, должен последовательно распространиться на

другие отрасли экономики как благодаря росту заказов на их продукцию и услуги, так и вследствие накопления капитала в обрабатывающих отраслях экономики.

Таким образом, результаты реализации Энергетической стратегии соответствуют основным направлениям социально-экономического развития страны.

Система реализации Энергетической стратегии

Система реализации Энергетической стратегии предусматривает:

- формирование **Плана первоочередных действий** по реализации Энергетической стратегии;
- разработку **системы индикаторов** результативности государственной энергетической политики;
- корректировку направленности и содержания Федеральной целевой программы **«Энергоэффективная экономика»,** рассматриваемой в качестве одного из важнейших инструментов реализации Энергетической стратегии;
- формирование информационно-аналитического обеспечения системы мониторинга Энергетической стратегии с использованием Государственного информационного ресурса;
- институциализацию и ввод в действие **системы мониторинга Энергетической стратегии,** включая в том числе механизм регулярного моделирования и оценки перспективного (индикативного) ТЭБ на федеральном и региональном уровнях.

Обязательным результатом деятельности по мониторингу Стратегии должно стать ежегодное представление в Правительство Российской Федерации специального доклада «О ходе реализации Энергетической стратегии на период

до 2020 г.» и организация доработки и уточнения (не реже чем 1 раз в 5 лет) Энергетической стратегии на предстоящий 20-летний период с формированием основных ориентиров на более долгосрочную перспективу.

МОНИТОРИНГ ЭС-2020*

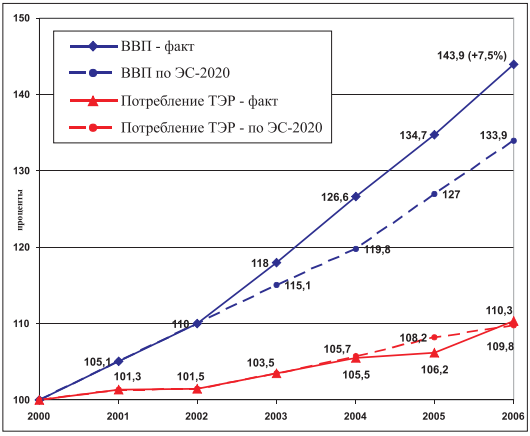
Слайд 1

Энергетика:

- Инфраструктура
- Бизнес
- Геополитический фактор

Слайд 2

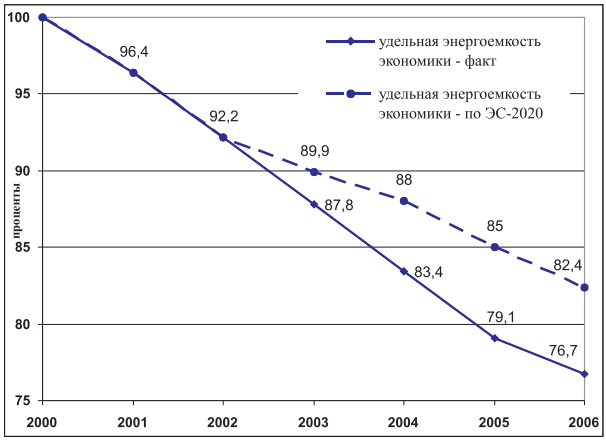
Мониторинг ЭС-2020
ВВП и энергопотребление



* Презентация была представлена в декабре 2007 г.

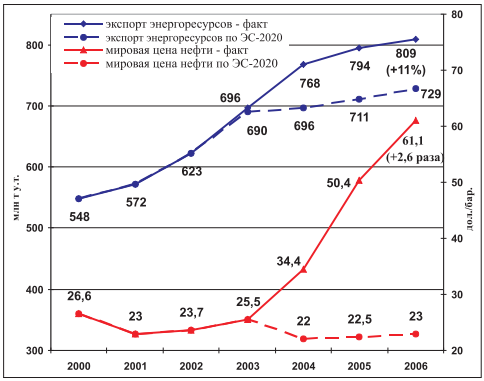
Слайд 3

Мониторинг ЭС-2020
Энергоемкость экономики



Слайд 4

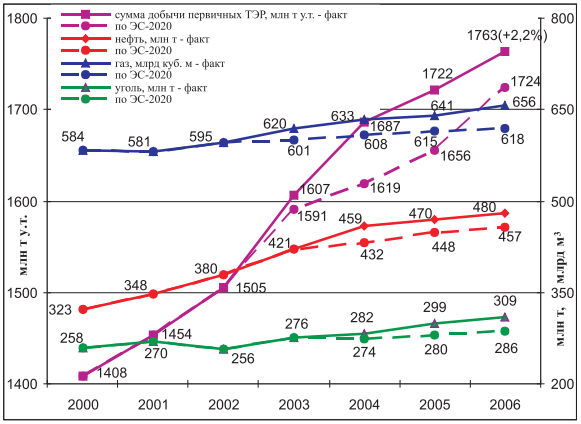
Мониторинг ЭС-2020
Мировые цены и экспорт



Фактическая мировая цена нефти (среднегодовая, марки Urals), в период 2003-2006 гг. значительно превысила прогнозную, что привело к адекватному росту экспорта углеводородов.

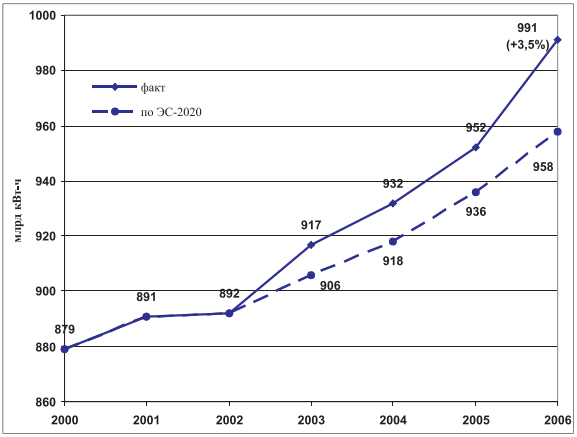
Слайд 5

Мониторинг ЭС-2020
Добыча (производство) первичных ТЭР



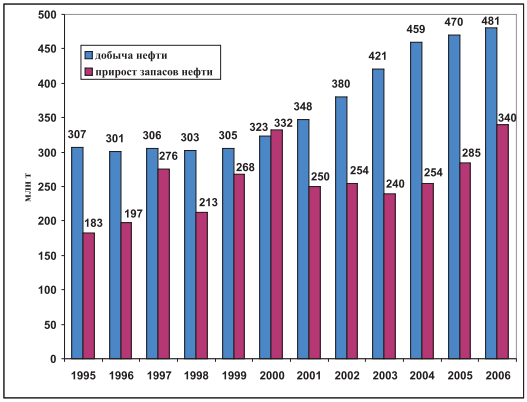
Слайд 6

Мониторинг ЭС-2020
Производство электроэнергии



Слайд 7

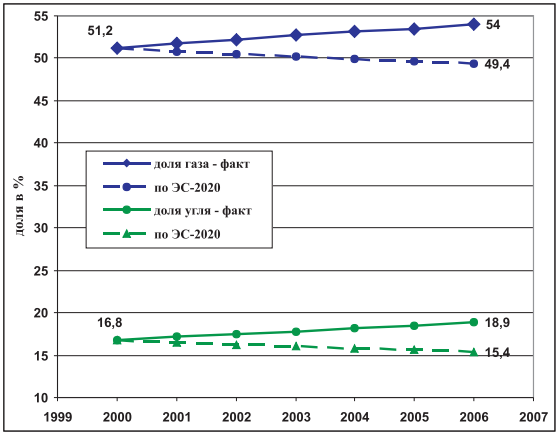
Мониторинг ЭС-2020
Добыча и прирост запасов нефти



Прирост запасов углеводородов за счет геологоразведки был ниже объемов добычи (особенно по нефти). Разведанные запасы нефти сократились на 1300 млн т.

Слайд 8

Мониторинг ЭС-2020
Доля газа и угля в структуре потребления первичных ТЭР



Слайд 9

Мониторинг ЭС-2020
Инвестиции

Слайд 10

Мониторинг ЭС-2020
Резюме

- **Несмотря на существенное изменение внешних факторов (мировые цены и ВВП) отклонение параметров ТЭБ не превышает 5%. К 2010 и 2020 гг. эта разница дополнительно сглаживается.**
- **Нуждаются в корректировке внутренние условия развития ТЭК (ресурсная база, инвестиции, структура ТЭБ).**
- **Необходим учет корпоративных и региональных программ при формировании ЭС-2030.**

ПРОЕКТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ РОССИИ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА*

Слайд 1

Роль энергетического сектора в жизни страны

30% ВВП
50% бюджетных поступлений
65% экспортных доходов

Слайд 2

Энергетическая политика и Энергетическая стратегия России

Энергетическая политика
инструмент государства, направленный на достижение заданных стратегических ориентиров развития экономики и энергетики

Главная цель энергетической политики
максимально эффективное использование природных энергетических ресурсов и всего энергетического потенциала для устойчивого роста экономики и качества жизни населения страны (ускоренный рост ВВП).

Энергетическая стратегия
документ, закрепляющий целевые задачи, приоритеты и ориентиры на различных этапах долгосрочного развития, а также механизмы государственной энергетической политики и дорожную карту их реализации.

* Презентация в Минэнерго России 01.11.2008 г.

Слайд 3

Энергетическая стратегия России:

Энергетическая стратегия - **документ, формирующий и конкретизирующий:**

- **цели и задачи,**
- **приоритеты и ориентиры,**
- **механизмы**

государственной энергетической политики на отдельных этапах ее реализации, обеспечивающие достижение намеченных целей

Основы формирования:

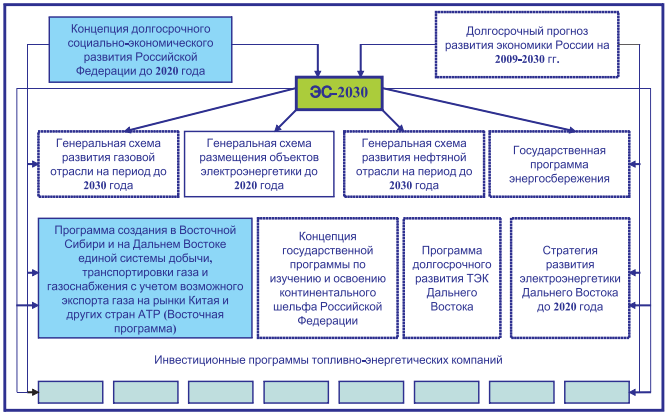
Системность
взаимосвязанность и соподчиненность с ключевыми стратегическими документами России

Эволюционность
преемственность по отношению к предыдущим ЭС

Устойчивость и **Адаптивность**
инвариантность целей при возможности оперативной корректировки задач и механизмов их решения на основе мониторинга ЭС

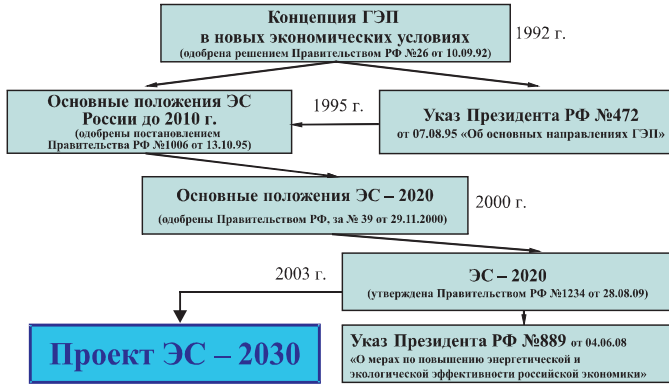
Слайд 4

Место ЭС-2030 в системе стратегических документов



Слайд 5

Преемственность и Эволюционность ЭС-2020



Слайд 6

Мониторинг реализации ЭС-2020

Показатели	2007 г.		Отношение факт. 2007 г. к прогнозу ЭС-2020, %
	ЭС-2020	Факт	
Рост ВВП, % к 2000 г.	140,4	156,4	111,4
Среднегодовая мировая цена нефти («Юралс»), дол./баррель	23,5	69,3	**295**
Среднегодовая контрактная цена газа, дол./тыс. м^3	100	239	**239**
Объем добычи и производства первичных ТЭР, т у.т.	1714	1778	103,7
Рост потребления первичных энергоресурсов, % к 2000 г.	112	110	98,2
Объем потребления электроэнергии, млрд кВт·ч	956	1003	104,9
Объем экспорта ТЭР всего, млн т у.т.	790	819	103,7

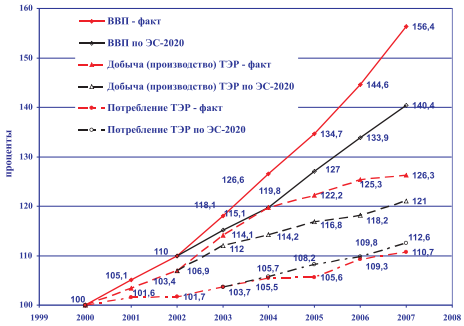
Вывод:

несмотря на существенное превышение фактических показателей роста ВВП и цен на энергоносители над прогнозными, несовпадения по ключевым энергетическим параметрам не превышают 5%

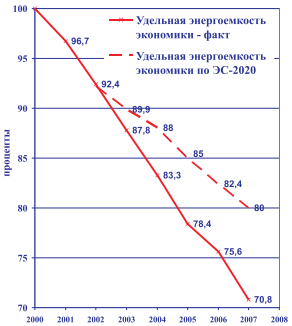
Слайд 7

Мониторинг реализации ЭС-2020

Вывод:
Скорость реализации основных положений Энергетической стратегии может меняться, но её цели и идеология остаются устойчивыми к внешним воздействиям



Динамика ВВП, добычи (производства) и потребления первичных ТЭР в России



Относительная динамика удельной энергоемкости экономики России

Слайд 8

5 ключевых проблем развития ТЭК России сегодня

1. Воспроизводство минерально-сырьевой базы в условиях ее ухудшающихся характеристик
2. Недоинвестированность развития отраслей энергетического сектора при крайне высоком (60% и выше) износе основных фондов
3. Деформированный топливно-энергетический баланс с ярко выраженным доминированием природного газа
4. Низкая энергетическая эффективность экономики и ТЭК
5. Нарастание и консервация технологического отставания российского ТЭК

Слайд 9

9 вызовов времени перспективному развитию ТЭК России

1. Усиление роли России в обеспечении глобальной энергетической безопасности
2. Обострение глобальной конкуренции за энергоресурсы
3. Стабилизация углеводородных ресурсных возможностей
4. Политическая нестабильность в основных регионах добычи энергоресурсов
5. Непредсказуемая и нестабильная конъюнктура мировых цен на основные энергоресурсы
6. Развитие неуглеводородной энергетики
7. Необходимость инновационного развития энергетики
8. Рост значения экологического фактора
9. Глобальный финансовый кризис 2008 г. !

Слайд 10

Цели и задачи ЭС-2030

Цель → Создание инновационного и эффективного энергетического сектора страны

Задачи
- Создание устойчивой институциональной среды в энергетике
- Модернизация и создание новой энергетической инфраструктуры
- Повышение энергетической и экологической эффективности российской экономики и энергетики
- Повышение эффективности воспроизводства, добычи и переработки ТЭР
- Дальнейшая интеграция российской энергетики в мировую энергетическую систему

Цели ЭС-2030 инвариантны даже в условиях глобального экономического кризиса

Слайд 11

Исходные условия (сценарии) развития экономики России до 2030 года

Сценарии инновационного развития

Сценарий 1 (базовый)

Реализация конкурентных преимуществ российской экономики как в традиционных отраслях, так и в новых наукоемких секторах и экономике знаний

Сценарий 2 (высокие цены на нефть)

Превращение России в мирового лидера по производству наукоемких материалов различного назначения высоких уровней передела

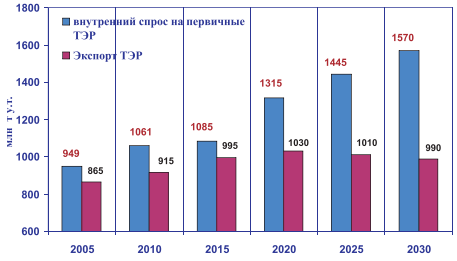
Сценарий 3 (экологически ориентированный)

Учет экологических ограничений развития экономики при увеличении затрат на энергосбережение и снижении темпов экономического роста

- **Инновационное развитие экономики**
- **Повышение конкурентоспособности экономики**
- **Диверсификация экономики**

Слайд 12

Перспективы спроса на российские ТЭР (Сценарий 1)



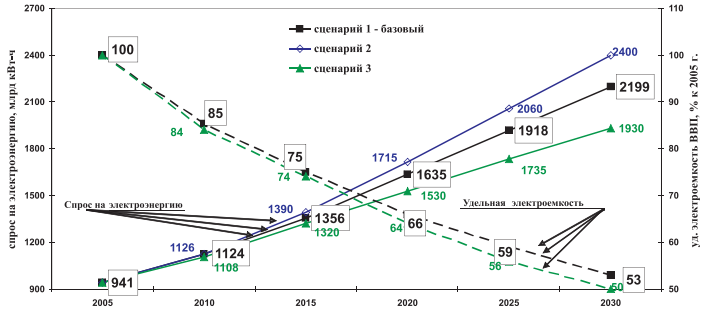
Прогнозная динамика внешнего (экспорт) и внутреннего спроса на российские энергоресурсы до 2030 г.

Выводы:

- **Внутренний спрос ТЭР будет расти быстрее экспорта**
- **Экспорт ТЭР будет плавно снижаться после 2020 года**
- **Внутренний спрос увеличится на 65% к 2030 г.**
- **Экспорт вырастет на 15% к 2030 г.**

Слайд 13

Перспективы спроса на электроэнергию до 2030 года



Прогнозная динамика удельной электроемкости ВВП и внутреннего спроса на электроэнергию в России

Выводы:

- Спрос на электроэнергию вырастет в 2-2,5 раза к 2030 г.
- Удельная электроемкость экономики снизится в 2 раза

Слайд 14

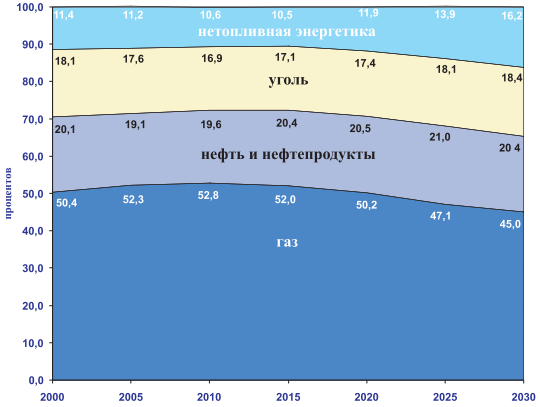
Целевое видение динамики ВВП, энергоемкости и потребления ТЭР до 2030 г. (Сценарий 1)

Выводы:

- Рост ВВП в 5 раз
- Снижение энергоемкости ВВП в 3 раза
- Рост потребления ТЭР в 1,5 раза

Слайд 15

Целевое видение изменения структуры ТЭБ до 2030 г. (Сценарий 1)

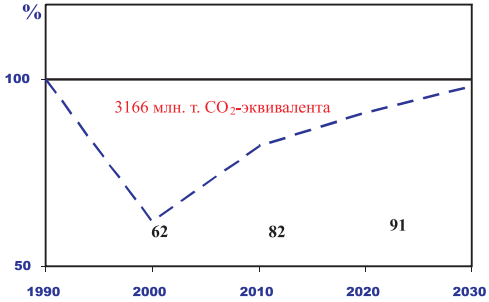


Выводы:

- **Доля нетопливной энергетики вырастет с 11 до 16%**
- **Доля газа сократится с 52 до 45%**

Слайд 16

Целевое видение динамики эмиссии парниковых газов до 2030 г. (Сценарий 1)



Вывод:

Выбросы парниковых газов в России при максимальном потреблении энергоресурсов в 2030 г. в исчислении CO_2 -эквивалент **будут ниже уровня выбросов 1990 г.**

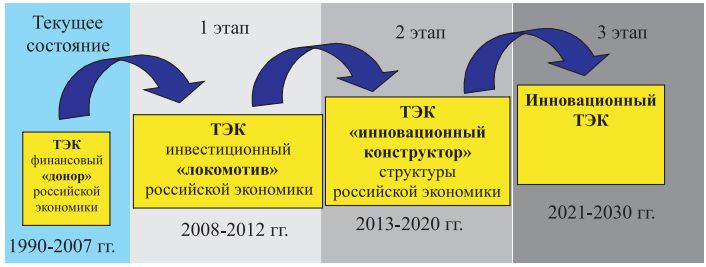
Слайд 17

Этапы реализации ЭС-2030

1 этап (2008-2012 гг.) - ресурсно- инвестиционное развитие

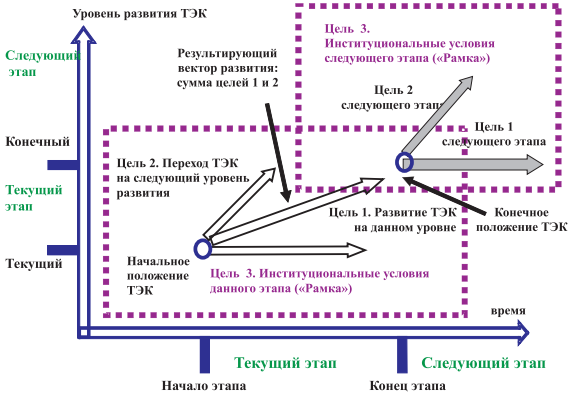
2 этап (2013-2020 гг.) - инвестиционно-инновационное обновление

3 этап (2021-2030 гг.) - инновационное развитие



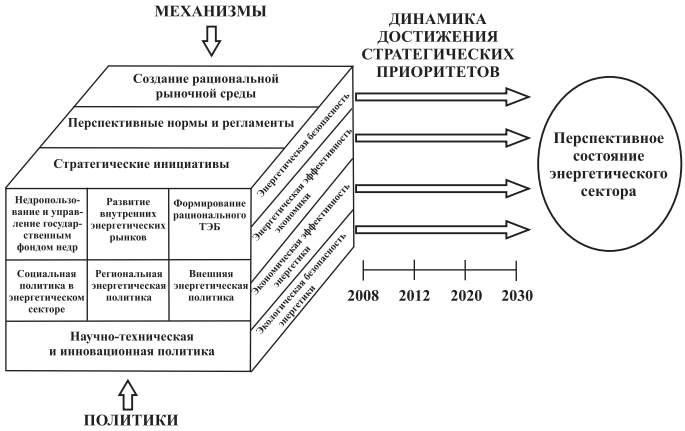
Слайд 18

Принцип перехода между этапами ЭС-2030



Слайд 19

Укрупненная схема реализации государственной энергетической политики



Слайд 20

Недропользование и управление государственным фондом недр

Цель – устойчивое, эффективное и экологически безопасное воспроизводство минерально-сырьевой базы для удовлетворения энергетических потребностей (включая экспортные) экономики страны

Задачи	Механизмы	Индикаторы
Обеспечение положительного сальдо ежегодного прироста Запасов и добычи ТЭР	Гармонизация нормативно-правового регулирования Стимулирование привлечения частных инвестиций в ГРР Формирование устойчивой саморегулируемой системы воспроизводства МСБ ТЭР	Отношение ежегодного прироста запасов к объемам добычи ТЭР >1
Повышение энергоэффективности недропользования	Рациональное освоение месторождений УС Повышение эффективности разработки месторождений ТЭР Формирование системы добычи УВ, предполагающей наиболее полное извлечение УВ из недр	•Увеличение КИН до 42-45% •Снижение числа неработающих скважин (нефть, газ) до 5% от общего кол-ва •Увеличение доли низконапорного и нетрадиционного газа в общем объеме добычи газа до 15%
Повышение экономической эффективности недропользования	Создание единой комплексной системы управления месторождениями ТЭР Поддержка развития отечественного бизнеса в сфере недропользования Формирование устойчивой экономически эффективной системы недропользования	•Эффективность ГРР, тыс. куб. м/1 м проходки (газ) •Эффективность ГРР, т/1 м •проходки (нефть) •Доля отчеств. техники и технологий в недропользовании не менее 95%
Повышение экологической безопасности недропользования	Создание условий по полезному использованию ПНГ Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности, ужесточение норм и регламентов Государственное стимулирование внедрения экологически эффективных технологий проведения ГРР	•Коэффициент утилизации ПНГ – 95%

Слайд 21

Развитие внутренних энергетических рынков

Цель – рост энергетического потенциала для обеспечения запланированных темпов экономического развития страны

Задачи	Механизмы	Индикаторы
Модернизация и создание новой энергетической и энерго-транспортной инфраструктуры	Ликвидация дефицита мощностей (добычных, генерирующих, транспортных) Ускоренная модернизация и строительство новой энергетической инфраструктуры Развитие инновационной энергетической инфраструктуры	•Износ основных фондов – не более 40% •Снижение удельных норм расхода топлива на тепловых ЭС до 270 г у.т./кВтч (80%) •Доля инновационных ОПФ в структуре ОПФ энергетики – не менее 30% •Снижение удельных потерь на собственные нужды на предприятиях ТЭК на 20%
Создание устойчивой благоприятной институциональной среды	Снижение налоговой нагрузки на предприятия ТЭК и формирование базовых рыночных институтов в энергетике Гармонизация нормативно-правового и институционального обеспечения функционирования ТЭК Формирование динамически устойчивой и предсказуемой институционально-правовой среды функционирования ТЭК	•Доля биржевой торговли энергоносителями – 15-20% от общего объема торговли на внутреннем рынке •Снижение доли налогов в структуре доходов энергетических компаний •Рост доли инвестиций в выручке энергетических компаний
Развитие энергосбережения и повышение энергоэффективности экономики России	Современная нормативно-правовая база энергосбережения и повышения энергоэффективности экономики и ТЭК Массовое внедрение энергосберегающих и энергоэффективных технологий в экономике и ТЭК Создание устойчивой саморегулируемой системы инновационного энергосбережения и повышения энергоэффективности	•Энергоемкость ВВП – 37-38% к 2005 г. •Отношение энергоемкости ВВП к показателям стран-аналогов (Канада, страны Скандинавии) – 1,0
Развитие отечественного производства энергоносителей с высокой добавленной стоимостью	Повышение качества моторных топлив и глубины переработки нефти Формирование новых центров нефтепереработки и развитие производства СЖТ Формирование устойчивой системы производства качественных моторных топлив из всех видов энергоресурсов	•Доля перерабатываемой нефти в общем объеме ее добычи – 54-55% •Глубина нефтепереработки – 89-90% •Выход светлых нефтепродуктов – 71-73% •Обязательный переход на Евро 5
Обеспечение экологической безопасности и переход ТЭК к экологической эффективности	Управление выбросами парниковых газов и реализация механизмов Киотского протокола Снижение удельных выбросов парниковых газов Переход от экологической безопасности к экологической эффективности деятельности ТЭК России	•Эмиссия парниковых газов к 2030 г. – 100% от уровня 1990 г.

Слайд 22

Формирование рационального топливно-энергетического баланса
Цель – оптимизация структуры топливно-энергетического баланса
Задачи
Механизмы
Индикаторы
Снижение доли потребления газа в структуре ТЭБ
Решение проблемы деформированных ценовых соотношений основных видов ТЭР
Ускоренное развитие атомной и угольной генерации
Развитие неуглеводородной энергетики
Доля природного газа в ТЭБ – 45%
Расширение использования экономически эффективных ВИЭ в ТЭБ
Формирование правового поля для развития ВИЭ
Активное развитие ВИЭ
Активное развитие неуглеводородной энергетики
Доля природного газа в ТЭБ – 45%

Слайд 23

Региональная энергетическая политика
Цель – создание устойчивой саморегулируемой системы обеспечения региональной энергетической безопасности
Задачи
Механизмы
Индикаторы
Обеспечение региональной энергетической безопасности
Ликвидация «узких мест» энергоснабжения российских регионов
Взаимоувязыванное развитие федеральных и региональных энергетических систем
Формирование устойчивой саморегулируемой системы обеспечения региональной безопасности
•Рост доли местных источников энергии в региональных ТЭБ до 20%
Научно-техническая и инновационная политика
Цель – полное обеспечение российского ТЭК отечественными технологиями, научно-техническими и инновационными решениями
Задачи
Механизмы
Индикаторы
Создание устойчивой национальной инновационной системы в сфере энергетики
Формирование основ национальной инновационной системы ТЭК
Опережающее развитие отечественных инновационных технологий в сфере
Широкое внедрение отечественных энергетических инноваций
•Доля оборудования мирового технологического уровня в поставках для ТЭК – 40%
•Доля отечественного оборудования в поставках для ТЭК – не менее 95%

Слайд 24

Социальная политика в энергетическом секторе

Цель – обеспечение надежного энергоснабжения населения страны по социально доступным ценам и развитие социальной сферы внутри ТЭК

Задачи	Механизмы	Индикаторы
Развитие социальной сферы внутри ТЭК	Восстановление единой российской системы подготовки кадров для ТЭК Расширенное воспроизводство и привлечение кадрового потенциала для освоения восточных и северных районов Устойчивая саморегулирующаяся система воспроизводства кадров для ТЭК	• Число занятых моложе 40 лет – не менее 50% • Число занятых с высшим техническим образованием – не менее 80% • Рост мобильности персонала
Обеспечение надежного энергоснабжения населения страны по социально доступным ценам	Повышение надежности энергообеспечения населения, объектов ЖКХ и бюджетной сферы Совершенствование регулирования розничных цен на энергию для населения Эффективная и прозрачная система контроля и регулирования темпов роста цен на энергию для населения	•Снижение числа энергоаварий и отключений энергии в коммунально-бытовом секторе •Доля затрат на энергию в доходах домохозяйств – не более 8-10%

Слайд 25

Внешняя энергетическая политика

Цель – интеграция российской энергетики в мировую энергетическую систему

Задачи	Механизмы	Индикаторы
Диверсификация рынков сбыта российских энергоресурсов	Активизация диалога и достижение конкретных договоренностей в энергетике со странами-импортерами ТЭР Реализация инфраструктурных экспортных проектов, в т.ч. не привязанных к определенным маршрутам поставок Формирование единого европейско-российско-азиатского энергетического пространства	•Структура экспорта ТЭР: Европа 59-63% СНГ 12-13% АТР 25-28% •Доля СПГ в экспорте газа – 14-15% •Сохранение объемов поставок в страны Европы
Диверсификация товарной структуры экспорта продукции ТЭК	Мониторинг мировых энергетических рынков для оценки спроса на российские энергоресурсы высокого передела Господдержка повышения доли энергоресурсов высокой степени переработки в структуре экспорта ТЭР Господдержка экспорта российских технологий, технологических решений, услуг в сфере ТЭК	•Доля первичных ТЭР в экспорте продукции ТЭК – 70%
Расширение присутствия российских компаний на мировых энергетических рынках	Информационная, политическая и экономическая поддержка деятельности российских энергетических компаний Развитие взаимовыгодного обмена энергетическими активами со странами-потребителями российских энергоресурсов Создание глобальных производственно-технологических цепочек в поставках энергоресурсов	•Доля выручки, получаемой российскими энергетическими компаниями от зарубежных активов – не менее 40%
Привлечение иностранного капитала и технологий в российскую энергетику	Развитие международной кооперации по рисковым и сложным высокотехнологичным проектам Формирование стабильных, взаимовыгодных условий для привлечения иностранного капитала в российский ТЭК Стимулирование международного технологического сотрудничества с правом передачи технологий	•Доля ПЗИ в общей структуре инвестиций в ТЭК – не менее 12-15%

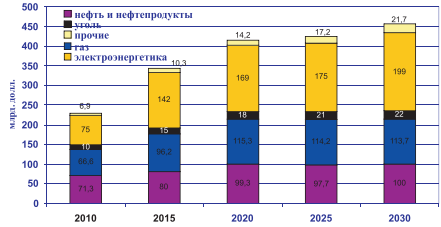
Слайд 26

5 стратегических инициатив развития ТЭК России

1. **Формирование нефтегазовых комплексов в Восточных регионах страны**
2. **Освоение углеводородного потенциала шельфа Арктики и Северных территорий России**
3. **Развитие и территориальная диверсификация энерготранспортной инфраструктуры**
4. **Приоритетность развития нетопливной энергетики**
5. **Энергосбережение**

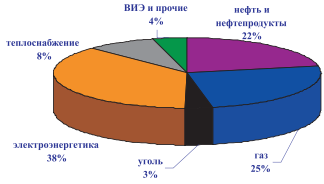
Слайд 27

Инвестиции в ТЭК до 2030 года (базовый инновационный сценарий ЭС-2030)



Валовые инвестиции в ТЭК за 2006 - 2030 гг. - 1870 млрд. долл. США

В т.ч.: нефть и нефтепродукты – 448
природный газ – 506
уголь – 70
электроэнергетика – 760
теплоснабжение – 167
ВИЭ и прочие - 86



Слайд 28

Ожидаемые результаты реализации ЭС-2030

1)	**Гарантированная энергетическая безопасность России и ее регионов**
2)	**Полноценное участие России в формировании системы глобальной энергетической безопасности**, в том числе за счет диверсификации направлений экспортных поставок
3)	**Снижение зависимости экономического благосостояния страны от нефтегазового сектора** с уменьшением доли ТЭК в структуре ВВП с 30 до 18%
4)	**Снижение удельной энергоемкости ВВП** в 2,1-2,3 раза
5)	**Оптимизация структуры топливно-энергетического баланса страны** со снижением доли газа в структуре внутреннего потребления ТЭР с 52 до 46-47% и увеличением доли нетопливной энергетики с 11 до 13-14%
6)	**Освоение новых нефтегазоносных районов**
7)	**Развитие социального партнерства энергетического бизнеса и общества**
8)	**Рост финансово-экономической устойчивости и бюджетной эффективности** хозяйствующих субъектов ТЭК, достижение их стабильной **инвестиционной обеспеченности**
9)	**Инновационное обновление** производственных фондов и энергетической инфраструктуры, **создание и развитие новых видов энергии и энергетических технологий**
10)	**Экологическая безопасность и эффективность** развития и функционирования ТЭК с ограничением выбросов парниковых газов (до 100-105% от уровня1990 г.) за счет реализации потенциала энергосбережения и повышения энергоэффективности

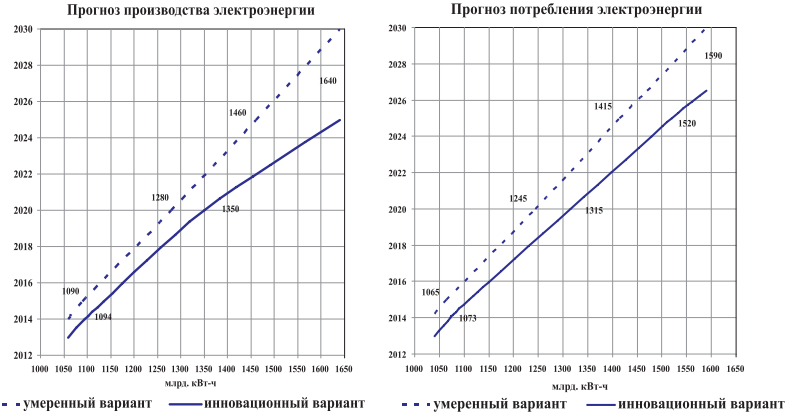
ПРИОРИТЕТЫ И ИНИЦИАТИВЫ ЭС-2030*

Слайд 1

Укрупненные прогнозные гипотезы социально-экономического развития России до 2030 года

Слайд 2

Характеристика прогнозного поля ЭС-2030 (производство и потребление электроэнергии)



* Презентация на саммите ЕС — Россия, 21.07.2009 г. Состояла из 30 слайдов. Здесь представлены слайды не дублирующие отдельные слайды презентации на стр. 434.

Слайд 3

Характеристика этапов реализации ЭС-2030

Первый этап (до 2013-2015 гг.)

Главные задачи:
- скорейшее преодоление кризисных явлений в экономике и энергетике
- использование экономического кризиса для качественного обновления и модернизации ТЭК

Внешние условия:
- возможный посткризисный ренессанс мировой экономики
- нестабильность мировых финансовых, фондовых и энергетических рынков

Второй этап (до 2020-2022 гг.)

Главные задачи:
- общее повышение энергоэффективности экономики и энергетики
- ускоренная реализация энергетических проектов в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, п-ове Ямал и на шельфе арктических морей
- инновационное обновление отраслей ТЭК

Внешние условия:
- стабилизация мирового энергетического рынка
- уменьшение зависимости российской экономики и бюджета от деятельности ТЭК

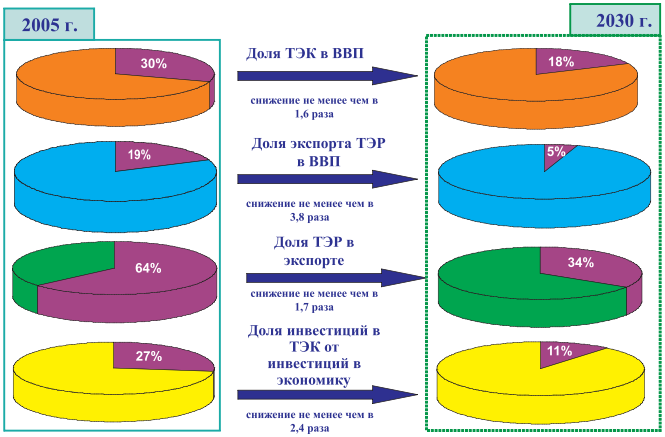
Третий этап (до 2030 г.)

Главные задачи:
- высокоэффективное использование традиционных энергоресурсов
- постепенный переход к энергетике будущего

Внешние условия:
- Значительное снижение роли ТЭК в экономике России

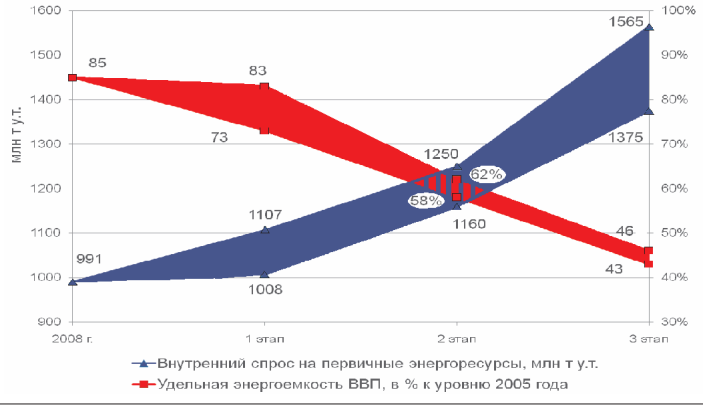
Слайд 4

Целевое видение изменения роли ТЭК в национальной экономике к 2030 году



Слайд 5

Целевой диапазон снижения удельной энергоемкости экономики и роста внутреннего спроса на ТЭР до 2030 г.



Слайд 6

Стратегические инициативы развития ТЭК

- Развитие и территориальная диверсификация энерготранспортной инфраструктуры
- Формирование нефтегазовых комплексов в Восточных регионах страны
- Освоение углеводородного потенциала шельфа арктических морей и Северных территорий России
- Развитие нетопливной энергетики
- Развитие энергосбережения

Слайд 7

Развитие и территориальная диверсификация энерготранспортной инфраструктуры

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

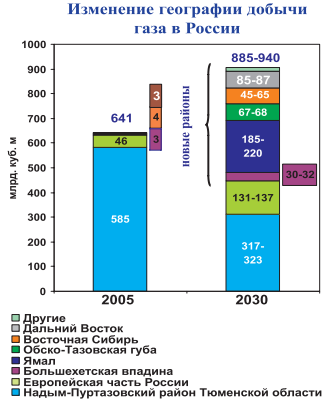
Слайд 8

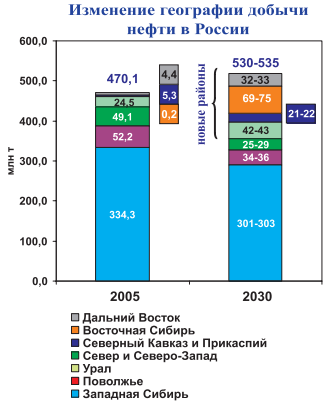
Формирование нефтегазовых комплексов в Восточных регионах страны

Освоение углеводородных ресурсов Восточных районов России позволит не только обеспечить внутренний спрос на ТЭР, но и диверсифицировать направления экспорта

Слайд 9

Освоение углеводородного потенциала новых районов (в т.ч.северных территорий и шельфа арктических морей)





Слайд 10

Развитие нетопливной энергетики

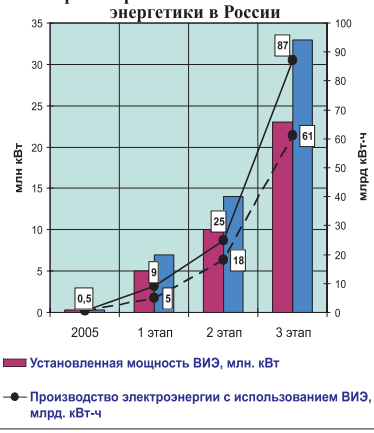
Приоритетное развитие:

- Атомной
- Гидро
- Возобновляемой

ЭНЕРГЕТИКИ

Для увеличения доли ВИЭ в структуре производства электроэнергии с 0,5 до 4,5% необходимо обеспечить ввод генерирующих объектов с суммарной установленной мощностью 23-33 ГВт

Прогноз развития возобновляемой энергетики в России



Слайд 11

Развитие энергосбережения

Потенциал энергосбережения в России оценивается на уровне **45%** от современного потребления ТЭР в стране

Потребление энергоресурсов может быть сокращено на:

- 20% в теплоснабжении,
- 30% в электроэнергетике,
- 40% в промышленности и транспорте,
- 50% в жилых помещениях.

Реализация потенциала энергосбережения позволит:

1. Сэкономить до 240 млрд. куб. м природного газа, 340 млрд. кВт-ч электроэнергии, 90 млн. т угля и 45 млн. т нефти и нефтепродуктов
2. Сохранить конкурентоспособность российской промышленности в условиях повышения цен и тарифов на энергоресурсы
3. Увеличить доходы от экспорта нефти и природного газа на 84-112 млрд. долл. США
4. Сократить расходы федеральных и местных бюджетов на 3-5 млрд. долл. США
5. Снизить объемы выбросов углекислого газа и улучшить экологическую ситуацию в стране

Слайд 12

Результаты реализации ЭС-2020

Энергетическая безопасность России обеспечивалась в полном объеме, однако не удалось избежать кратковременных нарушений энергетической безопасности отдельных регионов

Проблемы

Высокая степень износа основных фондов ТЭК (в электроэнергетике и газовой промышленности – почти 60%; в нефтеперерабатывающей промышленности - 80%)

Несоответствие производственного потенциала ТЭК мировому научно-техническому уровню, включая экологические стандарты

Слабое развитие энергетической инфраструктуры в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке

Недоинвестированность развития отраслей ТЭК

Зависимость российской экономики и энергетики от природного газа

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

Структура внутреннего потребления ТЭР

Слайд 13

Энергетическая безопасность

Стратегические цели:

Надежное обеспечение внутреннего спроса энергоносителями соответствующего качества и приемлемой стоимости

Воспроизводство энергетического потенциала

Повышение устойчивости ТЭК и экономики к внешним и внутренним угрозам

Принципы и механизмы реализации

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 14

Энергетическая безопасность

Индикаторы обеспечения энергетической безопасности

Первый этап	Второй этап	Третий этап
Прирост душевого энергопотребления, в % к уровню 2005 г.		
не менее 10%	не менее 20%	не менее 40%
Прирост душевого электропотребления, в % к уровню 2005 г.		
не менее 13%	не менее 43%	не менее 85%
Прирост душевого потребления моторного топлива, в % к уровню 2005 г.		
не менее 23%	не менее 41%	не менее 70%
Снижение текущего среднего износа основных производственных фондов (в 2005 г. – 60%):		
на 10%	на 10%	на 5%
Ликвидация дефицита и поддержание устойчивого резерва электро- и теплогенерирующих мощностей:		
Поддержание резерва мощности электростанций на уровне 17% от общей установленной мощности электростанций в ЕЭС России, а также нормативного резерва тепловой мощности ТЭЦ и котельных		

Слайд 15

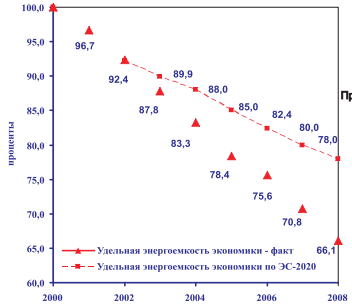
Энергетическая эффективность экономики

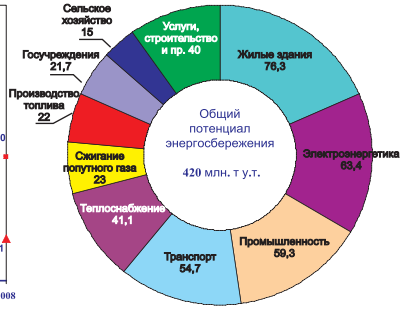
Результаты реализации ЭС-2020

С 2003 г. энергоемкость экономики снижалась более высокими темпами, чем прогнозировалось в ЭС-2020, что также было связано с ростом мировых цен на ТЭР

Проблемы

Существенный нереализованный потенциал организационного и технологического энергосбережения





Слайд 16

Энергетическая эффективность экономики

Стратегическая цель:

Максимально рациональное использование ТЭР

Принципы и механизмы реализации

Создание благоприятной экономической среды

- Формирование комплексного федерального и регионального законодательства по энергосбережению
- Формирование рациональной системы внутренних цен на энергоносители
- Стимулирование предпринимательской деятельности в сфере энергосбережения

Система перспективных регламентов, стандартов и норм

- Повышение ответственности за нерациональное и неэффективное расходование ТЭР, прямое запрещение использования энергорасточительных видов техники и технологий
- Введение специальных нормативов энергоэффективности
- Организация государственного статистического наблюдения за энергоэффективностью и энергосбережением, введение маркировки товаров по уровню (классам) энергоэффективности
- Введение государственного энергетического реестра организаций и энергетических паспортов организаций

Поддержка стратегических инициатив

- Господдержка создания энергосберегающих технологий нового поколения и реализации пилотных энергосберегающих проектов
- Стимулирование развития энергетического аудита
- Ликвидация безучетного пользования энергоресурсами
- Повышение энергоэффективности бюджетного сектора
- Реализация специальных мер по повышению энергетической эффективности ЖКХ
- Стимулирование развития и использования новых энергетических технологий
- Реализация комплекса информационных и образовательных программ (мероприятий)
- Развитие и поддержка международного сотрудничества в сфере энергосбережения

Слайд 17

Энергетическая эффективность экономики

Индикаторы обеспечения энергетической эффективности экономики

Первый этап	Второй этап	Третий этап
Удельная энергоемкость ВВП, в % к уровню 2005 г.		
не более 80%	не более 62%	не более 46%
Создание дополнительного энергетического потенциала экономического развития:		
100 млн. т у.т./год	200 млн. т у.т. /год	300 млн. т у.т. /год
Формирование высокотехнологического сегмента энергосервисных услуг, объемом:		
200 млрд. руб. /год	300 млрд. руб. /год	400 млрд. руб. /год
Среднее ежегодное снижение удельных потерь и расходов на собственные нужды на предприятиях ТЭК, в % к предыдущему году		
не менее 1%	не менее 1%	не менее 0,5%
Снижение удельных расходов топлива на производство тепла котельными и ТЭЦ, в % к уровню 2005 г.		
не менее 2%	не менее 6%	не менее 10%

Слайд 18

Экономическая (бюджетная) эффективность энергетики

Результаты реализации ЭС-2020

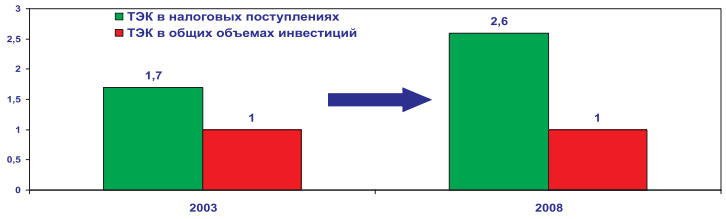
ТЭК обеспечил основной вклад в формирование ВВП, экспортной выручки и доходной части бюджета

Благоприятные внешнеэкономические условия обеспечили рост финансового благосостояния компаний и повысили их инвестиционные возможности

Проблемы

Рост налоговой нагрузки на предприятия ТЭК при сохранении стабильного объема инвестиций в его развитие

С 2003 г. соотношение доли ТЭК в налоговых поступлениях в бюджет и его доли в общем объеме инвестиций в основной капитал ухудшилось с 1,7:1 до 2,6:1



Слайд 19

Экономическая (бюджетная) эффективность энергетики

Стратегическая цель:

Обеспечение эффективности взаимоотношений государства и энергетического бизнеса

Принципы и механизмы реализации

Создание благоприятной экономической среды

- Рационализация налоговой нагрузки на предприятия ТЭК
- Совершенствование амортизационной политики
- Совершенствование государственного ценового (тарифного) регулирования в сфере естественных монополий
- Завершение формирования системы рынков в электроэнергетике

Система перспективных регламентов, стандартов и норм

- Совершенствование лицензионной политики, устранение необоснованных административных барьеров

Поддержка стратегических инициатив

- Развитие системы страхования рисков долгосрочного инвестирования
- Создание объединенных лизинговых компаний
- Поддержка малого и среднего бизнеса в ТЭК
- Стимулирование технического перевооружения, инновационного развития предприятий и отраслей ТЭК
- Организация и стимулирование повышения квалификации работников ТЭК всех уровней

Индикаторы обеспечения экономической (бюджетной) эффективности энергетики

Первый этап	Второй этап	Третий этап
Создание динамически устойчивой и предсказуемой институционально-правовой среды функционирования ТЭК		
Гармонизация соотношения вклада ТЭК в налоговые поступления в бюджетную систему страны и в общий объем инвестиций, обеспечивающая финансово-экономическую устойчивость предприятий ТЭК при выполнении ими своих бюджетных обязательств		

Слайд 20

Экологическая безопасность энергетики

Результаты реализации ЭС-2020

- Ужесточены экологические требования в области недропользования
- Разработан комплекс мер по эффективному использованию попутного нефтяного газа (ПНГ)
- Разработана система государственной экологической экспертизы инвестиционных проектов в энергетике

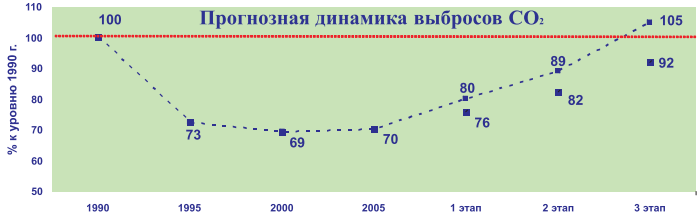
Проблемы

- Сохраняются препятствия для рационального использования ПНГ
- Нет механизмов стимулирования компаний для эффективной утилизации отходов и рекультивации нарушенных земель

Слайд 21

Экологическая безопасность энергетики

Первый этап	Второй этап	Третий этап
Снижение удельных показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сброса загрязненных сточных вод в водоемы, образования отходов предприятиями энергетического сектора, в % к уровню 2005 г.		
не менее 15%	не менее 30%	не менее 50%
Обеспечение уровня эмиссии парниковых газов, в % к уровню 2005 г.:		
не более 83%	не более 92%	не более 105%
Коэффициент утилизации ПНГ (в 2005 г. – 75%):		
95%	95%	95%



Слайд 22

Экологическая безопасность энергетики

Стратегическая цель:

Последовательное ограничение нагрузки ТЭК на окружающую среду и климат

Принципы и механизмы реализации

Создание благоприятной экономической среды

- Стимулирование развития энерго-экологического бизнеса и создание условий для внедрения экологически чистых энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий
- Устранение инфраструктурных, технологических и нормативно-правовых барьеров использования ПНГ и минимизации объемов его сжигания на факелах
- Создание условий для расширения производства электрической и тепловой энергии на основе ВИЭ

Поддержка стратегических инициатив

- Разработка, внедрение и дальнейшее совершенствование системы экологического аудита
- Стимулирование увеличения производства высококачественных моторных топлив с улучшенными экономическими характеристиками, соответствующих международным стандартам и нормам

Система перспективных регламентов, стандартов и норм

- Ужесточение контроля за соблюдением экологических требований
- Гармонизация норм российского и международного экологического законодательства

Слайд 23

Индикаторы стратегического развития нефтяного комплекса России

Индикаторы/направления	2008 г.	1 этап	2 этап	3 этап
Эффективность недропользования				
Коэффициент извлечения нефти (КИН)	30	30-32	32-35	35-37
Добыча нефти				
Доля Восточной Сибири и Дальнего Востока в добыче нефти, %	3	10-12	12-14	18-19
Транспортировка нефти				
Прирост мощности магистральных трубопроводов и морских экспортных терминалов к 2005 г., млн т	5	58-60	65-70	70-75
Профицит экспортных мощностей в т.ч. для осуществления транзитных поставок, млн т	17	25-30	35-40	40-45
Нефтепереработка				
Глубина переработки нефти	72	79	82-83	89-90
Выход светлых нефтепродуктов	57	64	67-68	72-73
Индекс комплексности Нельсона	4,3	6,0	6,5	8,5
Душевое потребление нефтепродуктов, т/чел	0,5	1,0	1,1-1,3	1,3-1,6
Экспорт нефти и нефтепродуктов				
Доля восточного направления в общем объеме экспорта нефти и нефтепродуктов, %	8	10-11	14-15	22-25

Слайд 24

Слайд 25

Слайд 26

Индикаторы стратегического развития газовой промышленности России

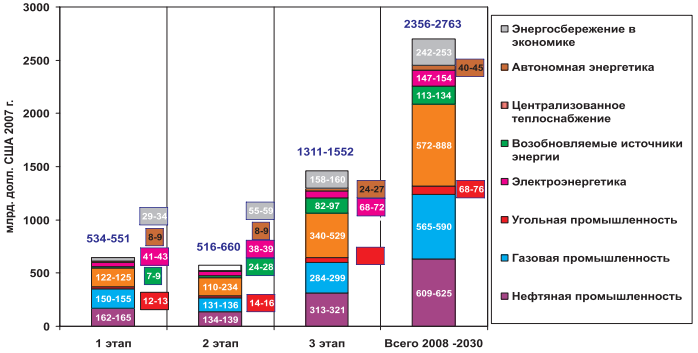
Индикаторы/направления	2008 г.	1 этап	2 этап	3 этап
Добыча газа				
Доля новых районов в суммарных объемах добычи, %, в т.ч.	3	13-14	21-23	38-39
Ямал	0	6	9	23-24
Восточная Сибирь и Дальний Восток	2	7-8	12-14	15
Доля независимых производителей газа в суммарных объемах добычи, %	17	16	25-26	27
Транспортировка газа				
Рост протяженности магистральных газопроводов, % к уровню 2005 г.	3	8-10	13-15	20-23
Доля реконструированных действующих газопроводов, % от общей протяженности ЕСГ	4	10-11	12-13	25-26
Экспорт газа				
Доля стран АТР в структуре экспорта, %	0	11-12	16-17	18-19
Доля СПГ в структуре экспорта, %	0	4-5	10-11	14-15

Слайд 27

Слайд 28

Слайд 29

Прогноз необходимых инвестиций в развитие ТЭК и энергоснабжение экономики страны



24-32% инвестиций в ТЭК будет направлено в электроэнергетику, 22-26% - в нефтяной комплекс, 21-24% - в газовую промышленность и 3% - в угольную промышленность. В сферы энергоснабжения будет привлечено 22-23% инвестиций, предусмотренных в ЭС-2030

ОТ ПЛАНА ГОЭЛРО К ЭС-2030*

В отечественной энергетике, нет, пожалуй, документа, на который бы в производственной, научной и политической литературе ссылались чаще, чем на план ГОЭЛРО – государственный план электрификации России, одобренный в декабре 1920 г. VIII Всероссийским съездом Советов. Выступая на съезде, В.И. Ленин назвал план ГОЭЛРО второй программой партии, выдвинув известный политический лозунг: «Коммунизм – это есть Советская власть плюс электрификация всей страны».

Однако этот документ не был простой политической декларацией, которую многие враги социализма внутри и вне страны, недруги Советской власти да и просто обыватели уничижительно окрестили «электрофикцией». Вслед за политическим одобрением план ГОЭЛРО в октябре 1921 г. был детально рассмотрен на 8-м электротехническом съезде, а в декабре 1921 г. – принят постановлением Совета народных комиссаров и утвержден IX Всероссийским съездом Советов, что придало плану необходимую силу закона.

Такое внимание руководства страны к плану ГОЭЛРО обусловлено тем, что это был план развития не одной энергетики и даже не просто общеэкономический народно-хозяйственный план. Это был «ленинский план создания материальной основы социализма в нашей стране на базе её электрификации, первый государственный план восстановления и социалистической реконструкции народного хозяйства Советской России на высшей технической основе», – писал позднее Г.М. Кржижановский, руководитель комиссии по разработке плана ГОЭЛРО, к составлению которого были привлечены более 200 деятелей науки и техники.

Понаслышке о плане ГОЭЛРО знают все, но, к сожалению, читали сводный том плана (650 стр. текста с картами и схемами

* Опубликовано к 90-летию ГОЭЛРО в журнале «Энергетик», декабрь, 2010 г.

электрификации районов) увы, немногие. В 1920 г. план был напечатан и роздан делегатам Съезда весьма ограниченным тиражом из-за элементарной нехватки бумаги, а переиздан только спустя 35 лет (в 1955 г.).

Третье издание плана ГОЭЛРО вышло в свет ещё через 50 лет в качестве первого тома двухтомника «Энергетика России (1920–2020 гг.) [1], подготовленного сотрудниками Института энергетической стратегии и Издательского дома «Энергия» в 2006 г. Второй том содержит стратегические программные документы, отражающие энергетическую политику России на рубеже веков: от Энергетической программы СССР до Энергетической стратегии России на период до 2020 г. (ЭС-2020) [2].

На наш взгляд, выпуск этого двухтомника преследовал две задачи. Во-первых, дать возможность современному читателю (специалисту-энергетику, экономисту и политическому деятелю) обратиться к первоисточнику, который является не отраслевой программой, а одновременно стратегией и планом переобустройства России как социально ориентированной индустриальной державы, планом (говоря современным языком) её «модернизации» и «инновационного развития».

В то время именно электрификация была тем качественно новым фундаментом, который обеспечивал переход страны на рельсы индустриализации и коллективизации как основы современной системы хозяйствования. В отличие от «плана» Троцкого (тезисы 1919 г.) «хозяйственного возрождения России на основе массового применения к обломкам довоенной промышленности труда неквалифицированной крестьянско-рабочей массы (трудармии)» план ГОЭЛРО был одновременно техническим, финансовым и социальным планом качественного возрождения России.

Во-вторых, очень важно проследить преемственность и исторический генезис (развитие) энергетической политики России (и бывшего СССР), которая все меньше становилась

социально ориентированной государственной политикой, оставаясь преимущественно отраслевым набором документов. Нельзя сказать, что энергетика утратила свою фундаментальную роль в деле социально-экономического развития страны. Напротив, за последние годы существенно возросла доля топливно-энергетического комплекса в формировании макроэкономических показателей (бюджет страны, экспорт и внутренний валовый продукт). Но при этом за «лесом» общегосударственных цифр перестали просматриваться «деревья» показателей, дающих блага конкретному человеку. Почему и современные Энергетические стратегии (ЭС-2010, ЭС-2020 и ЭС-2030), утверждённые в свое время Правительством России (да и ранее принятые Энергетические программы СССР), не стали общенациональным достоянием, как это имело место в отношении плана ГОЭЛРО.

В связи с этим сегодня, в год 90-летия плана ГОЭЛРО, следует вернуться не к изложению основных позиций этого плана (все читатели сами могут обратиться к документу – 3-е стереотипное со 2-м издание плана ГОЭЛРО имеется в анналах ИД «Энергия» – www.energypublish.ru), а к той социальной направленности плана, которая и формировала требования к соответствующему развитию энергетики.

Считаю необходимым отметить три ключевых фактора, которые легли в основу плана ГОЭЛРО и не потеряли своего значения для сегодняшней России.

1. Целенаправленность: максимальный результат при минимальных усилиях.

«Целью всякой хозяйственной деятельности (писали авторы документа в 1920 г.) является достижение наибольших результатов при наименьших усилиях, т.е. максимальная её производительность». Как это созвучно сегодняшним призывам власти к повышению эффективности экономики (системы хозяйствования) за счёт снижения затрат (энерго- и ресурсосбережения).

В плане ГОЭЛРО подчеркивается, что производительность (ныне – эффективность) достигается, во-первых, за счёт интенсификации труда (сегодня об этом забыли); во-вторых, путём механизации и электрификации; в-третьих, путём рационализации и организации труда (ныне – использования инноваций и структурных реформ на межкорпоративном и внутрикорпоративном уровне).

Как видим, новое – это хорошо забытое старое. И формируя новые подходы к модернизации нашей экономики сегодня, полезно разобраться, как это предлагали сделать почти 100 лет назад на базе электрификации, оценить, что из этого опыта можно и нужно взять на вооружение, а что следует оставить в благодарной памяти.

2. Электрификация – движущая сила развития экономики страны.

В начале социалистического переустройства России электрификация была главным текущим и перспективным средством решения задачи создания новой экономики и нового общества. «Составить проект электрификации России – это означает... построить основные леса для реализации единого государственного плана народного хозяйства», – писали авторы плана. Взамен «восстановления главнейших элементов нашей прошлой экономики» план ГОЭЛРО предлагал её полное переустройство, масштабное наращивание электрического хозяйства страны, преимущественно за счёт крупных (для того времени) тепловых и гидростанций.

По плану ГОЭЛРО за 10 лет необходимо было соорудить 30 районных станций с установленной мощностью в 1,75 млн кВт. Для сравнения напомним: в 1916 г. (до разрухи, связанной с Октябрьской революцией и гражданской войной) в России насчитывалось 250 станций общественного пользования и 6000 частных фабрично-заводских станций общей мощностью 1,5 млн кВт, т.е. требовалось не только удвоить мощность, а сделать это путём резкого роста единичной мощности

электрических станций и их агрегатов. Если действующие станции имели среднюю единичную мощность 200 - 250 кВт, то новые – 60 тыс. кВт. Это был гигантский количественный скачок, создающий качественно новый эффект за счет концентрации мощностей электрических станций.

Но, главное, названные цифры не были придуманы «кремлевскими мечтателями», они базировались на том, что может и должна дать электрификация всех районов Советской России и всех отраслей промышленности и транспорта. Предполагалось электрифицировать до 90% всей промышленности, масштабы которой росли быстрыми темпами вследствие перехода на рельсы индустриализации.

Для каждого из восьми экономических районов были приняты направления и масштабы промышленного производства, требующие соответствующего уровня электрификации. Так, главнейшим богатством Уральского района, определяющим его роль в народнохозяйственной жизни страны, признаны его ископаемые; для Южного района – добыча угля и производство чугуна; для Центрально-промышленного района – добыча железной руды, торфа и развитие текстильной промышленности на базе местного льна и привозного хлопка; для Северного района – лесное хозяйство; для Кавказского района – горное дело и сельское хозяйство.

Одновременно для каждого района был намечен план его не только промышленного, транспортного, сельскохозяйственного, но и социального развития. Например, имелся план строительства и электрификации основных железных дорог – «Электрическая сверхмагистраль обращается в широкую культурную полосу, по оси которой движется мощный поток товаров, что позволяет в 2,5 - 3 раза повысить экономическое сближение страны, а рядом – формировать новые поселения и предприятия». Не игнорировались также перевозки и по водным путям при учёте особенности грузовых потоков. Так, к железным дорогам тяготеет хлеб и каменный уголь, к водным

путям – лес и нефть. И уже тогда встал вопрос о развитии автомобильного сообщения и нефтепроводов.

Электрификация транспорта требовала не только развития электрических мощностей, но и создания принципиально нового оборудования – электровозов, гидроэлектрических силовых установок, электрических погрузочных портовых кранов, дизелей; не был забыт и автомобильный транспорт.

Для каждого из обрабатывающих производств в текстильной, бумажной, химической, лесоперерабатывающей промышленности были определены не только необходимые объемы электрификации, высвобождающей рабочие руки для развития новых отраслей, но и дана схема размещения этих производств и соответствующих объектов электроснабжения (источников энергии, линий и оборудования).

Разработчики плана ГОЭЛРО много внимания уделили развитию и электрификации сельского хозяйства. Проведя детальный анализ плюсов и минусов российского земледелия с учетом климата, плодородия почв, структуры посевов, авторы убедительно показывают, что именно «электрификация является надежным орудием концентрации ... в применении к крупным сельскохозяйственным единицам». «Электричество может сослужить колоссальную работу по быстрейшему изживанию зияющего противоречия между новым городом и новой деревней».

Разве не актуально это и сегодня? Ведь в какой-то сотне километров от Москвы люди живут от рассвета до заката, не всегда имея возможность воспользоваться даже «лампочкой Ильича», потому что нет собственных генерирующих источников, а линии электропередачи, связывающие глухомань с энергетическими центрами, увы, часто выходят из строя и подолгу не работают.

Разумеется, для энергоснабжения всех потребителей по каждому из экономических районов были разработаны планы развития энергетических мощностей, их топливообеспечения

либо оценены запасы водных ресурсов, а также составлены карты электрических связей между станциями и потребителями.

Для большинства районов были даны детальные пообъектные характеристики как оборудования станций, так и силовых установок у потребителей: котлов и питательных насосов, паропроводов и турбогенераторов, трансформаторов, электрических столбов и меди для проводов, тракторов и лампочек, электровозов и водопроводных установок.

Сегодня такую детализацию: сколько и где построить станций и подстанций, железных дорог и водных каналов; сколько это потребует материалов, рабочих рук и денег – трудно даже себе представить. Не только в Энергетической стратегии и Генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики, но в местных энергетических программах и даже в сводных проектных материалах.

А ведь тогда, в 1920 г. всё это было сделано менее чем за год силами экспертов комиссии по разработке плана ГОЭЛРО, в состав которой входили 20 человек, **а привлечено к работе было свыше 200 деятелей науки и техники.** Воистину титаническая многогранная работа!

3. «Громадьё» планов – необходимость и возможность.

Для реализации намеченных задач развития экономики страны нужно было масштабное (и колоссальное по тому времени) развитие новых энергетических источников. И план ГОЭЛРО базировался на максимально возможном использовании всех имеющихся энергетических ресурсов: воды и угля, торфа и дров, нефти и горючих газов. При этом первостепенное внимание уделялось местным ресурсам и региональной (районной) энергетике, а также необходимому развитию энергомашиностроения и электротехники, находящихся в то время в сильной зависимости от зарубежных поставок.

В 1916 г. основой топливоснабжения России были дрова, покрывавшие 60% потребления, и донецкий уголь, обеспечивавший 26% общего потребления. План ГОЭЛРО сделал

ставку на интенсивное развитие гидроэнергетики. Его авторы, проведя кадастр всех отечественных водных ресурсов, предложили объёмную программу строительства ГЭС (ДнепроГЭС мощностью 558 тыс. кВт, Волховской ГЭС с первой очередью 60 тыс. кВт, каскад Свирских ГЭС – 200 тыс. кВт, ГЭС на реке Катунь на Алтае, реке Чирчик в Туркестане, реке Чусовая на Урале мощностью 45 - 50 тыс. кВт каждая и др.) общей мощностью гидроэлектростанций 1 млн кВт.

Мощность районных тепловых электростанций по плану ГОЭЛРО должна была составить 1,75 млн кВт. Однако она достигла 3 млн кВт. К началу Великой Отечественной войны общая мощность всех электростанций страны составляла 11,2 млн кВт, а годовое производство электроэнергии превышало 48 млрд кВт·ч. В конце 1941 г. почти половина всех действующих мощностей была выведена из строя, тем не менее к концу войны (май 1945 г.) энергетический потенциал был восстановлен полностью, а в 1952 г. – удвоен.

Темпы энергетического строительства, заложенные в плане ГОЭЛРО, сохранились и в дальнейшем. Так, общая мощность всех электростанций Советского Союза на конец 1990 г. составила 341 млн кВт (в том числе в РФ – 213, 3 млн кВт), было выработано электроэнергии 1,17 трлн кВт·ч и 1,08 трлн кВт·ч соответственно.

В течение следующего десятилетия электрическая мощность в стране осталась практически неизменной. И при отсутствии вводов генерации это привело к существенному старению основного оборудования.

За счёт общего экономического спада и падения спроса потребление электроэнергии в 2000 г. снизилось до 862 млрд кВт·ч (на 20% по сравнению с 1990 г.). И даже сегодня (по оценкам на 2009 г.) потребление, равное 978 млрд кВт·ч, не достигает уровня 1990 года.

Именно в условиях, когда темпы развития электроэнергетики, с одной стороны, резко снизились, а с другой стороны, спрос диктует производство, опыт ГОЭЛРО особенно важен,

и скорее – не как количественная оценка «громадья» планов, которая была необходима в тот исторический отрезок времени, **а как документ комплексного сбалансированного развития энергетики и всего народного хозяйства.**

К сожалению, предлагавшиеся программы развития электроэнергетики, в том числе и нашумевший доклад под амбициозным названием ГОЭЛРО-2, рисовавший целевое видение РАО «ЕЭС России» на период **2007-2020 гг.** с гигантскими количественными показателями ввода мощностей и производства электроэнергии (удвоение за 13 лет), не имеют под собой не только выверенных экономических расчетов, но даже ответа на простой вопрос: а кому и зачем это надо? «Хотелки» – да и только, дабы поднять свой имидж в собственных глазах и «впечатлить» власть. Ныне – совсем другое время.

В 20-х годах XX века электрификация была базой индустриального возрождения России, и при этом план ГОЭЛРО исходил из того, что можно и нужно сделать для развития промышленности и сельского хозяйства на качественно новой основе – повышения электровооружённости и производительности труда.

Принципиальное отличие нынешнего времени от прошлого периода заключается в том, что между этими понятиями уже нельзя ставить знак равенства. Сегодня дело не в простом наращивании объёмов производства электроэнергии, а в повышении эффективности использования энергии. Электрификация хотя и является инфраструктурной базой экономического и социального развития страны, но это – не механическое увеличение душевого энергопотребления.

Не дефицит мощностей, а энергорасточительство является сегодня угрозой номер один. Предстоит поэтому одновременно решать две отчасти противоречивые задачи.

Во-первых, обеспечивать энергетическую безопасность России и её регионов, понимая под этим ресурсную достаточность поставок и надежность энергоснабжения, экономическую до-

ступность таких поставок для потребителей и технологическую (в том числе экологическую) допустимость соответствующего производства.

Во-вторых, заботиться об энергетической эффективности, имея в виду при этом энергосбережение, снижение инвестиционной нагрузки и модернизацию электроэнергетики не в количественном, а в качественном выражении – на базе инновационных технологий построения «умной» энергетики.

Названные и многие другие новые подходы заложены в Энергетической стратегии России на период до 2030 г. (ЭС-2030) [3], а также в новой уточнённой генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики.

Выводы

1. Учиться у наших предшественников-энергетиков, создавших и осуществивших план ГОЭЛРО, надо не букве и цифре долгосрочного планирования, а органичной комплексности и сбалансированности всех аспектов подхода к той или иной проблеме прогнозирования.

2. План ГОЭЛРО и новую Энергетическую стратегию России объединяет одно – стремление выстроить слаженную систему взаимосвязи энергетики, экономики и экологии, перейти от чисто отраслевого подхода к комплексному прогнозированию развития всего народного хозяйства страны, где электроэнергетика поменяет свою роль, превратившись из «локомотива» индустриального развития в гаранта инновационного инфраструктурного эффективного использования энергетического потенциала страны.

Литература:

1. *Энергетика России (1920-2020 гг.) — в 2-х томах. Т. 1. План ГОЭЛРО — М.: ИД «Энергия», 2006, — 1067 с.*
2. *Энергетика России (1920-2020 гг.) — в 2-х томах. Т. 2. Энергетическая политика на рубеже веков — М.: ИД «Энергия», 2008, — 1002 с.*
3. *Энергетическая стратегия России на период до 2030 года (приложение к журналу «Энергетическая политика» — М.: ГУ ИЭС, 2010, — 180 с.*

ПРОГНОЗНЫЕ СЦЕНАРИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ НА ПЕРИОД ДО 2050 ГОДА*

Будущее энергетики России прогнозно очерчено в ее Энергетической стратегии на период до 2020 г., утвержденной Правительством Российской Федерации 28 августа 2003 года. Однако для энергетического сектора с его высокой капиталоемкостью и инвестиционной инерционностью это, по сути, лишь среднесрочный прогноз. Необходимы оценки для более далекого временного горизонта. Эти оценки связаны с глобальными проблемами развития человеческого общества в Мире и в России.

Куда пойдет Мир, Человечество? Какая энергетика потребуется ему и России?

Трудно прогнозировать будущее, не опасаясь впасть в гадательное предсказательство, но и не прогнозировать его нельзя. Будущее требует соответствующей подготовки общества, в том числе своевременного формирования энергетического обеспечения. Построения энергетической базы грядущего. А это процесс крайне инерционный и ресурсоемкий, требующий заблаговременного понимания и деятельного реагирования.

Энергетический фактор, безусловно, будет накладывать свой рельефный отпечаток на все упомянутые аспекты предстоящей перспективы человечества, на взаимоотношения государств, их экономику, независимость, их возможности, уровень жизни. Со своей стороны, развитие общества будет предъявлять новые требования к энергетике.

Потребление энергоресурсов на Земле стремительно увеличивается. За последние 60 лет в мире было добыто и израсходовано около 250 млрд т у.т., т.е. больше, чем за всю историю человечества. В 2004 г. добыча и производство первичных ТЭР на планете достигало астрономической величины – более

* Опубликовано совместно с А.А. Троицким в журнале «Энергетическая политика» № 2, 2006 г. С. 10-21.

15 млрд т у.т., а производство электроэнергии перешагнуло за 15 млрд кВт·ч.

В то же время современные разведанные запасы первичных энергоресурсов в мире, по данным Мирового Энергетического Совета, в пересчете на условное топливо составляют примерно 1700 млрд тонн. При темпах роста потребления энергоресурсов, которые имели место на Земле в последние 10 лет (примерно 1,7 % в год), удвоение энергопотребления имеет 40-летний цикл. При таких темпах энергопотребление увеличится за 100 лет почти в 6 раз, т.е. годовое потребление энергоресурсов достигнет почти двадцатой доли современного объема разведанных ресурсов, а стоимость энергоресурсов неминуемо кратно возрастет. Такой ситуации не сможет выдержать ни экономика человеческого общества, ни экология Планеты.

Однако ясно, что человечество не может остановиться в своем развитии, и чтобы это развитие не завело мировое сообщество в тупик, в его топливно-энергетической деятельности должны неминуемо произойти качественные изменения. Эти изменения не могут возникнуть сами по себе, безотносительно и вне связи с указанными выше аспектами будущих общественно-политических и социальных трансформаций, тем более что эти трансформации имеют свои обратные связи с топливно-энергетической основой земного бытия и будут оказывать на нее свое влияние, формировать свои требования к ней.

Энергетика России является важнейшим звеном общей системы «природа – общество – человек» и стратегия ее развития формируется в увязке и с общемировыми тенденциями энергетического спроса и предложений, и с прогнозом социально-экономического развития страны на долгосрочную перспективу, учитывающим ресурсный ее потенциал, спрос на энергоресурсы с учетом эффективности их использования, возможности производства энергоносителей, а также ограничения окружающей среды.

Такая комплексность будет отражать трансформации самого общества от современного энергопотребительского уклада к социально ориентированной и более энергоэффективной экономике, к экологически устойчивому развитию материальной базы и человеческого капитала.

С учетом этого возможны различные концептуальные варианты перспективного экономического развития России. В качестве основных могут быть рассмотрены три следующие гипотезы внутриэкономического развития страны.

Неограниченно открытая рыночная экономика. Эта гипотеза воплощает в себе идеологию неограниченной стратегии и базируется на саморегулируемости «власти рынка» практически без вмешательства государства (адекватно идеологии экономической реформы начала 90-х годов прошлого века).

Негативные результаты такого подхода в реальных условиях отечественной экономики и без учета неконкурентоспособности отечественных товаропроизводителей очевидны. Продолжение реализации данной гипотезы в сложившемся состоянии производительных сил России означало бы дальнейшее подавление отечественных товаропроизводителей на внутреннем рынке, однобокое сырьевое и придаточное развитие производительных сил страны, дальнейшую скупку эффективных основных фондов зарубежным капиталом и завершение процесса потери экономической, а затем и политической самостоятельности государства. В то же время, по мере перехода основных производственных фондов страны в руки зарубежного капитала, соответствующей переориентации деятельности и модернизации этих фондов, темпы экономического развития, управляемые зарубежным капиталом, будут увеличиваться с учетом наличия в России дешевой рабочей силы и сырьевой ресурсной базы. Прогнозные оценки показывают, что при реализации данной гипотезы будет впоследствии наращиваться динамика развития, но с дальнейшей утратой политической независимости России.

Закрытая рыночная экономика. Данная гипотеза предусматривает развитие экономики при рыночных методах хозяйствования, но с жесткими мерами государственного регулирования в направлении защиты недостаточно конкурентоспособных отечественных товаропроизводителей от агрессии зарубежных конкурентов на внутреннем рынке России. Такая политика приведет в начальный период к оживлению отечественного производства с умеренно динамичным ростом экономики.

В то же время, введение ограничений импорта на отечественный рынок приведет к консервации низкого научно-технического и качественного уровня производства, практическому отсутствию иностранных инвестиций и адекватным заградительным реакциям мирового рынка к российскому экспорту. Следствием такого положения должно быть последующее затухание динамики экономического развития России.

Гармонично регулируемая экономика. Данная гипотеза предусматривает открытую рыночную модель российской экономики с гибким государственным регулированием ее функционирования, в основном экономическими методами, направленными на поддержку отечественных товаропроизводителей в условиях их конкуренции с зарубежными, усиление инвестиционной активности с привлечением иностранных инвестиций, ускорение формирования цивилизованного российского рынка с нормализацией расчетно-финансовых отношений на рынке, реформированием и переориентацией интересов банковской сферы.

Такая гипотеза в принципе продолжает и развивает проводимую экономическую политику с усилением ее инвестиционной и инновационной структурной составляющих. Она обеспечит подъем отечественного производства в конкурентных условиях, стимулирующих повышение экономической эффективности и качества продукции, развития инвестиционной и инновационной деятельности хозяйствующих субъектов

Таблица 1

Основные характеристики гипотез экономического развития

Характеристики	Гипотезы экономического развития		
	Неограниченно-рыночная	**Закрытая рыночная**	**Рыночная, регулируемая государством**
Динамика макроэкономического развития Рост ВВП относительно 2005 г. при средневероятных условиях	Низкая с последующим возрастанием: в 2020 г. - в 1,8 раза в 2050 г. - в 6,2 раза	Высокая с последующим затуханием: в 2020 г. - в 1,9 раза в 2050 г. - в 4,1 раза	Со стабильным ростом: в 2020 г. - в 2,2 раза в 2050 г. - в 8 раз
Сохранение экономической и политической независимости	Утрачивается	Сохраняется	Упрочивается
Конкурентоспособность отечественных товаропроизводителей на внутреннем рынке	Низкая с ростом по мере перехода основных фондов в зарубежную собственность	Первоначально высокая с последующим резким снижением	Средняя с последующим наращиванием
Конкурентоспособность отечественных товаропроизводителей на внешнем рынке	Крайне низкая	Ограниченная с последующим падением	Низкая с последующим наращиванием

Окончание табл. 1

Характеристики	Гипотезы экономического развития		
	Неограниченно-рыночная	**Закрытая рыночная**	**Рыночная, регулируемая государством**
Таможенный режим	Либеральный	Запретительные импортные пошлины	Стимулирующий экспорт и выборочно экономически ограничивающий экспорт
Налоговый режим	Фискальный	Фискальный	Фискальный с учетом стимулирования производства, инвестиций и инноваций
Основные источники формирования инвестиционного потенциала	Средства хозяйствующих субъектов, заемный и акционерный капитал	Средства хозяйствующих субъектов	Средства хозяйствующих субъектов, заемный и акционерный капитал, госбюджет
Среднегодовой прирост ВВП, %			
2006-2010 гг.	3 – 4	5 – 6,5	5 – 6
2011-2020 гг.	3 – 5	3 – 4,5	4,5 – 6,8
2021-2030 гг.	4 – 4,5	2,5 – 3,5	5 – 6
2031-2050 гг.	4 – 5	2 – 2,5	4,5 – 5,5

и прогрессивного преобразования основных фондов производительных сил страны. Это позволит увеличить несырьевой и неэнергетический экспорт продукции России.

Данная гипотеза рассматривается как основная, и она, в зависимости от степени успешности реализации ее программного содержания, может, по прогнозным оценкам, обеспечить достаточно высокий рост ВВП – в 8 раз к 2050 году (табл.1):

Очевидно, что при разработке прогнозов в качестве опорной гипотезы должна быть принята гипотеза гармонично регулируемой государством рыночной экономики. Кроме того, на ход экономического развития в стране и, следовательно, на требования, выдвигаемые экономикой к ТЭК, будут оказывать влияние, вне зависимости от реализуемой гипотезы, такие факторы как внешне и внутриполитическая обстановка, внешнеэкономические условия, включая конъюнктуру мирового рынка нефти и газа, возможные природные катаклизмы и т.п.

В этой связи, разработка перспектив развития экономики и адекватного ее требованиям формирования энергетики должна вестись вариантно, с тем, чтобы охватить «вилкой» оптимистического и умеренного вариантов возможный диапазон экономической и энергетической перспективы.

Исходя из изложенного и выполненных прогнозных оценок для упомянутых сценариев, в табл. 2 приведены параметры динамики роста ВВП в стране для оптимистического и умеренного вариантов развития экономики, а в табл. 3 — динамика структуры промышленного производства.

Эти показатели в сочетании с оценкой динамики структуры ВВП и промышленного производства позволяют сформировать представления о динамике удельной энергоемкости и внутреннего спроса на первичные энергоресурсы. Исходя из выполненных прогнозных оценок этих показателей, динамика удельной энергоемкости экономики и потребление энергоресурсов в России на перспективу представлена в табл. 4.

Из указанных данных вытекает, что даже при снижении удельной энергоемкости экономики в 4-6 раз в 2050 г. только

Таблица 2

Оценка динамики производства ВВП по сценарным вариантам развития экономики России до 2020 г. и до 2050 г.

	2000 г. (отчет)	2005 г. (оценка)	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2030 г.	2050 г.
Вариант оптимистический							
Объем ВВП в ценах 2000 г., млрд р.	7305,8	9739	1303,4	18192	25133	44500	130000
Рост ВВП среднегодовой, %	10,0	6,0	6,0*	6,9*	6,7*	6,0**	5,5***
Объем ВВП к 2000 г., %	100	133,3	178,4	250	344	610	1790
Вариант умеренный							
Объем ВВП в ценах 2000 г., млрд р.	7305,8	9635,8	12018	14765	18490,0	33000	75000
Рост ВВП среднегодовой, %	10,0	4,8	4,5*	4,2*	4,6*	4,6**	4,5***
Объем ВВП к 2000 г., %	100	131	164,5	202,1	253,1	400	965

* — за пятилетний период;
** — за 10 лет;
*** — за 20 лет.

Таблица 3

Оценка структур производства промышленной продукции по отраслям до 2020 г. и до 2050 г. по России, %

Отрасли промышленности	2000 г. (отчет)	2005 г. (оценка)		2010 г.	
		1*	2*	1*	2*
Промышленность, всего (по сумме отраслей)	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
ТЭК	**29,46**	**28,79**	**28,94**	**25,41**	**25,88**
Электроэнергетика	9,13	7,97	7,96	7,05	6,91
Топливная промышленность	20,33	20,82	20,98	18,36	18,97
Из нее:					
нефтедобывающая	14,38	15,33	15,47	13,60	14,10
нефтеперерабатывающая	2,46	2,32	2,33	1,99	2,03
газовая	2,12	1,90	1,90	1,64	1,69
угольная	1,33	1,22	1,23	1,07	1,10
Отрасли, производящие сырье и материалы	**33,04**	**32,11**	**31,95**	**31,75**	**31,20**
Черная металлургия	8,95	8,11	8,02	7,47	7,19
Цветная металлургия	10,12	10,13	10,11	9,83	9,61
Химия и нефтехимия	6,55	6,59	6,52	6,82	6,81
Лесная и деревообрабатывающая	4,60	4,39	4,44	4,58	4,63
Промышленность стройматериалов	2,83	2,88	2,85	3,04	2,96
Отрасли, производящие конечную продукцию	**33,25**	**35,12**	**35,14**	**38,88**	**38,96**
Машиностроение	18,84	19,92	19,88	22,52	22,44
Легкая промышленность	1,58	1,42	1,44	1,56	1,58
Пищевая промышленность	12,83	13,78	13,82	14,80	14,93
Прочие отрасли	**4,24**	**3,98**	**3,97**	**3,96**	**3,97**

Окончание табл. 3

Отрасли промышленности	2015 г.		2020 г.		2030 г.		2050 г.	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
Промышленность, всего (по сумме отраслей)	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
ТЭК	**22,15**	**22,71**	**19,21**	**19,77**	**17,7**	**18,1**	**16,8**	**16,4**
Электроэнергетика	6,21	5,94	5,52	5,20	5.2	5,0	5,0	4,8
Топливная промышленность	15,94	16,77	13,69	14,57	12,5	13,0	11,8	11,6
Из нее:								
нефтедобывающая	11,89	12,58	10,26	11,04	9,5	9,8	9,0	9,0
нефтеперерабатывающая	1,65	1,69	1,38	1,39	1,3	1,3	1,1	1,0
газовая	1,43	1,48	1,21	1,26	1,1	1,2	1,1	1,0
угольная	0,93	0,96	0,80	0,82	0,7	0,8	0,6	0,6
Отрасли, производящие сырье и материалы	**31,32**	**30,56**	**30,85**	**30,02**	**30,7**	**29,8**	**28,9**	**28,0**
Черная металлургия	6,61	6,50	6,22	5,85	6,0	5,7	5,3	5,0
Цветная металлургия	9,30	9,03	8,76	8,43	8,6	8,0	7,0	6,5
Химия и нефтехимия	7,10	7,25	7,55	7,75	7,7	8,0	8,2	8,5
Лесная и деревообрабатывающая	4,77	4,71	4,86	4,77	4,9	4,8	4,8	4,6
Промышленность стройматериалов	3,24	3,07	3,46	3,22	3,5	3,3	3,6	3,4
Отрасли, производящие конечную продукцию	**42,60**	**42,78**	**46,05**	**46,32**	**47,7**	**48,8**	**50,5**	**51,8**
Машиностроение	25,32	25,35	27,84	28,11	29,2	29,7	31,6	32,8
Легкая промышленность	1,65	1,67	1,71	1,74	1,8	1,9	1,9	2,0
Пищевая промышленность	15,63	15,76	16,49	16,47	16,7	16,4	17	17
Прочие отрасли	**3,94**	**3,95**	**3,88**	**3,89**	**3,9**	**3,9**	**3,8**	**3,8**

1* — умеренный вариант прогноза,
2* — оптимистический вариант прогноза.

Таблица 4

Оценка динамики удельной энергоемкости России и внутреннего спроса страны на топливно-энергетические ресурсы

	2000 г.	2005 г.	2010 г.		2015 г.		2020 г.		2030 г.		2050 г.	
			1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
Удельная энергоемкость ВВП, % к 2000 г.	100	80	73	69	62	52	52	43	40	30	25	17
Внутренне потребление топливно-энергетических ресурсов, % к 2000 г. млн т у.т.	100 906,5	106,6 966	120 1088	122,8 1113	125 1133	130 1178	131 1187	138 1350	160 1450	180 1632	241 2185	306 2776

1* — умеренный сценарий,
2* — оптимистический сценарий.

на внутреннее потребление России потребуется первичных энергоресурсов больше, чем вся их современная добыча и производство в 1,3 раза при умеренном сценарии экономического развития и более чем в 1,6 раза при оптимистическом сценарии.

Анализ концепции и возможных вариантов развития энергетики требует поиска решений обеспечения как указанных объемов внутреннего потребления энергоресурсов, так и оценок возможного экспортного энергетического потенциала на рассматриваемую перспективу.

Построение концептуальных подходов к формированию перспективных направлений и масштабов развития энергетики страны должно базироваться не только на прогнозах макроэкономики и динамики спроса на ТЭР, но также на ряде других основополагающих исходных предпосылок и оценок, таких как:

- данные об имеющихся разведанных и прогнозных запасах невозобновляемых ТЭР, а также о потенциале всех видов возобновляемых ТЭР;
- оценка возможных (предполагаемых) объемов прироста геологических запасов невозобновляемых энергоргесурсов;
- прогнозные оценки возможностей вовлечения в ТЭБ страны новых энергоресурсов и осуществления инновационных преобразований в энергетической сфере и в энергопотреблении (энергосбережении);
- оценки энергетического потенциала, содержащегося в скрытом виде в структуре новых материалов, технологий, организации производства;
- гипотетические экономические предпосылки и прогнозы стоимостных тенденций энергоносителей, в том числе конъюнктуры мирового рынка, конкурентоспособности новых и возобновляемых энергоресурсов, а также инновационных трансформаций;

- оценки экологических ограничений энергоиспользования и инновационного потенциала в этой сфере.

Каждая из этих базовых предпосылок для почти полувекового временного горизонта содержит много неопределенностей, разрешение которых может базироваться на сочетании различных оснований от научного предвидения и расчетов до интуиции и логических построений. Все это требует вариантного подхода к оценкам и прогнозам с тем, чтобы «вилка» вариантов наиболее вероятно охватила бы возможный диапазон будущих реалий, имея ввиду, однако, что чем больше размер этой «вилки», тем труднее сформировать стратегию будущего развития, что учтено в приведенных выше оценках.

Экспортные возможности страны должны вариантно сформироваться как разница между возможными объемами добычи (производства) ТЭР, их экономически выгодного импорта в страну из географически прилегающих регионов и внутрироссийского спроса на энергоресурсы, с учетом, конечно, прогноза конъюнктуры мировых рынков энергоносителей.

Следовательно, основной проблемой сбалансированной энергетической перспективы является оценка спроса на энергоносители и возможных вариантов объемов добычи и производства первичных и адекватных им энергоносителей с учетом инновационных достижений и экономического предвидения, имея ввиду обеспечить наиболее эффективное сбалансирование потребностей в ТЭР.

Рассмотрение возможного потенциала добычи и производства традиционных первичных энергоресурсов позволяет сделать вывод о том, что «топливная энергетика» останется доминирующим видом, а ТЭР – будут по-прежнему определять исходный энергетический потенциал страны.

Нефть и газовый конденсат. Прогнозные ресурсы нефти в России оцениваются величиной порядка 44 млрд т. Однако реальные разведанные запасы обеспечивают при совершенном уровне ее добычи лишь менее 30-летнего срока. Объемы добы-

Таблица 5

Добыча нефти, млн т/год, вариант	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2030 г.	2050 г.
Оптимистический	470	490	520	550	550	520
Умеренный	470	450	430	400	400	360

чи нефти с учетом оценок вероятности подтверждения прогнозных запасов и необходимых для этого инвестиций могут прогнозироваться в объеме, представленном в табл. 5 (млн т/год).

Для обеспечения таких объемов добычи после 2030 года необходимо будет вовлечение в разработку месторождений «тяжелых» и нетрадиционных нефтей.

Газ природный. Прогнозные запасы газа (без учета газогидратов) оцениваются величиной 127 трлн м^3, а разведанные – около 47 трлн м^3. Основные разрабатываемые в настоящее время месторождения газа (Уренгойское, Медвежье, Вынгапуровское, Ямбургское и др.) работают в режиме падающей добычи. Новое Заполярное месторождение в 2005 г. уже достигло проектной добычи. Для компенсации последующего падения добычи на этих месторождениях (впоследствии и на других ныне разрабатываемых), а также для обеспечения прироста добычи газа необходимо освоение новых, к сожалению очень капиталоемких, месторождений с более дорогой добычей газа. Такими новыми являются месторождения полуострова Ямал, шельфа северных морей (Штокмановское), Ковыктинское, якутские, шельфовые месторождения о. Сахалина и др. С учетом этого и необходимости огромных инвестиций для освоения упомянутых новых месторождений, добыча природного газа в России на перспективу оценивается в объемах, представленных в табл. 6 (млрд м^3/год):

В указанных оценках учтена возможность добычи шахтного метана и газа из газогидратных месторождений в небольших объемах в последний временной период. В случае успешной

Таблица 6

Добыча газа, млрд м^3/год	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2030 г.	2050 г.
В ныне действующих районах газодобычи	638,5	660/590	485/450	380/350	200/150	100/50
В новых районах газодобычи	—	60/50	220/200	350/330	550/540	700/650
Суммарная в России	638,5	660/640	705/650	730/680	750/690	800/700

Примечание. В числителе — оптимистический вариант, в знаменател — умеренный вариант.

разработки и освоения экономически доступных и конкурентоспособных технологий разработки газогидратных месторождений, объемы добычи газа в период после 2020-2030 гг. могут быть несколько увеличены, однако более конкретные оценки в настоящее время пока затруднены.

Уголь. Прогнозные геологические запасы углей всех видов и марок в России огромны – 4500 млрд тонн. Прогнозные ресурсы составляют 526 млрд т, а разведанные балансовые запасы – около 200 млрд т, из которых почти 80 млрд т сосредоточены в Канско-Ачинском угольном бассейне, около 56 млн т в Кузнецком бассейне и 42 млн т – в Восточной Сибири и Дальнем Востоке.

Учитывая неизбежное повышение в перспективе цен на основные взаимозамещающие энергоносители – нефтепродукты и газ, спрос на уголь, резкого роста цен на который прогнозировать нет оснований, должен возрастать опережающими темпами. В то же время эти темпы будут ограничиваться более высокими, по сравнению с использованием газа и нефтепродуктов, затратами у потребителей и ограничениями, которые будут накладывать экологические требования, поскольку вы-

Таблица 7

Добыча нефти, млн т/год, вариант	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2030 г.	2050 г.
Оптимистический	298	330	360	430	540	720
Умеренный	298	310	340	375	410	530

бросы CO_2 от сжигания угля почти в 1,7 раза выше, чем газа, и транспортные издержки на доставку угля к отдаленным от месторождений угля потребителям. Однако необходимо учитывать также возможность в перспективе, по мере удорожания газа и нефти, энерготехнологического использования углей с получением из них жидких и газообразных энергоносителей, а также развития углехимических производств. С учетом всех этих факторов возможные объемы добычи угля в России в перспективе до 2050 г. оцениваются значениями, представленными в табл. 7.

Несмотря на то, что каждый энергоресурс имеет своего специфического потребителя (нефть – производство моторного топлива, газ и уголь – топливо для электростанций и котельных, газохимия и металлургия), традиционный топливно-энергетический баланс (с приведением всех первичных ТЭР в т у. т.) позволяет оценить роль и место различных энергоносителей (табл. 8).

Из данных табл. 8 вытекает тот важный вывод, что добыча традиционных невозобновляемых органических энергоносителей в обоих сценарных вариантах будет расти значительно медленнее, чем внутренний спрос на первичные ТЭР, несмотря на то, что удельная энергоемкость экономики будет кратно и динамично снижаться. Эта тенденция однозначно указывает на неизбежную необходимость нарастающего вовлечения в топливно-энергетический баланс страны для сбалансирования потребностей в ТЭР других первичных энергоресурсов, таких

Таблица 8

Оценка добычи традиционных невозобновляемых первичных энергоносителей в России на период до 2050 г.

(миллионов тонн условного топлива в год)

	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2030 г.	2050 г.
Вариант оптимистический						
Добыча нефти	672,1	700,7	743,6	786,5	786,5	743,6
Добыча газа	736	759	810,7	839,5	862,5	920
Добыча угля	198	224,4	234	279,5	351	468
Всего добыча	1606,1	1684,1	1788,3	1905,5	2000	2131,6
Внутренний спрос на ТЭР в России	966	1113	1178	1250	1632	2776
Доля внутреннего спроса от добычи, %	60,1	66	66	66	81,6	130
Вариант умеренный						
Добыча нефти	672,1	643,5	614,9	572	572	515
Добыча газа	731,4	736	747,5	782	793,5	805
Добыча угля	198	210,8	221	243,8	266,5	344,5
Всего добыча	1601,5	1590,3	1583,4	1597,8	1632	1664,5
Внутренний спрос на ТЭР в России	966	1088	1133	1187	1450	2185
Доля внутреннего спроса от добычи, %	60,3	68,4	71,6	74,3	88,8	130

как атомная энергия, традиционные и нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы, новые энергоносители и освоение их производства на инновационной основе.

Для оценки необходимых масштабов вовлечения в ТЭБ этих дополнительных энергоресурсов требуется сформировать прогноз экспорта и импорта энергоносителей. Однако для выполнения такого прогноза необходима относительно надежная оценка перспектив конъюнктуры мирового и регионального рынков нефти, нефтепродуктов, газа, угля и электроэнергии,

что в рамках настоящей статьи для столь отдаленных временных горизонтов выполнить не представляется возможным. В этой связи в качестве условной предпосылки для решения данной задачи принято, что суммарные объемы экспорта и импорта первичных энергоносителей в перспективе будут в основном адекватны современным их уровням с небольшим приростом экспорта до 2020 г., главным образом за счет увеличения поставок за рубеж преобразованной энергии — электроэнергии.

Основанием для такой предпосылки является то, что в условиях созданной и создаваемой в настоящее время экспортной углеводородной инфраструктуры (магистральный трубопроводный транспорт, портовые сооружения и др.) экономически нецелесообразно сокращать объемы экспорта, несмотря на усиливающееся давление роста внутреннего энергопотребления на энергетическую сбалансированность.

Это тем более важно, что необходимо учитывать как имеющиеся международные обязательства российских энергетических структур, так и экономические и политические государственные интересы. Исходя из оценок Энергетической стратегии и с учетом создаваемого экспортного инфраструктурного задела, суммарный объем экспорта ТЭР в ближайшие 15-20 лет может увеличиться на 10-15%, с тем, однако, что в последующей долгосрочной перспективе его объемы могут несколько снизиться под давлением роста внутреннего спроса на ТЭР. При этом прогнозируется, что несмотря на рост себестоимости добычи и транспорта, российские энергоресурсы сохранят свою конкурентоспособность в связи с сохранением высоких мировых цен на них.

Из приведенных в табл. 9 оценок вытекает, что при сегодняшних взглядах на динамику добычи и производства ТЭР, на желательные и прогнозируемые темпы экономического развития страны, а также намечаемые (прогнозируемые) объемы экспорта энергоресурсов, даже при весьма высоких темпах снижения удельной энергоемкости экономики ***возникает зна-***

Таблица 9

Укрупненные прогнозные балансовые оценки первичных ТЭР России на период до 2050 г.

миллионов тонн условного топлива в год

	2004 г. факт	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2030 г.	2050 г.
Внутренний спрос на ТЭР в России	951,1	960	1113/1088	1178/1133	1350/1187	1632/1450	2776/2185
Экспорт ТЭР	767,7	790	800/750	860/850	870/840	800/750	750/600
Суммарная потребность в первичных ТЭР*	1718,8	1750	1913/1838	2038/1973	2220/2027	2432/2200	3526/2798
Импорт ТЭР	29,6	30	30	30	30	30	30
Добыча традиционных невозобновляемых ТЭР (нефть, газ, уголь и др.)	1577,3	1606,1/1601,5	1684,1/1590,3	1788,3/1583,4	1905,5/1597,8	2000/1632	2131,6/1664,5
Производство электроэнергии на АЭС	50	52	57/55	65/57	85/75	120/100	200/150
Производство электроэнергии на ГЭС	60,4	60,4	62/62	65/64	75/70	90/80	115/100
Необходимый объем производства нетрадиционных и новых источников ТЭР для сбалансирования спроса	1,5	1,5	79,9/100,7	89,9/238,6	124,5/254,2	192/358	1049,4/853,5
Всего ресурсы первичных ТЭР*	1718,8	1750	1913/1878	2038/1973	2120/2027	2432/2200	3526/2798

* Без учета разницы в запасах.

Примечание. Числитель — оптимистический сценарий, знаменатель — умеренный сценарий.

чительный и все возрастающий дефицит энергоресурсов, для ликвидации которого необходим поиск в основном инновационных решений, обеспечивающих дополнительное производство первичных энергоресурсов. При этом следует иметь ввиду, что соответствующий инновационный и структурный ресурс в сфере энергосбережения оценочно уже учтен при прогнозировании динамики удельной энергоемкости экономики.

Упомянутый дефицит энергоресурсов, требующий инновационного поиска для сбалансирования ТЭБ, оценивается в 2010 г. величиной 4-5,5% от суммарной потребности в ТЭР, в 2015 г. – 4,5-12%, в 2020 г. — 6-12%, в 2030 г. — 8-16%, в 2050 г. – 30% соответственно. При этом, если указанный дефицит ТЭР в период до 2030 г. меньше, чем прогнозируемый их экспорт и внутренний спрос на энергоресурсы в этот период может быть обеспечен, то на уровне 2050 г. уже создается угроза сбалансированности внутреннего потребления энергоресурсов.

Основные возможные и приоритетные направления инновационных поисков путей сбалансирования приведенных выше оценок потребностей страны в ТЭР следующие.

1. Масштабное вовлечение в ТЭБ России использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии (ветровой, солнечной, геотермальной, приливной, биологической, низкотемпературной). Согласно выполненным оценкам, это направление может обеспечить уже к 2020 г. порядка 4% внутреннего потребления первичных ТЭР или около 50 млн т у.т.; до 5% в 2030 г. (до 80 млн т у.т.) и 6% в 2050 г. (до 150 млн т у.т.).

2. Ускорение развития атомной энергетики с использованием реакторов на быстрых нейтронах и формирование замкнутого ядерного цикла, что позволит снять ограничения по ресурсам ядерного топлива. Развитие этого инновационного направления может дать при максимальных балансовых оценках очень крупный вклад в ТЭБ. Так, если исходить из того,

что весь прирост производства электроэнергии до 2050 г. для внутреннего потребления и экспорта в районах с дальнепривозным топливом (в основном Европейский регион) смог бы быть обеспечен за счет производства на АЭС (как на медленных, так и на быстрых нейтронах), то это потребовало бы ввода в действие к 2050 г. в оптимистическом варианте 400 МВт мощностей АЭС и 250 МВт – в умеренном сценарии и позволило бы заменить соответственно около 750 и 430 млн, необходимых для ТЭС, т.е. на 550 и 280 млн больше, чем указано в табл. 9. Конечно, изложенные оценки страдают определенным максимализмом, но тем не менее они иллюстрируют огромные возможности данного инновационного направления. При этом нельзя сбрасывать со счета, что развитие атомной энергетики (конечно и обязательно гарантировано безопасное) является главным направлением снижения выбросов в атмосферу парниковых газов.

3. Освоение геологических запасов газогидратов, которые в несколько раз превосходят размеры запасов свободного природного газа, могло бы снять на многие десятилетия проблему энергоснабжения не только России, но и всего человечества. Для решения этой задачи необходима разработка экономически конкурентоспособных технологий добычи газа из газогидратных месторождений. Это инновационное направление в энергетике России также должно быть приоритетным, хотя сроки его масштабной реализации пока прогнозировать трудно.

4. Создание и освоение экономически конкурентоспособных технологий «водородной энергетики». Использование водорода в качестве энергоресурса может обеспечить ряд преимуществ, таких как экологическое благополучие энергетической сферы, ликвидация региональных энергетических диспропорций и главное - перспективная энергетическая обеспеченность человечества, поскольку «запасы» водорода в мировом океане и в атмосфере Земли огромны. Однако все эти преимущества могут реально проявиться лишь в том случае, если будут соз-

даны технологии получения «энергетического» водорода не только экономически выгодные, но главное – энергетически рентабельные за счет электролиза воды. Потребная для этого электроэнергия может быть получена с использованием приливных ГЭС на Дальнем Востоке. Так как в этом регионе трудно ожидать других энергоемких потребителей, то этот ресурс не учтен в приведенном балансе энергии. В настоящее время трудно оценить реальный балансовый потенциал водородной энергетики первой половины XXI века. Можно лишь подтвердить безусловную необходимость интенсивной инновационной деятельности на этом направлении.

5. Создание энергетических установок на базе использования энергии синтеза легких атомных ядер – термоядерной энергии. Такие инновационные разработки, в случае их успеха (а это рано или позже несомненно произойдет), могут создать новую энергетическую базу Планеты, адекватно соответствующую экологическим требованиям и ограничениям. Однако работы по созданию термоядерной энергетики, при всей их исторической необходимости, следует очевидно рассматривать как задельные для последующей возможной масштабной их реализации во второй половине XXI века.

6. Некоторый вклад в обеспечение энергетических потребностей населения страны и мира могут внести также инновационные разработки по созданию относительно небольших источников энергии, работающих на принципах топливных элементов или использования низкотемпературных источников энергии. Эти энергоресурсы не могут внести значительного вклада в энергетический баланс страны, но развитие их целесообразно в связи с тенденциями децентрализации энергоснабжения из-за трансформаций стиля жизни людей и повышения их благосостояния.

7. Необходимо, как уже указывалось выше, продолжить и активизировать инновационную деятельность в сфере совершенствования методов добычи и производства традиционных

энергоресурсов в целях лучшего использования имеющегося природного их потенциала и, одновременно, повышения энергетической эффективности этого использования.

Приведенные приоритетные направления инновационных прорывов в сфере обеспечения страны энергоресурсами на перспективу являются наиболее масштабными, хотя и не исчерпывающими.

Из анализа потенциальных возможностей этих прорывных инновационных направлений развития энергетического сектора вытекает, что Россия имеет крупномасштабные возможности обеспечения собственных внутренних и экспортных энергетических потребностей на предстоящую долгосрочную перспективу. В то же время из выполненного анализа основных параметров топливно-энергетического баланса на период до 2050 г. вытекает, что без реализации прорывных инновационных направлений в энергетической сфере, несмотря на богатый традиционный природный энергетический потенциал, в стране могут возникнуть значительные энергетические ограничения.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СТРАТЕГИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИАЛЬНОГО И ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ*

Любое общество не может существовать, а тем более развиваться без осознания своего места в мире, своей сущности и без собственного стратегирования в исторической динамике, геополитическом пространстве и на цивилизационной лестнице.

Стратегирование — это формирование системы целевого видения развития данного социума, анализа и прогнозной оценки внутренних и внешних условий, выбора текущих и долгосрочных приоритетов, доктринальных утверждений и их общественного согласования. Но стратегирование — это еще и организация, и управление процессом долгосрочного развития, включая расстановку основных действующих сил и формирование частно-государственного партнерства, целевых установок и планов с учетом ресурсных возможностей и баланса неоднозначных интересов субъектов, адекватного механизма реализации этих планов и программных заданий.

Стратегирование — это еще и сетевой график — дорожная карта реализации стратегии, и опережающий мониторинг ситуации, своевременная корректировка текущих и перспективных задач и показателей, набора предлагаемых решений и организационно-правовых действий. Не менее важна и смена самой стратегии исходя из новой парадигмы общественного развития.

Опыт СССР наглядно продемонстрировал, что в условиях строительства социализма (в одной отдельно взятой стране на территории шестой части Земли, а впоследствии в масштабах всего социалистического лагеря) наиболее адекватным принципом общественно-государственного устройства и управления была централизация и директивное планирование экономики

* Опубликовано совместно с А.И. Громовым в журнале «Энергетическая политика» № 2, 2011 г. С. 40-45.

и социальной среды и всей жизни граждан. Подобная централизация являлась, пожалуй, единственным способом обеспечить переход страны из стадии патриархального производства к уровню ведущей мировой индустриальной энергетической и космической державы, победить в Великой Отечественной войне и создать материальный и идеологический плацдарм для дальнейшего развития.

И если политические установки формировались в стенах ЦК КПСС, то штабом, разрабатывающим социально-экономические программы развития страны и организующим их выполнение, был Госплан. Этот штаб, который в течение долгих лет возглавлял Н. К. Байбаков, а его энергетический отдел — А. А. Троицкий, являлся не только центром директивного сбалансированного планирования ресурсных возможностей страны, их оптимального использования для всего народного хозяйства, отраслевого и регионального взаимодействия. Он был и центром интеллектуального стратегирования, активно участвуя не только в формировании текущих и перспективных планов развития страны, но и в выборе целей, приоритетов и направлений, в подготовке долгосрочных программ социально-экономического развития, которые разрабатывались, обсуждались и утверждались вместе с политическими директивами на съездах КПСС, заседаниях Верховного Совета и на других партийно-государственных форумах.

Примеров тому предостаточно. Это и знаменитый план ГОЭЛРО, который стал первым документом стратегического значения для молодой Республики Советов. Недаром, представляя этот документ на VIII Всероссийском съезде Советов в декабре 1920 г., В. И. Ленин назвал его «второй программой партии... которая должна превратиться в программу хозяйственного строительства... на основе единой машинной индустрии, на базе электрификации». Разработку документа возглавлял Г. М. Кржижановский, который был назначен затем Председателем Госплана СССР. Реализация этого за-

благовременно подготовленного плана особенно активизировалась в конце 1920-х гг., когда страна в условиях всемирного кризиса вступила на путь ускоренной индустриализации. Уже к 1938 г. Советский Союз стал вторым в мире по объему промышленного производства, а с учетом заблаговременно запланированного создания мощной индустриальной базы в Урало-Поволжском регионе и на востоке страны — выдержал разрушительный натиск немецких войск и одержал не только морально-волевую, но и материально-техническую победу в Великой Отечественной войне.

Поразительно стратегическое видение советского правительства и его, казалось бы, чисто экономического штаба — Госплана, когда еще в разгар войны, при том что на счету был каждый рабочий, каждый гвоздь и каждый рубль, в 1944 г. было принято решение об открытии в Новосибирске Западно-Сибирского отделения Академии наук и о строительстве в городе самого крупного по тем временам в стране Академического театра оперы и балета. Разве это не образец стратегического мышления и целевого видения будущего страны как не только индустриальной, но и научной и культурной державы с ее региональной многоукладностью?!

Известны и другие примеры стратегического подхода в формировании промышленной и социально-экономической политики со стороны Госплана СССР. Под руководством Н. К. Байбакова, возглавлявшего этот высший штаб хозяйствования в стране, были подготовлены и реализованы программы освоения космоса и атомной энергетики, развития Западно-Сибирского нефтегазового комплекса и ТПК на базе ГЭС АЕК на востоке страны. Тогда же и там же был дан старт косыгинским экономическим реформам, которые передавали часть функций хозяйственного управления на места, самим предприятиям, стимулируя их самостоятельность и инициативу, освобождая от мелочной опеки со стороны централизованных планово-директивных органов.

Косыгинские реформы по сути своей объективно отражали новые цели и механизмы социально-экономического развития страны в 1970-е годы. После окончания холодной войны и космического противостояния СССР и США развитые страны развернули тренд своего развития в сторону постиндустриализации. Такое общество было основано на приоритете сферы услуг и потребительских предпочтений граждан. Создание в рамках ВПК высоких технологий в области электроники и коммуникационных систем, новых конструкционных материалов и машиностроения явилось новой технологической платформой для качественно нового развития гражданских отраслей. Это стимулировало развитие частного предпринимательства, финансовой сферы, выразившееся в либерализации экономики и социальной жизни, что в сочетании с мощной военной силой, финансовым диктатом долларовой системы способствовало глобализации однополярного мира под эгидой американского флага.

К сожалению, начатые в Советском Союзе реформы были нацелены не на развитие потребительского сектора и улучшение жизни граждан, а на сохранение отраслей тяжелой промышленности, на производство средств производства. Мир изменился, а СССР шел по прежнему индустриальному пути.

Руководители страны должны быть не только организаторами, но и стратегами. Опираясь на научную и политическую элиту, они обязаны формировать и собственный, и общегосударственный взгляд в будущее, с учетом ментальности народа, исторического опыта, а также понимания того качественно нового, что соответствует грядущему этапу социального и экономического развития. Только осознание общемировых тенденций, грядущих кризисов и новых точек роста позволяет им почувствовать необходимость перемен и, используя накопившуюся и обостряющуюся в предкризисных условиях энергию масс, действовать не вопреки, а сообразно законам социального развития. Причем действия совершаются на основе

заблаговременно сформированных стратегий, а не хаотичных, сиюминутных решений. Так было и в период Великой депрессии в США, когда Ф. Рузвельт взялся за реализацию нового кейнсианского подхода к реформированию экономики. Так действовал Гитлер, воплощая в это же время идеи национал-социализма, сформулированные в его книге «Mein Kampf» с учетом идеологии фашизма, разработанные его итальянским предшественником Б. Муссолини.

Стратегом в нашей истории зарекомендовал себя И. Сталин, который в 1929 г., в период мирового кризиса, взял на вооружение план ГОЭЛРО индустриализации страны на основе электрификации и сумел направить энергию народа на созидательные цели.

Отсутствие у наших руководителей в 1980-е гг. стратегического мышления и осознания необходимости плавного изменения курса социально-экономического развития в пользу гражданского общества привело к тому, что все программы и планы, в том числе Энергетическая программа СССР, принятая в 1984 г., исходили из возможностей производства, а не потребления. Поэтому, несмотря на всю сбалансированность планов спроса и предложения, их реализация в условиях государственного директивного управления, ориентированного по-прежнему на развитие тяжелой промышленности, неминуемо способствовала сохранению дефицита всего и вся, и особенно потребительских товаров и услуг. Продуманной стратегии фундаментальных преобразований в обществе не было. А потому накопившаяся и обострившаяся к тому времени энергия народа была направлена не на созидание, а на разрушение. Политические и экономические реформы проводились без учета нашей общественной, коллективистской по духу ментальности, нашей экономической (структурной и финансовой) действительности, наших ресурсных (не только природных, но и социально-производственных и человеческих) возможностей, по устаревшим рецептам западного рынка. Советско-

российская действительность, обусловленная нашей предыдущей изолированностью от мирового сообщества в целом, при поспешном открытии границ привела к тому, что мы оказались неконкурентоспособными на мировом рынке практически по всем показателям. Если в Советском Союзе (при существовании социалистического лагеря) в нашем экспорте (в основном на рынки стран СЭВ) доля ТЭР составляла около 15 %, а доля машиностроительной продукции — 18 %, то в пореформенной России ТЭР составляли уже 70 %, а машиностроение — до 8 % от общего экспорта.

Отсутствие собственного стратегирования к началу 1990-х гг. привело к тому, что был разрушен Советский Союз, предан анафеме социализм и как идеология, и как система организации жизни общества, а Россия превратилась в сырьевой придаток западного мира.

Конечно, и в это время предпринимались попытки стратегического реформирования экономики. Это и планы структурной перестройки промышленности, хозрасчетного стимулирования производства на предприятиях, развития кооперативного движения, систематизированные в правительственной программе перехода к рынку, доложенной II Съезду народных депутатов СССР тогдашним Председателем Госплана Ю. Д. Маслюковым. К сожалению, программа была весьма эклектичной и предлагала старый директивный механизм реализации «светлых наметок» построения «социализма с человеческим лицом». Еще менее реалистичной была программа перехода к рынку «500 дней», сформулированная коллективом под руководством акад. С. С. Шаталина и Г. А. Явлинского.

Стратегирование здесь было использовано лишь на словах, в понятиях-лозунгах, а для реализации такого подхода не оказалось предложено каких-либо действенных организационно-управленческих механизмов.

Рыночная эйфория, охватившая пореформенную Россию, была не средством реализации программ развития страны, а само-

целью либерализма. Даже американские апологеты «рыночного фундаментализма» понимали, что нельзя путать цель и средства. А мы — не только спутали, но и поменяли их местами...

Более конструктивно разрабатывались в России секторально-экономические программы — в части концепции и стратегии энергетического развития. Это было связано с тем, что энергетика в силу ее жизнеобеспечивающей роли в жизни общества требовала не лозунгов, а конкретной долгосрочной программы действий, новых приоритетов и новых-старых механизмов реализации — социальной ориентации и государственного регулирования.

К сожалению, общая теория стратегирования пока в полной мере так и не разработана, но ее основные принципы наиболее полно были использованы в Концепции энергетической политики России в новых экономических условиях, принятой Правительством РФ в 2002 г., и в Энергетической стратегии России на период до 2030 года (ЭС-2030), утвержденной Правительством РФ в 2009 году. Главная отличительная особенность этих документов заключается в том, что энергетика рассматривается в них не с отраслевых позиций, а как важнейшее звено социально-экономической жизни общества. Поэтому программные цели энергетики — не наращивание объемов производства, а эффективное использование и расширенное воспроизводство всех составляющих национального богатства России (природного, социально-производственного и человеческого) — как конечной цели и энергетического потенциала развития страны.

Разработка концепции (2002 г.) была обусловлена коренным изменением социально-политического устройства, экономического и геополитического положения страны, принятым курсом на ее интеграцию в мировую экономическую систему. Естественно, появление такого документа вызвано глубоким кризисом экономики после развала СССР, в преодолении которого энергетика должна была сыграть важную стабилизирующую роль.

Вместе с тем впервые в отечественной действительности средствами для преодоления энергетического кризиса, созревавшего еще в последние советские годы, стали не госплановские директивы и государственные инвестиции, а контролируемый государством энергетический рынок и его институциональные механизмы (структурные, налоговые, ценовые, правовые и др.).

Если для советского времени энергетика была единым объектом, а государство — единым субъектом хозяйственного управления, то в новых экономических условиях появились и другие хозяйствующие субъекты: нефтяные, угольные и электрогенерирующие компании, структуры естественной монополии — газотранспортные, электросетевые, а также предприятия-потребители. Их интересы в основном не совпадали, и важная роль государства сводилась к координации их деятельности при обеспечении общей геополитической, макроэкономической и инфраструктурной роли энергетики в целом. Институциональные механизмы стали действенным средством реализации государственных функций. Особый упор делался на нормативно-правовое обеспечение в реализации новой энергетической политики. В частности, были разработаны обстоятельные программы реформирования отраслей, создания в них акционерных обществ, инструментов привлечения внебюджетных средств и иностранных инвестиций. Основные антикризисные меры были направлены на активное энергосбережение, а меры долгосрочного стратегирования — на обеспечение энергетической безопасности страны и энергоэффективности ее экономики.

Разумеется, не все из этих мер были до конца обоснованными, многие из них явились данью рыночной моде. В частности, реформа электроэнергетики исходила из необоснованных предположений, что электрическая энергия — обычный товар, а рыночная конкуренция товаропроизводителей позволит удержать цены на него в пределах экономической доступности.

Но в целом принятая концепция позволяла не только удержать саму энергетику от развала, но и обеспечить за счет ее донорской роли жизнеспособность страны в целом.

Энергетическое стратегирование было реализовано и в дальнейших государственных документах (ЭС-2010, ЭС-2020, ЭС-2030). В частности, в Энергетической стратегии России на период до 2030 г. были сформированы более долгосрочные приоритетные установки, включая энергетическую эффективность социально-экономического развития, экологическую безопасность энергетики, технологическую модернизацию и инновационное обновление всех сегментов энергетики — добычи ТЭР и производства энергетических продуктов конечного потребления, транспорта энергоносителей, развития децентрализованных систем энергоснабжения, в том числе за счет местных и возобновляемых источников энергии.

При этом российская внешняя энергетическая политика фокусируется на обеспечении глобальной энергетической безопасности, на диверсификации экспортных направлений и дальнейшей интеграции России в мировую энергетическую систему за счет развития евроазиатских энерготранспортных коммуникаций.

Впервые в ЭС-2030 был представлен не перспективный количественный топливно-энергетический баланс, а индикаторы стратегического развития отраслей и основных направлений различных видов единой энергетической политики (недропользование и управление государственным фондом недр, развитие внутренних энергетических рынков, формирование рационального топливно-энергетического баланса, региональная и внешняя энергетическая политика, социальная политика в энергетике, инновационное и научно-техническое развитие энергетики).

Выдвинутые стратегические инициативы и приоритеты привязаны не к конкретной дате, а к одному из трех этапов Энергетической стратегии (выход на докризисные темпы, параметры

и долгосрочные индикаторы энергетического развития). В этой связи особая роль в реализации ЭС-2030 отводится дорожной карте, содержащей конкретные задачи и перечень мероприятий для реализации всех направлений энергетической политики применительно к каждому из этапов.

К сожалению, ЭС-2030 была скоординирована с Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации (КДР), которую приняли еще в докризисных условиях. Кроме того, появились новые мировые вызовы, такие как геополитическое противостояние исламских стран — экспортеров нефти и стран ОЭСР, стратегическая ориентация США, Евросоюза и Китая на регионализацию (взамен глобализации мирового энергетического рынка) собственного энергообеспечения за счет нетрадиционных энергоресурсов и ВИЭ, превращение рынка в разновидность валютно-финансового, резко обострившиеся природные катаклизмы и техногенные катастрофы (в том числе авария на АЭС в Японии).

Мир оказался в условиях несостоятельности «виртуальной» экономики. Не только развивающиеся страны, но и страны ОЭСР вынуждены начать новый виток неоиндустриализма — промышленного развития на базе инновационного уклада, ориентированного на использование более глубоко переработанных ресурсов, новых конструкционных материалов, новых видов транспортных средств и связи, новых информационных ресурсов. Достаточно сказать, что заявленная рядом стран (США) и фирм (Nissan, Daimler) переориентация на гибридные автомобили и электромобили — в целях снижения их зависимости от импорта нефти из не-устойчивых в геополитическом отношении стран Северной Африки и Ближнего Востока, а также в целях экологической эффективности транспортного сектора — может существенно снизить доходность нефтяного бизнеса, вплоть до его физического сокращения. А успехи в освоении фотовольтажных установок для слабоконцентрированных (по мощности) нагрузок энергопотребителей, наобо-

рот, сделают этот бизнес достаточно привлекательным и без государственных субсидий. Для России с ее традиционной за последние десятилетия ориентацией на нефтегазовые ресурсы эти тенденции имеют принципиальное значение, существенно ограничивая спрос на ресурсы на мировых рынках.

Особое значение в условиях неоиндустриального развития приобретает проблема водных ресурсов — как для целей обеспечения питьевой водой, так и для возможного энергетического использования гидросферы.

Небезосновательны и утверждения о том, что быстрорастущий спрос на самый высококачественный энергоноситель — электрическую энергию — потребует развития новых способов ее получения из окружающей среды с помощью ионосферных, радиационных, электростатических околоземных процессов. Мир в стадии неоиндустриального развития находится на пороге преодоления основного ограничения — невозможности складировать и накапливать электрическую энергию. С одной стороны, быстрый прогресс в области физического, химического и биологического аккумулирования, создания сверхпроводящих индуктивных накопителей энергии, беспроводных систем передачи электрической энергии способен создать новый «электрический мир». С другой стороны, использование новых технологий повышает риски, связанные с концентрацией мощности энергетических установок. Техногенные аварии на таких установках становятся все более опасными как для людей, так и для окружающей среды. Однако накапливающаяся в недрах, атмосфере, гидросфере энергия планетарно-космического происхождения, сама периодически «разряжающаяся» в нашей социоприродной среде, становится потенциальным источником этих катаклизмов, катастроф и аварий.

Силовая энергетика, ориентированная на увеличение мощности энергетического потока, будет поэтому все активнее дополняться и высокоорганизованными видами энергии, используемыми в лазерных, плазменных, электрохимических и

других установках. Все это свидетельствует о том, что энергетическое стратегирование должно базироваться и на технологическом форсайте с оценкой возможностей и сроков перехода энергетики на новый технологический уклад в сфере производства, трансформации и использования энергии. Этот новый уклад означает и развитие новых технологий управления в энергетике, появление так называемых умных, интеллектуальных энергоинформационных сетевых структур, обладающих внутренними свойствами адаптации, самонастройки и самоорганизации. Энергетика все более и более становится социотехнической системой, где человек играет все возрастающую роль как управленец и как потребитель конечных энергетических услуг. Поэтому даже в условиях неоиндустриального развития повышается социогуманитарная роль энергетики.

Все эти и, возможно, другие новые общественные вызовы и технологические возможности подчеркивают необходимость развития методологии и практического решения задач энергетического стратегирования с учетом интересов, возможностей и действий не только одной страны, но и всего мирового сообщества. Важны не просто картина будущего, а наши действия по ее реализации, оценка возможных рисков коллективного поведения или бездействия. Все сказанное и послужило для нас основанием подготовки регулярных макроэнергетических обзоров «Глобальная энергетика и устойчивое развитие». Первый такой обзор подготовлен совместно с МЦУЭР для ЮНЕСКО, и его презентация в виде «Белой книги» состоялась в Париже в 2009 году. В настоящее время подготовлен очередной том «Белой книги» с подзаголовком «Мировая энергетика — 2050». В нем содержатся возможные сценарии развития энергетики до 2030 и 2050 гг., в том числе пролонгация нынешнего энергорасточительного сценария развития углеродной (топливной) энергетики, энергосберегающий (эколого ориентированный) сценарий, малоприемлемый для развивающихся стран, вступивших на путь дого-

няющего индустриального развития, и энергоэффективный (инновационно ориентированный) сценарий как план реализации энергетического развития не столь уж отдаленного будущего, основанного на новом технологическом укладе, новом социогуманитарном подходе и новой структуре мировой геополитической и макрохозяйственной системы.

Энергетическое стратегирование будущего — это не отказ и не забвение, а естественное развитие того системного подхода, который в нашей стране был связан не только с планово-директивным централизованным управлением, но и с комплексным подходом к энергетике как базе индустриально-экономического социально ориентированного развития общества.

Научное издание

Бушуев Виталий Васильевич

ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ
(избранные статьи, доклады, презентации)

В 3 томах

Том 1

Потенциал и стратегия реализации

Вед. редактор *Каминская Я.А.*
Компьютерная верстка и дизайн *Щербаков В.М.*

Заказ № 86/12 от 13.02.2012.
Подписано в печать 05.02.2012.
Формат 60x84 1\16.
Печатных листов 15,34.
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