

ЭКОЛОГИЯ И ЭНЕРГЕТИКА

СОДЕРЖАНИЕ

3	Постановка проблемы
3	В.И. Данилов-Данильян О ЗНАЧЕНИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ
4	С.Н. Бобылев ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
7	Е.А. Высторобец ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭНЕРГЕТИКА: РОЛЬ РОССИЙСКИХ ДЕЛОВЫХ КРУГОВ, АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, УЧАСТНИКИ
10	П.Г. Лахно ЭНЕРГИЯ КАК ОБЪЕКТ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
12	М.Л. Козельцев ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭКСПАНСИИ
13	А.П. Цыганков ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ВКЛАД В УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ
16	Возобновляемые источники энергии
16	П.П. Безруких ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
20	И.Г. Грицевич ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В РОССИИ: ПОТЕНЦИАЛ, ЦЕЛИ, РЕАЛЬНОСТЬ
23	А.Е. Копылов ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИЭ В РОССИИ

В.Л. Квинт
ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ
РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ «МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА И
ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭТАНОЛА В РОССИИ»

А.Р. Аблаев
БИОТОПЛИВО: МЫСЛИТЬ ЗА ПРЕДЕЛАМИ
НЕФТЯНОЙ ТРУБЫ

29

Энергетика и климат

М.А. Юлкин
КИОТСКИЙ ПРОТОКОЛ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ
В РОССИИ

А.О. Кокорин
КЛИМАТ – ПРОБЛЕМА ЭКОНОМИЧЕСКАЯ

С.Н. Кураев
ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ
ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ И ЦЕНА СОКРАЩЕНИЙ

К.В. Папенков, С.В. Соловьева
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА РОССИИ В РАМКАХ
КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА

Слова “политическая воля” произносятся в последнее время очень часто в отличие от слов “водородная энергетика”. Но от произнесения слов “политическая воля” ничего не происходит, абсолютно ничего. Чтобы Россия как-то встряхнулась, как показывает ее история, нужны очень серьезные, глубинные перемены в сознании граждан. Российская экономика умирала до 98-го года. И это происходило на фоне отсутствия каких-либо сдвигов в реальном секторе экономики. И только дефолт 98-го года вызвал к экономической жизни силы, которые сумели в этом реальном секторе что-то начать делать. Сейчас только колебания мировых цен на нефть приводят к существенному изменению структур экономики Российской Федерации, а до нее — Советского Союза, если иметь в виду период начиная с середины 60-х годов прошлого столетия.

На заседаниях Правительства собираются люди, казалось бы, облеченные властью и принимающие решения. Все согласны со здравыми предложениями об энергосбережении, которые высказываются, абсолютно никто не говорит — нет. Разве что Министр финансов скромно молчит, все остальные говорят — да. После этого не происходит ничего. Это называется — интеллектуальный тупик. Хотя никого не надо долго убеждать и приводить много аргументов, что энергосбережение для России имеет, колоссальное значение.

Всем известно, конечно, что по энергоемкости ВВП Россия превосходит страны ЕС более чем в 3 раза. Любимая тема для тех, кто пытается оправдываться, что такое положение вещей вызвано чрезвычайной суровостью российского климата.

Есть замечательный результат, который был получен в Свердловской области, сильно продвинутой в отношении энергосбережения. Там провели следующее исследование. Есть коэффициент суровости климата. Он объективный. Для Соединенных Штатов он составляет 2700, для Швеции — 4020, для Финляндии — 4120, для России — 5 тысяч. Если США принять за единицу, то Швеция и Финляндия будут оценены примерно по полтора, а Россия — 1,85. Это с одной стороны. А с другой стороны, существуют данные по производству кубометров теплоизоляции на 1 тысячу жителей в год. Так вот, в Соединенных Штатах на 1 тысячу жителей в год производится 500 кубометров теплоизоляции, в Швеции — 600, в Финляндии — 420 (наверное, в связи с тем, что все-таки в прошлом это часть Российской империи), а в России — 90. Вот в каком виде теперь представляется суровость нашего климата. Только задумайтесь, Россия производит 90, а в США при их климате 500! Если сделать расчеты с поправкой на коэффициент суровости климата, то в США, по-прежнему, будет 500, в Швеции — 400, в Финляндии — 276, а в Российской Федерации — 48. Если эту величину еще и пронормировать, то получится то, что можно условно назвать коэффициентом энергетической озабоченности относительно США. Так вот, в США он составляет 1, потому что они приняты за единицу масштаба, в Швеции — 0,8, в Финляндии — 0,55, в России — 0,1.

Расчеты показывают, что за счет суровости климата перерасход энергии в России не может превышать 30 процентов относительно Европы. А он в 3,1 раза выше. Все остальное идет на обогрев мирового пространства и просто как плата за элементарную бесхозяйственность.

Конечно, ожидать, что в России установятся такие цены на энергоносители, при которых население бросится экономить энергию и будет «разрывать на куски» тех хозяйственников, которые не способствуют этому нереально. Таких цен никакая власть в России не установит. Такие цены могут установиться только за счет внешних факторов. И к великому сожалению, наше население и наших хозяйственников надо все-таки к этому готовить. И первым шагом в этом направлении могло бы стать принятие специального закона о пропаганде энергосбережения.

В.И. Данилов-Данильян

Директор Института водных проблем РАН, член-корр. РАН

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Важнейшей темой на встречах стран Большой Восьмерки, в переговорах России с Европейским сообществом и отдельными странами является проблема энергобезопасности. Чаще всего эта проблема формулируется как обеспечение надежного снабжения энергоресурсами всех стран мира. Очевидны интересы стран-импортеров энергоресурсов всячески поощрять Россию на пути глобального энергетического донорства, увеличения добычи ею энергоресурсов. В этом же русле находятся последние решения российских властей об увеличении производства электроэнергии на две трети к 2020 г., о строительстве 26 атомных энергоблоков в ближайшие 12 лет, новых крупных ГЭС в Сибири и на Дальнем Востоке. Т.е. предусматривается значительный экстенсивный рост энергетического сектора. Но насколько эффективен такой путь, соответствует ли он интересам России, ее энергетической безопасности?

Представляется, что энергетическая безопасность для России должна включать по крайней мере три компонента: устойчивое обеспечение энергетическими ресурсами собственного развития; получение максимальных экономических выгод от своих энергетических ресурсов; уменьшение экологического воздействия энергетического сектора.

Во-первых, прежде чем увеличивать продажу энергоресурсов надо подумать о себе. По оценкам Министерства природных ресурсов РФ рентабельные запасы нефти кончатся в стране к 2015 г. А дальше все будет очень дорого — шельфы Баренцева моря, Сахалина, вечная мерзлота Сибири. Уже сейчас для освоения этих месторождений требуются десятки миллиардов долларов инвестиций. А если цены мирового рынка снизятся? Может быть, станет выгоднее закупать ближневосточную нефть, себестоимость которой в 3–5 раз ниже, чем себестоимость северной и шельфовой нефти страны, и этот разрыв будет дальше только расти. Вот США думают о собственной энергетической безопасности, консервируют много месторождений, в частности на Аляске, создают стратегические запасы нефти и много покупают.

Важно также четко определить: как обеспечивать энергетический базис дальнейшего развития страны. С теоретической точки зрения есть, по крайней мере, два ответа: увеличивать валовое производство энергоносителей или использовать резервы. В условиях переходной российской экономики очевидна необходимость ориентации развития энергетики на конечные результаты, а не промежуточные результаты в виде добычи энергоресурсов и производства энергии и тепла. Нужно ли стремиться добывать больше? Энергоемкая и отсталая структура нашей экономики сама является огромным альтернативным месторождением энергоресурсов, из которого ежегодно можно добывать сотни миллионов тонн. Можно сказать, что главные запасы энергоресурсов страны находятся в Европейской части страны, где формально кладовая месторождений нефти, газа, угля минимальна. Однако здесь находится подавляющая часть объектов промышленности, энергетики, жилищно-коммунального сектора, транспорта, которые из-за устаревших технологий перепотребляют и растрачивают сотни миллионов тонн ценного сырья. В соответствии с «Энергетической стратегией России на период до 2020 г.» (2003) за счет достаточно простых мер можно сэкономить 40–45% потребляемых внутри страны энергоресурсов. Именно из этого источника страна может в ближайшие 10–15 лет брать энергоресурсы для своего развития.

Во-вторых, нужно стараться получать максимальную экономическую выгоду от собственных энергетических ресурсов. Сейчас Россия теряет десятки миллиардов долларов в год из-за избыточного энергопотребления и продажи первичного сырья с неглубоким уровнем переработки и низкой добавленной стоимостью. Структурно-технологическая перестройка экономики позволит значительно уменьшить общую потребность в энергоресурсах, снизить энергоемкость. По оценкам английских экспертов Россия ежегодно теряет «упущенного экспорта» больше, чем все энергопотребление Великобритании — четвертой экономики мира, что равно 250 млнт нефтяного эквивалента и составляет

десятки миллиардов долларов¹ (!). То есть вообще-то можно стабилизировать или даже уменьшить современную добычу энергоресурсов и за счет уменьшения внутреннего потребления и при обновленных энергосберегающих структурах успешно развиваться.

По оценкам В.И.Данилова-Данильяна российская энергоёмкость, отражающая затраты энергоресурсов на единицу ВВП, должна быть всего на 25–30% больше, чем в европейских странах, а не в среднем в 3 раза больше, чем теперь. Характерен пример Норвегии, которая так же, как и Россия, является северной страной, имеет значительные энергетические ресурсы, и в то же время энергоёмкость в 3,3 раза ниже. Или, другими словами, современной добычи энергоресурсов хватит для утроения ВВП России.

О колоссальных резервах совершенствования технологий и развития инноваций в сфере энергопотребления свидетельствует известный доклад Римскому клубу «Фактор четыре» («Factor Four»)². В докладе показано, как можно вдвое увеличить производство при сокращении наполовину объемов привлекаемых ресурсов. При этом приводятся конкретные технологии для достижения такого результата. Так, в мире можно сократить потребление энергии в 2 раза при современной промышленной инфраструктуре, а на основе новой инфраструктуры, базирующейся на имеющихся технологиях, — на 90%. Для России это означает, что, например, потребление энергии может быть сокращено в 3–6 раз на основе традиционных (даже не новейших) западных технологий при росте конечных результатов.

С позиции наполняемости бюджетов страны и энергетических компаний важно отметить, что при возможной общей стабилизации/уменьшении добычи энергоресурсов за счет внутреннего энергосбережения размеры доходов страны и отдельных компаний могут значительно возрасти за счет увеличения экспорта энергоресурсов и углубления переработки и диверсификации производства. Так, по имеющимся оценкам стоимость сырой нефти, преобразованной в продукты нефтехимии, возрастает в 6–10 раз³. Парадоксальный тезис «получать больше, не добывая больше» вполне актуален для современной экономической политики. Для российских энергетических компаний такой путь не требует радикального изменения их структуры и управления, так как они уже являются вертикально-интегрированными структурами и охватывают всю цепочку от добычи до сбыта продукции. Именно государство обязано сформировать новый тип развития сырье-

вого сектора и принуждать к этому компании, поскольку оно представляет интересы всего современного общества и будущих поколений.

И, в-третьих, энергетическая безопасность страны должна быть тесно связана с экологической безопасностью и уменьшением экологического воздействия энергетики. Как отмечалось выше, нужно стараться получать максимальную экономическую выгоду от собственных энергетических ресурсов при снижении экологической нагрузки, т.е. проводить политику «двойного выигрыша». Здесь очень важным является фактор симметрии между повышением энергоэффективности (рационализацией использования энергетических ресурсов) и получением экологического эффекта (уменьшением экологической нагрузки).

Энергетический сектор — крупнейший загрязнитель, выбрасывающий около 50% всех вредных веществ в атмосферу страны, 20% загрязненных сточных вод, свыше 30% твердых отходов производства и до 70% общего объема парниковых газов. Надо четко представлять двойственные последствия развития энергетического сектора страны: с одной стороны, он обеспечивает энергией экономическое развитие, но с другой — девственные территории с гигантскими запасами нефти и газа играют важнейшую роль в стабильности мировой биосферы. Поэтому грандиозные планы расширения добычи на северных территориях (Ямал и пр.) и шельфах (Сахалин, Баренцево море) приведут к разрушению нетронутых экосистем на огромных территориях с неясными экологическими последствиями не только для страны, но и всего мира (климатические изменения в результате деградации болот и лесов, уменьшение биоразнообразия, загрязнение морей и т.д.). Может произойти утрата страной значительной части своих глобальных экосистемных/экологических услуг.

За последние годы произошло много аварий нефтепроводов в Западно-Сибирском регионе, республиках Коми, Башкортостана, Татарстана, в районах Среднего и Нижнего Поволжья. Основной причиной аварий является физический износ и коррозия металла на магистральных и внутренних объектах нефте- и газопроводов. В результате происходит разрушение естественных экосистем на огромных территориях.

Обеспечение реальной энергетической безопасности страны требует четкой идентификации и реализации правительством долгосрочных целей перехода к постиндустриальной экономике и достижения устойчивого развития страны. Вот уже десять лет принимаются энергетические стратегии, программы, планы, предусматривающие переход к энергосбережению и существенное снижение энергоёмкости. Но с каждым годом российская экономика становится все более сырьевой. Нужно действовать. Важен тот факт, что необходимость изменения экономической траектории осознается

¹ Компания ОТАС (www.rusgrowth.com)

² Вайцзеккер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. Фактор четыре. Новый доклад Римскому клубу. М.: Academia, 2000.

³ Спартак А.Н. Россия в международном разделении труда: выбор конкурентоспособной стратегии. М.: МАКС пресс, 2004, с. 324.

структурами власти России. Тезис о необходимости ухода от сырьевой экономики, ее диверсификации и переходе к инновационной наукоемкой экономике последние годы все чаще повторяется Президентом РФ, членами Правительства. Такой путь очевидно должен привести к структурной перестройке экономики, значительному энергосбережению. Необходимы соответствующие механизмы. Здесь не нужны технологические суперинновации и огромные инвестиции. Путем энергосберегающей структурно-технологической реструктуризации вот уже свыше тридцати лет идут все развитые страны. И результаты очень впечатляющи – огромное снижение энергоемкости при значительном росте ВВП, колоссальная экономия энергоресурсов, резкое снижение загрязнения окружающей среды.

Кстати, многие страны СНГ (Украина, Беларусь, Грузия и др.) должна благодарить Россию за резкое повышение цен на энергоносители, что делает неизбежными для них энергосберегающую перестройку и уход от примитивной материалоемкой экономики. Кто толкнет Россию? Надежды на ратифицированный Россией Киотский протокол, который в частности должен ограничивать примитивное энергоемкое развитие, маловероятны – слишком большой запас роста энергопотребления имеет страна по Киотским обязательствам. Если увеличение производства энергии поддерживают многие лобби (нефтяные, газовые, атомные, электропроизводящие и пр.), у энергосбережения нет реальной группы поддержки в бизнесе, властных структурах, обществе. Поэтому важнейшим лозунгом нашего общества, экологического движения должен стать: «Даешь энергосбережение!».

Правительство должно также предусмотреть формирование механизмов обеспечения энергобезопасности. В частности, необходимо усилить контроль за технологией добычи энергоресурсов – сейчас компании снимают «сливки» и добывают только 30% запасов месторождений, при СССР этот показатель составлял 50%. Нужны и налоговые изменения. С учетом долгосрочной устойчивости целесообразно ввести повышенные налоги на добычу сырой нефти (энергоресурсов) при снижении налогового бремени на переработку энергоресурсов, ее углубление и диверсификацию. Также требуется повышение экспортных пошлин на вывоз первичного сырья при введении льгот на вывоз товаров с высокой добавленной стоимостью. Многие страны ввели повышенные пошлины или вообще запрет на вывоз первичного необработанного сырья. Президент России подчеркивал необходимость таких мер для лесных ресурсов.

Критерием успешности экономической политики в энергетической сфере может быть индикатор энергоемкости. Этот индикатор является не только приоритетным для обеспечения экологической устойчивости, но и, пожалуй, для всей экономики страны. Здесь можно выделить ряд обстоятельств:

- ведущая роль энергетического сектора в российской экономике, в формировании ВВП, налогов, доходов бюджета, занятости, доходов от экспорта;
- самый большой вклад энергетического сектора в загрязнение окружающей среды России, истощение природных ресурсов и деградацию огромных девственных территорий;
- огромное влияние энергетики на здоровье населения;
- показатель энергоемкости является представительным индикатором устойчивого развития, отражающим как экономические, так и экологические аспекты;
- на перспективу роль энергетического сектора в экономике сохраняется при планах увеличения добычи энергоресурсов, что будет вероятно увеличивать антропогенное воздействие на окружающую среду;
- необходимость значительного уменьшения энергоемкости экономики, реализации программ энергосбережения.

Парадоксом нашей статистики является тот факт, что этот – может быть самый главный для России – индикатор устойчивого развития вообще официально не публикуется Росстатом для страны и регионов. Он есть в различных энергетических стратегиях и программах, в документах министерств и ведомств, но методики его расчета, их сопоставимость не ясны. Очевидна необходимость публикации индикатора энергоемкости во всех официальных статистических документах, как это делается во многих странах. Уменьшение этого показателя должно свидетельствовать о движении к более экологически устойчивому развитию, повышению эффективности экономики. В 1990-е гг. энергоемкость в стране росла, сейчас по имеющимся оценкам она снижается на 2–3% в год. Ее реальное снижение может быть еще более медленным, если учесть огромную составляющую запредельных нефтяных цен в приросте ВВП. В соответствии с оптимистическим сценарием Энергетической стратегии энергоемкость может быть сокращена на 45% к 2015 г. и на 58% – к 2020 г. Такие темпы уменьшения этого показателя при современных тенденциях абсолютно не достижимы.

Таким образом, и наше общество, и властные структуры должны четко представлять себе, что главное месторождение энергетических ресурсов в стране находится в сфере энергосбережения, откуда можно черпать огромные резервы для развития, потребления и экспорта. На это должна быть ориентирована экономическая политика страны. России не нужно мечтать об энергетическом донорстве мира. Страна должна думать о собственных экономических выгодах и о том, что останется детям и внукам.

С.Н. Бобылев

Профессор Экономического факультета МГУ

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭНЕРГЕТИКА: РОЛЬ РОССИЙСКИХ ДЕЛОВЫХ КРУГОВ, АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, УЧАСТНИКИ

Актуальность экологизации сознания и практики представителей всего общества не требует доказательств. В частности состояние окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов во многом зависят от руководства и персонала крупных экономически активных субъектов. Этот материал нацелен на выявление оптимальных тактических подходов и их подчинение достижению стратегических целей.

Кофи Аннан 16 августа 2005 г. в Докладе о работе Организации отметил, что "Приведение корпоративной деятельности в соответствие с более широкими целями Организации Объединенных Наций имело своим результатом значительное улучшение управления и укрепление потенциала поставщиков и малых предприятий. Благодаря пропаганде универсальных принципов в качестве неотъемлемой части деловых стратегий и операций глобальные рынки стали более устойчивыми и более всеохватывающими" (раздел 216 гл. VI "Глобальная ориентация. Взаимодействие с деловыми кругами"). Там же Генеральный секретарь ООН упомянул о важности проектов в области борьбы с бедностью и охраны окружающей среды, о важности мер по противодействию изменению климата и проблеме освоения новых и устойчивых источников энергоресурсов (разделы 56-57 гл. II "Развитие. Обеспечение экологической устойчивости").

В 2005 году в то время действующий Председатель МТП-ВОБ Юнг-Сунг Пак от имени мирового делового сообщества передал главе Гленнигльзского саммита Тони Блэру обращение к лидерам стран "Большой восьмерки", в котором значительное внимание уделено проблеме изменения климата. В обращении 2006 года, переданном Президенту Российской Федерации В.В. Путину МТП-ВОБ призывает ведущие экономически-развитые государства оценивать источники энергии с учетом их воздействия на окружающую среду. Два из четырех предлагаемых направлений обеспечения энергетической безопасности связаны с охраной окружающей среды. Это, во-первых, поощрение технологических инноваций в области энергетики, то есть внедрение мощностей более производительных, более экологичных. Во-вторых, повышение эффективности использования энергии и ее экономии среди производителей и потребителей.

Т.В. Монэгэн — Генеральный Секретарь Российского национального комитета МТП-ВОБ во вступительном слове на международной конференции "Факторы энергетической стабильности российской экономики" 5 декабря 2006 г. ставит вопрос ребром: "Россия платит очень высокую цену за крайне низкую энергоэффективность. Она никак не может уйти от стереотипа решения проблемы дефицита энергии за счет наращивания производства. В России нет ни госорганов, координирующих деятельность по повышению энергоэффективности, ни целенаправленной политики, ни развитой нормативно-правовой базы для этого".

Руководители органов государственного регулирования экологической и технологической безопасности стран "Группы восьми" и представители Европейского Союза согласовали Резюме Председа-

Каким быть следующему шагу

общества на пути к победе

экологического императива? Каким быть

следующему шагу общества на пути к

установлению приоритета публичных

экологических интересов над частными

экономическими? Может быть таким, как

изложено ниже.

Один из важнейших инструментов

современного информационного

общества — "мягкое" право в

области охраны окружающей среды

и энергетики. Кроме экологических

международных организаций интерес к

вопросам охраны окружающей среды

проявляют международные организации

деловых кругов. Они принимают

правила деятельности, имеющие

рекомендательную силу для членов

организации. Одно из наиболее крупных

объединений — Международная торговая

палата — Всемирная организация

бизнеса¹. Ее экологизированные правила

могут стать основой масштабного

экологического сдвига в экономике

России.

¹ International Chamber of Commerce 38, Cours Albert 1er, 75008 Paris, France Telephone +33 1 49 53 28 28 Fax +33 1 49 53 28 59 Website www.iccwbo.org E-mail icc@iccwbo.org Российский национальный комитет Международной торговой палаты — Всемирной организации бизнеса 109240, Москва, Котельническая набережная, 17 Телефон +7 495 720 5080 Факс +7 495 720 5081 Вебсайт: www.iccwbo.ru E-mail: yuri_popov@iccwbo.ru

теля — К.Б. Пуликовского на их встрече 24 марта 2006 г. В обсуждении вопросов глобальной энергетической безопасности приняли участие другие российские министерства и ведомства, представители различных секторов общества.

В.В. Путин провел 17 июля 2006 г. пресс-конференцию по итогам саммита глав государств и правительств “Группы восьми”, на которой отметил: “Мы выработали единые подходы к обеспечению глобальной энергобезопасности. Наша совместная стратегия строится на едином понимании того, что у человечества общее энергетическое будущее. Будущее, за которое все мы несем солидарную ответственность. Подчеркну, что принятые решения позволяют обеспечить долгосрочное совершенствование глобальной системы энергобезопасности. И, что немаловажно, охватывают практически все ее аспекты. Это и повышение надежности энергетической инфраструктуры, диверсификация производства и поставок ресурсов, это развитие энергосберегающих технологий, альтернативных источников энергии. Это достижение большей прозрачности и предсказуемости энергорынков, в основе которых лежит учет интересов всех участников глобальной энергетической цепочки”.

Говоря об экологической безопасности Заместитель Генерального Секретаря ООН — Исполнительный директор ЮНЕП Ахим Штайнер также подчеркивает, что внедрение более чистых технологий и использование возобновляемых источников энергии сближает цели экономического развития с экологическими и социальными целями общества.

Комиссия МТП-ВОБ по охране окружающей среды и энергетике выражает позицию мировых деловых кругов в отраслях экономики по межотраслевым вопросам.

Основные тематические направления работы Комиссии:

- генетические ресурсы, совместное использование преимуществ доступа к генетическим ресурсам (АБС), обращение с генетически-модифицированными организмами (ГМО) (поддержка деятельности в рамках комиссий МТП-ВОБ по интеллектуальной собственности (ИС), биотехнологиям, биосообществу);
- изменение климата;
- обращение с химическими веществами;
- энергетика;
- устойчивое развитие (в том числе модель устойчивого потребления);
- водные ресурсы.

Международные форумы и процессы, в которых Комиссия МТП-ВОБ по охране окружающей среды и энергетике наиболее активна Глобальное соглашение, Комиссия ООН по устойчивому развитию (КУР), Программа развития ООН (ПРООН), Программа ООН по охране окружающей среды (ЮНЕП), Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН) и некоторые другие. Круп-

нейшими инициативами и спецпроектами Комиссии являются “Действия бизнеса в области энергетике”, “Действия бизнеса в области водных ресурсов”, “Экологический пакет компании”, “Приз мировых деловых кругов”, “Приз Всемирного института торгового права”.

При Комиссии действуют рабочие группы по изменению климата, по торговле и охране окружающей среды, по страхованию и охране окружающей среды.

Мировое сообщество, государства и мировое деловое сообщество установили цели, достичь которые возможно лишь сообща. Сделать жизнь миллионов людей лучше и приблизиться к решению глобальной экологической проблемы невозможно без участия России и участия ее деловых кругов. Настало время институционализировать деятельность Российского национального комитета МТП-ВОБ в области охраны окружающей среды и энергетике и создать предметную комиссию с программой действий, учитывающей российские реалии. Сегодня в промышленности, сельском хозяйстве, торговле, банковском секторе во всем российском обществе, в первую очередь, необходимо:

- использовать резервы энергосбережения и ресурсосбережения (всем участникам “цепочки” — производителям и потребителям);
- развивать науку, совершенствовать и внедрять экологически более чистые технологии, в том числе по альтернативному и экологически-дружелюбному получению энергии — диверсифицировать источники.

Отрадно сознавать, что эти цели приняты и поддерживаются мировыми деловыми кругами. Указанные цели достигаются путем применения документов МТП-ВОБ.

Основанное, с одной стороны, на международном праве окружающей среды (МПОС), с другой стороны на праве международной торговли и другом отраслевом праве, развитие и применение “мягкого” права МТП-ВОБ — доктрины корпоративной экологичности и механизмов добровольного принятия экологических обязательств деловыми кругами оптимальны для формирования социально и экологически ориентированного образа предприятий, сельхозпроизводителей, кредитных учреждений. И если гиганты экономики станут на йоту экологичнее, выиграют все.

Развитие направление работы Комиссии в рамках так называемого Совместного использования преимуществ доступа к генетическим ресурсам (АБС) и обращения с ГМО связано с поддержкой прикладных НИР и НИОКР с долговременной целью увеличения стоимости активов инвесторов. Начало работ по данному направлению в России может быть нацелено на развитие институтов АБС — изменение стереотипа пользования, получение предварительного согласия и других; внедрение добровольных кодексов практики; рас-

пространение сертификатов СИТЭС на виды в состоянии in-situ. В соответствии с Конвенцией ООН о биологическом разнообразии в числе мер по ее реализации необходимо определение сообществ коренных и малочисленных народов, с которыми возможны консультации. В этом процессе будет полезно Боннское руководство по доступу к генетическим ресурсам, честному и сопоставимому использованию преимуществ их использования, другие документы МТП-ВОБ, Соглашение между Правительством Коста-Рики и компанией Мерк 1991 года об эксклюзиве на изучение и приоритете на патентование инноваций в обмен на поддержку госнауки и о получении государством роялти от коммерциализированных инноваций. Заинтересованные российские компании должны принять участие в обсуждении Международного договора о генетических ресурсах растений в пище и сельском хозяйстве (ITPGR) и типового Стандартизированного соглашения о передаче материалов (sMTA).

Первым шагом Российского национального комитета МТП-ВОБ может стать организация ведения регистра производителей и продукции, безопасной для потребителя, учреждение и присвоение знака добровольной сертификации соответствия. Эти меры послужат целям защиты потребителя и либерализации рынка. На очередной Конференции сторон (КС) Конвенции о биологическом разнообразии целесообразно осветить позицию мировых деловых кругов и проводимую в России работу, так как в этом отношении мы вынуждены догонять развитые страны, потенциал рынка не используется.

Усилия более 100 комиссий по биобезопасности в российских академических, научных, коммерческих организациях возможно объединить и координировать, основываясь на позиции МТП-ВОБ в рамках Картахенского протокола к Конвенции о биологическом разнообразии.

В плане содействия законодательному и нормативному обеспечению АБС и обращения с ГМО целесообразно рассмотреть необходимость внесения изменений и дополнений в российское законодательство, подготовки и принятия нормативных правовых актов "О сертификации семян", "О продуктах питания, лекарствах и косметике", "Об инсектицидах, фунгицидах и родентицидах", "О контроле за токсичными веществами", и, особенно, "О вредителях растений" и "О сорной растительности", об ответственности за причинение ущерба видовому (таксономическому), экологическому, генетическому разнообразию и методическому обеспечению его расчета. В этих целях представляется полезным опыт Межведомственной комиссии по проблемам генно-инженерной деятельности, Экспертного совета по вопросам биобезопасности. Потребуется привлечение ряда министерств и ведомств, взаимодействие с Организацией экономи-

ческого сотрудничества и развития (ОЭСР), Международным союзом охраны природы (МСОП), Международным центром торговли и устойчивого развития, Международным центром сравнительного права окружающей среды, Международной комиссией по генной инженерии и другими отечественными и международными организациями для учета результатов их деятельности в России по вопросам биобезопасности.

В рамках направления работы Комиссии "Изменение климата и энергетика" наиболее актуальными для России нам представляются три следующих вопроса.

Содействие обеспечению механизма передаваемых единиц торговли связано с участием в подготовке позиции МТП-ВОБ на 3-м совещании вспомогательных органов и очередной КС РКИК ООН в Индонезии; в рамках Диалога ЕС-Россия. Его цель – содействие межведомственной комиссии по вопросам реализации механизмов Киотского протокола в создании единиц торговли. С этой целью представляется целесообразным создание в соответствии с процедурами КУР и с учетом итогов саммита "Группы восьми" Международного партнерства по обеспечению экологической и технологической безопасности энергетики с секретариатом на базе российского предприятия или организации.

Лесовосстановление и воспроизводство лесов в рамках существующих программ ЮНЕП, Всемирного фонда дикой природы (ВВФ) и других инициатив по восстановлению лесов служит формированию экологизированного образа коммерческих предприятий и их ассоциаций. Размер расходов на программу связан с числом деревьев и гектарами восстановленного леса. Эти цифры будут понятны общественности и послужат лучшим аргументом против критики. При этом особенно важно предусмотреть меры по обеспечению выживания саженцев и информировать о них общественность. Ежегодно информировать общество о числе живых деревьев.

Снижение удельных расходов топлива связано с содействием обновлению и усовершенствованию производственных мощностей ТЭЦ; установкой более совершенных газоуловителей; эффективным снабжением, передачей и использованием тепла; внедрением альтернативных и возобновляемых источников энергии; четкой и громкой поддержкой атомной генерации. Также заслуживает внимания опыт законодательного регулирования Великобритании по созданию "заповедников чистого воздуха", сначала в отдельных муниципальных образованиях.

Е.А. Высторбец

Член экспертного совета Российского экологического союза, к.ю.н.

ЭНЕРГИЯ КАК ОБЪЕКТ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Если XX век можно назвать временем зарождения и формирования экологического права (с середины 50-х годов прошлого столетия), когда это понятие — «экологическое право» — также относили к «экзотическим» отраслям, то энергетическое право — это проблема, поставленная во всей своей полноте и сложности XXI веком. Хотя, справедливости ради, надо сказать, что об энергетическом праве заговорили в 70-х годах прошлого века после «арабского эмбарго», сначала в Соединенных Штатах Америки, а затем и в странах [Западной] Европы, подавляющее большинство которых входит в Европейский Союз. Примечательно, что полвека назад послевоенная, разрушенная Европа в первую очередь была озабочена обеспечением энергии для своего развития. И как результат — было создано Европейское объединение угля и стали — родоначальник Европейского Экономического Сообщества, ныне Европейского Союза — 50-летие со дня образования которого мы отмечаем в эти дни (весна 2007 г.)¹.

Итак, что такое энергетическое право? Начнем с такого очень простого понятия как «энергия». Что такое энергия? Энергия, все об этом говорят, но мало кто знает, что это такое? Юристы оперируют четкими формулировками понятий.

Проанализируйте все наше законодательство, и вы нигде не найдете это понятие. Я понимаю, что с развитием научно-технического прогресса, образно говоря, это понятие как-то кристаллизуется. Но что мы регулируем? Действующий Гражданский Кодекс РФ (ст. 128. Объекты гражданских прав) перечисляет объекты гражданских прав, но не указывает энергию в качестве такового (объекта). В научной правовой литературе имеются различные точки зрения тем или иным способом объясняющие особенности правового регулирования такого специфического объекта гражданских прав как «энергия». С моей точки зрения, наиболее правильным было бы включить «энергию» в число самостоятельных объектов гражданских прав, который, безусловно, является материальным благом (ценность, экономическое благо — проф. С.М. Корнеев), но не вещь. И даже не подпадает под какое-то «иное имущество» как это предлагает понимать В.А. Белов².

Включение энергии в качестве самостоятельного объекта гражданских прав, наряду с восстановлением истины, помимо всего прочего, дало бы законодательный импульс интенсификации научных исследований энергетических правоотношений. В настоящее время сложилась парадоксальная ситуация — энергия регулируется гражданским правом как его объект. Но классическая теория гражданского права считает, что его объектом являются вещи и права. И больше ничего! Законодатель также в ст. 128 ГК устанавливает в качестве объектов гражданских прав вещи и права. Список вещей перечисленных в ст. 128 ГК РФ не является исчерпывающим, поскольку в перечень объектов гражданских прав включен термин «иное имущество». Как отмечает В.А. Белов: «то есть наряду и еще каким-то «иным имуществом». Представляется, что дан-

Я буду говорить о праве, но не об экологическом праве, а о праве энергетическом. У нас на Юридическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова на протяжении более десяти лет я читаю спецкурс, который называется “Энергетическое право”. Что под этим понимается? Энергетическое право — на сегодняшний день понятие «экзотическое» не только для специалистов других отраслей знаний, но и даже для большинства юристов. И это вполне естественно, ибо новые «пласты социальности» (по выражению член-корр. РАН С.С. Алексеева) требуют формирования новых правовых структурных образований, которые, как и все новое, на начальных стадиях вызывают определенное неприятие.

¹ Путин В.В. Полвека европейской интеграции и Россия. http://kremlin.ru/appears/2007/03/25/1121_type63382_120754.shtml

² Белов В.А. Гражданское право: Общая и Особенная части: учебник, — М.: АО Центр юрИнфор, 2003. С. 127.

ное понятие исчерпывается единственным элементом энергией»³.

С нашей точки зрения энергия, будучи ценностью, экономическим благом (С.М. Корнеев), точнее, материальным благом вещью не является. К правам ее тем более отнести нельзя. Тем не менее, и это очевидно, она является объектом гражданских прав. Энергия это самостоятельное явление (элемент) материального мира и самостоятельный объект гражданских (и не только) прав, не тождественный имуществу (вещи). Вследствие существования закона сохранения энергии понятие «энергия» связывает все явления природы.

Теоретически энергию можно получить из любого вещества, но получают ее из определенных источников (энергоносителей), использование которых требует определенного правового регулирования.

Понятно, что без источника, энергии не существует. Так давайте, определим на законодательном уровне понятие источников энергии и правовые рамки (условия) их использования.

Я не хочу сказать, что у нас нет документов, которые бы давали все эти определения, но на уровне закона, пожалуй, кроме закона РФ «О газоснабжении в Российской Федерации», где в ст. 2. основные понятия дано понятие газа — по другим источникам энергии (энергоносителям) это не сделано. Мне может возразить, что не дело законодателя давать химические, физические и иные формулировки энергоносителей (нефть, уголь, газ и т.д.). И с этим трудно не согласиться. Но повторю еще раз — юристы оперируют четкими формулировками понятий. И в этом плане с юридическим определением понятий энергоносителей должна быть четкая правовая ясность. Чего, к сожалению, на сегодняшний день нет.

Наглядным примером может служить ситуация, сложившаяся в связи с принятием и вступлением в силу Федерального закона РФ от 18 июля 2006 года №117-ФЗ «Об экспорте газа». На какой газ распространяет свое действие закон? В п. 2 ст. 1 названного закона сказано: «Настоящий Федеральный закон применяется в отношении газа, добываемого из всех видов месторождений углеводородного сырья и транспортируемого в газообразном и в сжиженном состоянии».

Такая широкая (и в общем-то правильная, но не конца конкретизированная) формулировка закона привела к тому, что многие нефтяные компании и другие участники, имеющие отношение к экспорту газа оказались отрезанными от трубы. Ибо в ст. 3 названного закона сказано: «исключительное право на экспорт газа предоставляется организации — собственнику единой системы газоснабжения или ее дочернему обществу, в уставном капитале которого доля участия организации — собственника единой системы газоснабжения составляет сто процентов».

Для корректировки сложившейся ситуации Федеральная Таможенная Служба РФ Телетайпограммой (что это за документ с правовой точки зрения?) от 16.10.2006 г. № ТФ1962 разъяснила, что положения Федерального закона «Об экспорте газа» применяются к природному газу, транспортируемому в газообразном и в сжиженном состоянии (коды ТН ВЭД 2711 11 000 0 и 2711 21 000 0). Не трудно заметить, что в Телетайпограмме по сравнению с законом к слову газ добавлено «природный» и указаны коды ТН ВЭД России.

С другой стороны следует подчеркнуть, что принятие Федерального закона «Об экспорте газа» закрыло пробел в государственном регулировании газовой отрасли, поскольку отношения по экспорту газа до его принятия специальным образом не регулировались. Экспортом природного газа в России занималась только одна компания ОАО «Газпром».

Кроме того, закон выполнил задачу предотвращения конкуренции на экспортных рынках между экспортерами российского газа, обеспечив создание единого экспортного канала.

Представляется целесообразным на данном этапе процесса развития правового регулирования отношений в сфере энергетики (скорее всего, недропользования) на законодательном уровне более конкретно определить такие понятия, как энергетические ресурсы (энергоносители — нефть, газ — о нем уже говорилось, уголь, гидроэнергия, атомная энергия, альтернативная, возобновляемые источники энергии и др.), энергетические услуги и условия их использования (предоставления).

В перспективе должно быть урегулировано все то, что можно и, главное, целесообразно урегулировать правом. Я отдаю себе отчет в том, что есть такие вещи, которые правом не регулируются и право не универсальный регулятор, но то, что объективно требует правового оформления должно быть сделано.

Никакие законы не могут заменить культуру человеческих отношений. Но, тем не менее, если мы хотим выстроить стройную правовую систему, которая бы регламентировала отношения в сфере энергетики, а энергетика — это на две трети загрязнитель нашей окружающей среды, то мы должны, приняв подобные нормативные акты, прийти в перспективе к разработке основополагающего нормативного акта, который назывался бы, например, Энергетический кодекс.

Мы должны помнить, что всякая система научных взглядов (научная теория), а тем более, научно-практическая сфера строится, зиждется на собственном категориальном аппарате и инструментарии. Названные, в прочем как и целый ряд других понятий, являются основными категориями энергетического права.

П.Г. Лажно

Доцент Юридического факультета МГУ, главный редактор журнала «Энергетическое право»

³ Там же.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭКСПАНСИИ

Похоже, что поиски национальной идеи для России временно прекратились, потому что эта самая идея сейчас рождается в ходе эксперимента. Эксперимент заключается в выдвигании России на роль энергетической сверхдержавы. Армия, территория и природные ресурсы всегда исторически являлись главными «аргументами» России. Военная мощь уже использовалась и показала, как свои возможности, так и ограничения. Территория, еще уверен, сыграет в будущем свою роль, когда в результате экологических катастроф, включая и глобальное потепление, возникнет огромный неудовлетворенный спрос на места поселения и выживания. Природные ресурсы, а конкретно, полезные ископаемые уже сейчас играют роль ключевого звена в связи с постоянно растущим в мире энергетическим голодом.

Сейчас основной вопрос состоит в том: совместима ли политика стимулирования энергоэффективности внутри страны с энергетической экспансией вовне? В экономической теории, наверное, на такой вопрос непросто ответить однозначно, так как внешняя энергетическая экспансия способствует росту внешних цен на энергоносители. К ним постепенно подтягиваются цены внутреннего рынка, что вынуждает локальных производителей идти на радикальные меры по снижению потребления энергии. В теории сверхдоходы, полученные от экспансии, вкладываются с перспективой в специальные фонды будущих поколений, или направляются на разработку и внедрение альтернативных источников энергии и энергоэффективность.

В России ситуация более определенная. Пока, с точки зрения роста энергоэффективности, позитивные результаты политики внешней энергетической экспансии не просматриваются.

Экспансия порождает монополиста — Газпром. В прошлом году независимый газовый сектор вдвое снизил темп роста добычи газа. Экономическая политика Газпрома строится, в основном следуя внешней политике Российской Федерации, ведь Газпром обеспечивает около 29% потребностей Европейского Союза по газу. Миссия — регулярное обеспечение потребителей поставками 'недорогого' топлива (имеется в виду, стабильная прогнозируемая, а не спекулятивная цена) входит в конфликт интересов с политическими выгодами.

Вместе с тем, на внутреннем российском рынке ситуация с газоснабжением становится достаточно напряженной. На российских электростанциях были введены ограничения по газу зимой. По данным серьезных отечественных исследователей (институт Энергетической политики), базовые месторождения газа резко истощаются. Сегодня они дают около 300 млрд кубометров в год, но в 2010 прогнозируется уже 200.

Проблема состоит и в приобретении Газпромом непрофильных активов, в том числе нефтяных компаний, футбольных клубов и объектов электроэнергетики. В последнее время обсуждался вопрос о строительстве атомных станций на сумму порядка 60 млрд долларов.

Вообще в условиях тотальной энергетической монополии Газпрома ценовые сигналы рынка могут перестать работать. Многие перспективные, или даже скажем, уже опробованные и доказанные энергоэффективные технологии, как например, производство и применение биоэтанола, могут «быть положены под сукно», так как не входят в число приоритетов монополиста.

В истории России внешняя политика обычно негативно влияет на национальную экономику. Рассчитывать, что внешняя политика сама по себе, а внутренняя жизнь сама наладится наивно. Монополии вредны. Они могут принести краткосрочный политический эффект, но способны отрицательно влиять на инновационное развитие. В условиях монополизма и ценового дисбаланса для энергоэффективности остается мало степеней свободы, хотя отдельные достижения, безусловно, несмотря ни на что будут.

М.Л. Козельцев

Исполнительный директор Российского регионального экологического центра

ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ВКЛАД В УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

В современных экономически развитых государствах давно на практике поняли, что ресурсы нашего общего дома — Земли — отнюдь не безграничны. Цивилизованный подход к использованию природных ресурсов базируется на одной важной концепции: для того, чтобы экономическое развитие страны, региона, даже отдельного предприятия было устойчивым, необходимо установить четкие приоритетные потребности и жесткую программу ограничений, чтобы, условно говоря, нынешнее поколение не оставило после себя пустыню. Свободное от кризисных явлений устойчивое развитие, представляющееся столь желанным для всех без исключения стран, основывается на сегодняшнем экономическом состоянии государства, его технологическом уровне, совершенстве организации общества, однако все эти факторы обязательно должны учитывать способность окружающей среды удовлетворять как сиюминутные потребности, так и — это необходимо особо подчеркнуть — ожидаемые в будущем. А основой баланса является грамотное ресурсосбережение.

В России пока в силу различных причин, — таких, например, как непонимание необходимости финансирования природоохранных задач, постоянное отсутствие средств на природовосстановительные программы решение которых откладывается на неопределенное будущее, и, что особенно важно, слабость экологического воспитания, формирующего соответствующий менталитет общества, — практически отсутствует понимание необходимости и тем более реализации концепции устойчивого развития. Подавляющее большинство программ, связанных с ресурсосбережением, представляет собой «латание дыр», т.е. ориентировано на краткосрочные природоохранные проекты и не учитывает такие важные факторы, как реальные источники финансирования, издержки производства, возможности своевременного возврата заемных средств и т. п. По сути, эти проекты содержат лишь описание потребностей и желаний. В современном мире развитые страны применяют эколого-экономический подход, суть которого состоит в системной оценке возможности достижения ожидаемых результатов ресурсосбережения в условиях реально заданных ограничений, например, таких как сроки выполнения программы, финансовые ресурсы и т. п. Фактически — это задача оптимизации производственных процессов, где целью или ограничивающими параметрами наравне с другими выступают экологические характеристики. Выходом из глобального, актуального в том числе для России тупика является все более широкое внедрение Программы «Чистое производство» во все виды экономической деятельности.

Концепция чистого производства

Это — экономически ориентированная программа реального ресурсосбережения, способного обеспечить устойчивое развитие нашей страны. Программа «Чистое производство» учитывает новейшие достижения экономически развитых государств. Созданная на базе этой Программы школа направлена на обучение инженерных

Программа «Чистое производство» учитывает новейшие достижения экономически развитых государств. Созданная на базе этой Программы школа направлена на обучение инженерных работников различных профилей искусству планировать и осуществлять научно-технические проекты, чтобы в конечном итоге уменьшался расход материальных и энергетических ресурсов при сокращении отходов производства и потребления, разумеется, при реальных финансовых затратах и выполнении поставленных производственных задач.

работников различных профилей искусству планировать и осуществлять научно-технические проекты, чтобы в конечном итоге уменьшался расход материальных и энергетических ресурсов при сокращении отходов производства и потребления, разумеется, при реальных финансовых затратах и выполнении поставленных производственных задач.

А для этого Программа «Чистое производство» включает в себя в качестве основной составляющей пакет методов обучения инженеров-слушателей активному участию в финансовом планировании и управлении современным предприятием, учитывающих стратегию и тактику экологического контроля. То есть, Программа учит и на практике уже во время обучения помогает решению тех самых задач системной оптимизации, где целевой функцией выступает минимизация энергетических и экологических издержек в условиях устойчивого развития предприятия, отрасли, региона.

В России Программа «Чистое производство» реализуется с 1994 года. В результате долгих и кропотливых поисков и оценок существующих в мире различных направлений была выбрана разработанная норвежскими инженерами Программа «Чистое производство» как наиболее отвечающая отечественным условиям. Цель Программы — обучение руководящего инженерно-технического персонала предприятий различных отраслей методам экономии всех видов ресурсов, сокращения вредных выбросов в окружающую среду, производства «более чистой» продукции. Некоторый эвфемизм последнего понятия объясняется тем, что добиться абсолютно чистого производства в современных условиях невозможно, поэтому реальной целью Программы оказывается сокращение вредного воздействия до того уровня, когда природа справляется сама с возникающим загрязнением. Эффективность программы такова — что на каждый рубль, вложенный в Программу, приносит предприятию от двух до пяти рублей прибыли.

В рамках тренинга с группой слушателей из инженерно-технических специалистов (25–30 чел.) проводится ознакомление с методологией и принципами чистого производства. В результате слушатели приобретают практические навыки проведения системного анализа технологических цепей производства с целью выявления наиболее экономически эффективных вариантов перевода своего предприятия на режим максимальной экономии природных ресурсов, снижение выбросов и отходов и выпуск экологически более чистой продукции и овладевают основами рыночной экономики.

График подготовки осуществляется по следующему циклу: три сессии — по 3 дня и последняя

сессия (дипломная) — 2 дня, т.е. отрыв от работы — 11 дней. Между сессиями интервал — 6–8 недель, в течение которых слушатели разрабатывают и выполняют проекты чистого производства на своих предприятиях, где между сессиями их посещают советники и консультанты Центра для оказания им методической помощи. Применение такого графика обеспечивает наибольшую восприимчивость слушателями методологии для практического воплощения конкретных проектов.

По окончании тренинга (общее время около 6 месяцев) слушатель представляет дипломную работу, в которой содержатся проекты, без привлечения внешних инвестиций (проекты группы А) которые могут быть реализованы в ходе обучения, и проекты со сроком окупаемости до 3 лет и инвестициями до 350 тыс. Евро (проекты группы В) и проекты на перспективу (проекты группы С). Успешно защитившие дипломные работы получают сертификат международного образца, дающий право вести преподавательскую, экспертную и консультационную работу по Программе чистого производства в России и за рубежом.

В ходе и после тренинга Центр совместно с руководством предприятия проводит анализ работ слушателей с целью представления отобранных проектов группы «В» для инвестирования. Максимальная сумма кредита — 350 тыс. Евро, срок окупаемости — до 3-х лет, ставка финансирования — 6 % годовых.

Для окончательной подготовки бизнес-планов по отобранным проектам и их согласования с организацией-инвестором для слушателей может быть организован курс «Финансовый инжиниринг».

В качестве инвестора выступает Корпорация североевропейских стран по финансированию природоохранных проектов (NEFCO), использующая кредитную линию NEFCO.

Для внедрения, координации совместных усилий и управления Программой «Чистое производство» в России, решено было создать Российский Центр чистого производства и устойчивого развития (Центр). Центр был организован в 1994 году Министерствами по охране окружающей среды России и Норвегии, в рамках Межправительственного Соглашения между Россией и Норвегией по сотрудничеству в области охраны окружающей среды.

Если первоначально по условиям Соглашения между правительствами России и Норвегии полем деятельности Центра был выбран так называемый Баренцев/Евроарктический регион России (Республики Коми, Карелия, Архангельская и Мурманская области, Ненецкий автономный округ), то буквально за считанные годы успех Программы стал настолько очевиден, что ее действие

распространилось на Новгородскую, Липецкую, Вологодскую, Калининградскую, Ленинградскую, Волгоградскую области и город Санкт-Петербург. Успешно завершились четыре программы на Заполярном филиале ОАО ГМК «Норильский никель». «Норильский Никель» — в части природоохранной деятельности суперпрогрессивное предприятие и сейчас там проводится пятая Программа. У Центра сложилось хорошее сотрудничество с Государственным центром атомного судостроения в Северодвинске, с Соломбальским, Сеgezским, Архангельским и другими ЦБК. Реализация стратегии чистого производства представляет длительную, серьезную и напряженную работу, успех которой зависит как от усилий конкретной личности, желающей изменений в лучшую сторону, так и от умелой поддержки руководства предприятия и административных органов. Сегодня Программа внедряется в таких отраслях, как целлюлозно-бумажная промышленность, машиностроение, добыча нефти, железнодорожный транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство и других. Невозможно уже и говорить только о региональном значении Программы: ее полигоном стали области и республики России, страны ближнего зарубежья. Количество специалистов, обучавшихся в рамках Программы, превысило 1859 человек.

Финансирование перехода на экологически более чистое производство (ЭБЧП) во многом совпадает с обычным инвестированием в развитие производства, причем инвестированием кредитного характера, т.к. предприятие должно в относительно короткий срок получить прибыль за счет экономии всех видов ресурсов и сокращения обязательных платежей за выбросы в окружающую среду.

По такой схеме работает Корпорация северо-европейских стран по финансированию природоохранных проектов — NEFCO. Следует признать, что, несмотря на выгодность кредита NEFCO, российские предприятия не проявляют должной настойчивости в его получении.

На данном этапе особенно для предприятий в Европейской части РФ представляется целесообразным увеличить объем кредитования. При этом следует отметить, что NEFCO предпочитает взаимодействовать с предприятиями, находящимися в «горячих точках», как например, Надвоицкий алюминиевый завод или Архангельский ЦБК.

Другой финансирующей организацией, заинтересованной в инвестициях в чистое производство, является Европейский банк реконструкции и развития, имеющий в своем составе специальное подразделение. Впрочем, условия кредитования мало, чем отличаются от обычных производственных предложений, однако в отличие от NEFCO

объем кредитования начинается от 5 млн долларов. Очевидно, для данного случая больше подходит вариант полного перевода предприятия на ЭБЧП, что требует, в свою очередь, проработанного и обоснованного проекта. Это вполне возможно, но пока руководители компании или не доросли до понимания таких задач, или боятся большого риска.

Стимулирование перехода на ЭБЧП может быть осуществлено образованием соответствующих фондов на паритетных началах, например, NEFCO, коммерческий банк, предприятие или региональная администрация. Такое предложение от NEFCO было сделано ОАО «Норильский никель» — выделить сначала по 1 млн Евро, однако до настоящего времени это предложение компанию не заинтересовало. Попытки подойти к созданию регионального фонда пока не дали положительного результата, т.к. банковские структуры не хотят излишнего риска тем более, что правовая обстановка с инвестициями может непредсказуемо и внезапно измениться. Рассчитывать на создание федерального фонда не приходится, хотя структура при содействии Министерства природных ресурсов России и региональных организаций вполне могла оказать эффективное содействие переходу на ЭБЧП.

Конечно, существуют и такие финансовые международные образования, как Глобальный Экологический Фонд (GEF), от которого после длительных переговоров теоретически можно что-то получить, но пока такая работа не проводилась. Таким образом, финансовые условия, которые во многом определяют темпы перехода на ЭБЧП, в России меняются очень медленно и только ускоренное их изменение может во многом приблизить производство к состоянию устойчивого развития. Со своей стороны Центр будет по-прежнему разрабатывать предложения в этой области, базируясь на взаимодействии с NEFCO и компаниями, работающими в Северо-Западном регионе России

А.П. Цыганков

Генеральный директор Центра чистого производства и устойчивого развития

Устойчивое развитие мирового сообщества в первую очередь предполагает отсутствие энергетических кризисов. В свою очередь отсутствие энергетических кризисов возможно, если всем странам обеспечен доступ к энергетическим ресурсам. Но как быть, если традиционные энергетические ресурсы уже поделены? Видимо, необходимо искать другие возможности. Такими возможностями являются возобновляемые источники энергии и прежде всего солнечная энергия и её производные: энергия ветра, гидроэнергия, биомасса. Возобновляемая энергетика востребована к жизни двумя обстоятельствами:

- истощением запасов органического топлива и зависимостью большинства развитых стран от импорта топлива (в основном нефти);
- существенным отрицательным влиянием традиционной (топливной) энергетики на среду обитания человека и дикую природу.

Обеспеченность энергоресурсами является одним из основных показателей энергетической безопасности страны. Степень зависимости от импорта достаточно полно характеризуется самообеспеченности (Ксоб), который равен отношению энергии производимой в стране, к энергии, потребляемой в стране. Если этот коэффициент меньше единицы — страна зависит от импорта, если больше единицы — страна импортирует энергоресурсы.

Среди стран “восьмерки” экспортерами энергоресурсов являются Россия (Ксоб — 1,6), Великобритания (1,2), и Канада (1,5). Остальные страны являются импортерами энергоресурсов, причем их самообеспеченность энергоресурсами довольно низка: США (0,7), Дания (0,5), Германия (0,4), Япония (0,2) и Италия (0,16). В этой связи представляет интерес динамика доли различных видов энергоресурсов в производстве первичной и электрической энергии в мире за последние 30 лет прошлого столетия (1970–2000 годы). За указанный период производство первичной энергии увеличилось с 5672 до 10078 млн т в нефтяном эквиваленте, т.е. почти в 1,8 раза. При этом доли различных видов менялись следующим образом: угля — уменьшилась с 25,37% до 22,65%; нефти и газового конденсата — уменьшилась с 44,85% до 36,29%; природного газа — увеличилась с 15,96% до 20,76%. Всего доля ископаемого топлива уменьшилась с 86,18% до 79,69%; атомной энергии увеличилась с 5,1% до 6,71%; гидроэнергии — увеличилась с 1,88% до 2,24%. Доля возобновляемых источников энергии на протяжении 30 лет осталась практически неизменной 11,48%-11,36%, а вместе с ГЭС в 2000 году доля составила 13,36%.

Справедливости ради следует отметить некорректный, на наш взгляд, пересчет электроэнергии в первичную энергию, принятый в Международном энергетическом агентстве (IEA). Так пересчет электроэнергии гидроэлектростанции в первичную энергию осуществляется по теоретическому коэффициенту (1 кВт·ч = 122,9 грамм условного топлива в угольном эквиваленте), а выработанный на атомной электростанции в 3 раза больше (1 кВт·ч = 372 гр. у. т.). В России пересчет в условное топливо для гидро и атомных электростанций считается одинаково по коэффициенту замещения органического топлива, (340 т у.т. на 1 кВт·ч в 2005 г.) что дает реальную картину участия их в электробалансе первичной энергии.

В производстве электроэнергии в мире доля ГЭС и АЭС не искажена пересчетными коэффициентами и изменение доли энергоресурсов имеет следующий вид: доля угля — немного уменьшилась с 40,02% до 39,1%, нефти — уменьшилась существенно с 20,87% до 7,92%; природного газа — увеличилась с 13,27% до 17,41%, АЭС — существенно увеличилась с 2,12% до 16,86%, ГЭС — уменьшилась с 23,03% до 17,10%, ВИЭ — увеличилась с 0,69% до 1,71%. При этом общее производство электрической энергии за 30 лет увеличилось с 5247,5 ТВт·ч до 15379 ТВт·ч, т.е. увеличилась в 2,9 раза. Темпы увеличения доли ВИЭ в производстве первичной энергии и электрической энергии существенно увеличилась за последние 5 лет XXI века. Несомненным преимуществом возобновляемых источников энергии является их неистощаемость и относительная (по отношению к органическому топливу) экологическая чистота.

Еще одно глобальное преимущество возобновляемой энергетики, можно отразить как коэффициент энергетической эффективности. Для любой энергетической станции или установки следует сравнивать выработанную за весь срок службы энергию с энергией затраченной на производство оборудования и материалов для неё, на сооружение и транспортировку, а также топливом, потребляемым электростанцией. Это отношение может быть выражено через коэффициент, названный нами коэффициентом энергетической эффективности по аналогии с экономической эффективностью. Но если коэффициент экономической эффективности (срок окупаемости и все экономические показатели) зависят от цены на все составляющие стоимость объекта и цены на электроэнергию, то коэффициент энергетической эффективности не подвержен конъюнктуре.

$$K_{\text{эн.эф.}} = \frac{(\mathcal{E}_c - \mathcal{E}_{\text{сн}}) \cdot T_{\text{сл}}}{\mathcal{E}_{\text{св}} + \mathcal{E}_{\text{тек}} + \mathcal{E}_{\text{топ}}}$$

Итак,
(1) где

\mathcal{E}_c – годовое производство электроэнергии установкой (электростанцией); $\mathcal{E}_{\text{сн}}$ – расход на собственные нужды; $T_{\text{сл}}$ – срок службы установки; $\mathcal{E}_{\text{св}}$ – энергия, затраченная на производство оборудования и материалы; $\mathcal{E}_{\text{тек}}$ – энергия, затраченная на транспортировку, монтаж и утилизацию установки; $\mathcal{E}_{\text{топ}}$ – энергия, заключенная в топливе.

При таком подходе обнаруживается глобальное преимущество возобновляемой энергетики перед топливной: поскольку в формуле (1) $\mathcal{E}_{\text{топ}} = 0$, то существует принципиальная возможность, проверенная неоднократно расчетами, иметь $K_{\text{эн.эф.}} > 1$. Тогда, как для тепловых электростанций принципиально невозможно иметь $K_{\text{эн.эф.}}$ больше, чем КПД или КПИ этой станции, т.е. он заведомо меньше единицы. Поэтому для конденсационных и атомных электростанций на тепловых нейтронах $K_{\text{эн.эф.}} < \text{КПД} < 1$, для теплоцентралей $K_{\text{эн.эф.}} < \text{КПИ} < 1$ (КПИ – коэффициент полезного использования топлива).

Интересный вывод получается для атомных электростанций на быстрых нейтронах, поскольку для них Этоп может быть равно нулю или даже принять отрицательное значение, если коэффициент производства ядерного топлива превысит единицу. Для таких АЭС $K_{\text{эн.эф.}}$ может быть также существенно больше единицы.

Но вернемся непосредственно к возобновляемым источникам энергии. Если посмотреть, какова доля возобновляемых источников энергии в производстве первичной энергии по континентам и группам стран на уровне 2004 года, мы увидим, что для всего мира она составляет 13%, в Африке – 49%, Латинской Америке около 29%, Азии около 32%. И конечно эта доля определяется в основном использованием биомассы (прямое сжигание).

В 2005 году во многих странах мира доля ВИЭ в производстве первичной энергии превысила десять процентов. В 2005 году к странам OECD, в которых

доля возобновляемых источников энергии в производстве электроэнергии, включая ГЭС, превышает десять процентов, относятся: Австрия (63,4%), Канада (60,3%), Дания (24,8%), Финляндия (32,8%), Франция (9,8%), Германия (10,1%), Греция (10,0%), Исландия (100%), Италия (15,2%), Мексика (16,0%), Новая Зеландия (65,4%), Норвегия (95,5%), Португалия (17,9%), Словацкая Республика (15,4%), Испания (17,0%), Швеция (50,9%), Швейцария (55,8%), Турция (24,6%). Для сведения: Великобритания (3,8%), США (8,4%). В планах Европейского Союза – достичь доли ВИЭ 20% в производстве первичной энергии к 2020 году.

В 2006 году Международное энергетическое агентство (IEA) выпустило работу “Energy technology perspectives” (Scenarios and Strategies to 2050) в которой приведены шесть сценариев ускоренного развития технологий электроэнергетики мира до 2050 года, отличающиеся различной долей истощаемых и возобновляемых энергоресурсов и базовый сценарий (если развитие пойдет так, как идет сейчас). Для нас существенно, что доля ВИЭ, включая ГЭС, в 2050 год по различным сценариям будет составлять от 23 до 35%. С этими сценариями не согласны специалисты в области возобновляемых источников энергии и, прежде всего, ветроэнергетики, а также автор этих строк.

Европейский совет по возобновляемой энергетике разработал прогноз развития ВИЭ до 2040 года, по которому доля ВИЭ с учетом крупных ГЭС в мировом производстве первичной энергии составит в 2010 г. – 16,6% или 1773 млн т.н.э.; в 2020 – 23,6% или 2690 млн т.н.э.; 2030 – 34,7% или 4338 млн т.н.э.; 2040 г. – 6678 млн т.н.э. Согласно этому прогнозу, доля ВИЭ в 35% будет достигнута в 2030, а не в 2050 году как это полагают специалисты IEA. Что говорит в пользу реальности этого прогноза? Прежде всего, темпы роста мощности, которые приняты в прогнозе.

По разным десятилетиям темпы роста мощности к предыдущему году составляют: для биомассы от 2 до 3,3%, крупных ГЭС – 1–2%, малые ГЭС – 6–8%; геотермальных станций – 4–8%; солнечных нагревательных установок – 10–16%. А для ветроустановок и фотоэлектрических установок темпы роста мощности до 2020 года приняты соответственно 20–30% и 25–30%. Фактические темпы роста в 2000–2006 годах превосходят даже эти высокие темпы. Так по фотоэлектричеству они составляют 35–50%, а по ветроэнергетике среднегодовые темпы составляют 53% по отношению к 2000 году.

По ветроэнергетике существует амбициозная программа “Wind Force 10” предусматривающая достижение к 2020 году доли ветроэнергетики в объеме 10% от производства электроэнергии, вырабатываемой в мире. Следует отметить, что этот прогноз успешно перевыполняется. Так в 2006 году по прогнозу общая установленная мощность ветроустановок должна составить 66929 МВт, фактически

ки она достигла 74282 МВт. Ветроэнергетика стала существенной частью энергетики многих стран.

В 2006 году уже в тринадцати странах установленная мощность ВЭУ превысила 1000 МВт. Помимо стран, указанных выше, к ним относятся: Италия (2123 МВт), Китай (2064 МВт), Великобритания (1923 МВт), Португалия (1716 МВт), Франция (1567 МВт), Нидерланды (1560 МВт), Канада (1459 МВт), Япония (1394 МВт). В 2006 году годовой ввод ВЭУ достиг внушительной цифры – свыше 15 ГВт. После временного спада развития ветроэнергетики в 2000–2004 годах США снова выходят в лидеры ветроэнергетики.

Много суждений приходится слышать о низком коэффициенте использования установленной мощности ВЭУ. Исчерпывающий ответ на этот вопрос дают следующие данные: средний Киум ВЭС в мире равняется 23%, что всего лишь в 2,2 раза ниже среднего Киум, электростанций России (50%), но выше, чем Киум дизельных электростанций России (18%). Так что ветроэнергетика стала вполне реальной отраслью электроэнергетики, и мы имеем все основания ожидать, что её доля в производстве электроэнергии достигнет 10% к 2020 году.

Фотоэнергетика в большой энергетике играет весьма скромную роль, однако она начинает завоевывать первенство в электроснабжении автономных потребителей. При среднем КПД солнечных батарей 13–15%, темпы увеличения производства фотоэлектрических элементов и модулей (этого самого дорогого оборудования) за последние шесть лет превосходят все прогнозы и составляют от 40 до 50% к предыдущему году. Особую уверенность в дальнейшем развитии, фотоэнергетики придает тот факт, что среди крупнейших фирм – производителей фотоэлектрических элементов и модулей находятся представители нефтяных фирм – гигантов: BP Solar (2–3 место в мире) и Shell Solar (4–6 место в мире), которые также успешно участвуют в развитии ветроэнергетики.

И, наконец, один из главных вопросов о так называемой “дороговизне” ВИЭ. Это, пожалуй, самый устойчивый миф, который начисто опровергается данными таблицы. Как мы видим, процесс выравнивания удельных капитальных вложений и себестоимости производства электроэнергии между традиционной и возобновляемой энергетикой на уровне 2005 года можно считать завершённым. И оценка перспективы до 2030 года говорит, что вполне вероятно дальнейшее снижение указанных показателей для возобновляемой энергетики и их повышение (удорожание) для традиционной энергетики.

Какова ситуация в России. Как известно, при населении 2,4% от населения мира Россия обладает 12% мировых запасов нефти, 35% мировых запасов газа, 16% мировых запасов угля и 14% урана. Это создает иллюзию, что проблемами использования ВИЭ заниматься в России не нужно. Однако, еще в 1992–1993 годах были определены зоны (области)

экономической, экологической и социальной эффективности использования ВИЭ в России. Дальнейшее развитие событий многократно подтвердило правильность этих выводов. На современном уровне ВИЭ могут внести существенный вклад в решение следующих неотложных проблем:

- обеспечение устойчивого тепло- и электроснабжения населения и производства в зонах децентрализованного энергоснабжения (в первую очередь в районах Крайнего Севера и приравненных к ним территорий);
- обеспечение гарантийного минимума энергоснабжения населения и производства (особенно сельскохозяйственного) в зонах неустойчивого централизованного энергоснабжения (главным образом в дефицитных энергосистемах), предотвращения ущербов от аварийных и ограничительных отключений, особенно в сельской местности и сельской перерабатывающей промышленности;
- снижение вредных выбросов от энергетических установок в отдельных городах и населенных пунктах со сложной экологической обстановкой, а также в местах массового отдыха населения.

Все исходные данные для решения этих задач в России имеются. А именно: ресурсы ВИЭ, оборудо-

Существующие и перспективные стоимостные ориентиры в области ВИЭ по данным Международного энергетического агентства (IEA)

	Капитальные вложения, \$ / кВт		Себестоимость производства, \$ / кВт·ч	
	2005	2030	2005	2030
Биомасса	1000–2500	950–1900	3,2–10,3	3,0–9,6
Геотермальная энергетика	1700–5700	1500–5000	3,3–9,7	3,0–8,7
Традиционная гидроэнергетика	1500–5500	1500–5500	3,4–11,7	3,4–11,5
Малая гидроэнергетика	2500	2200	5,6	5,2
Солнечная фотоэнергетика	3750–3850	1400–1500	17,8–54,2	7,0–32,5
Солнечная теплоэнергетика	2000–2300	1700–1900	10,5–23,0	8,7–19,0
Приливная энергетика	2900	2200	12,2	9,4
Наземная ветроэнергетика	900–1100	800–900	4,2–22,1	3,6–20,8
Морская ветроэнергетика	1500–2500	1500–1900	6,6–21,7	6,2–18,4
АЭС	1500–1800	–	3,0–5,0	–
ТЭС на угле	1000–1200	1000–1250	2,2–5,9	3,5–4,0
ТЭС на газе	450–600	400–500	3,0–3,5	3,5–4,5

вание и потенциальный, к сожалению, неплатежеспособный (в большинстве случаев) спрос.

Россия располагает всеми видами ресурсов ВИЭ, а в большинстве субъектов Российской Федерации имеются два и более вида ВИЭ. Уникальными ресурсами ВИЭ обладает Краснодарский край, в котором имеется экономический потенциал по всем видам ВИЭ. Далеко не случайно, что системы солнечного теплоснабжения получили по масштабам России широкое распространение именно в этом крае. В целом по России экономический потенциал ВИЭ по последним разработкам составляет порядка 320 млн т у.т., т.е. около 30 % внутреннего потребления энергоресурсов в 2005 г. (970 млн т у.т.).

Имеются разработки и мелкосерийное производство всех видов оборудования возобновляемой энергетики, за исключением ветроустановок мощностью 30 кВт и выше. Существенные успехи достигнуты в геотермальной энергетике. На сооруженных за последнее время Верхне-Мутновской (3 X 4 МВт) и Мутновской (2 X 25 МВт) геотермальных станциях установлено оборудование, разработанное и изготовленное на российских предприятиях (ОАО "Геотерм", Калужский турбинный завод и др.). Хорошо зарекомендовали себя в работе (уже более 10 лет) солнечные коллекторы Ковровского механического завода, микро и малые ГЭС, изготовленные МНТО "ИНСЭТ", а также фотоэлектрические элементы и модули, поставляемые многими отечественными производителями за границу.

Однако имеющиеся возможности используют лишь на 5–10%. Барьеров и препятствий очень много.

Одним из главных барьеров является отсутствие какого-либо стимулирования развития ВИЭ и управления на государственном уровне. Тем не менее, силами энтузиастов отрасль держится на плаву и даже немного развивается. Так на уровне 2005 года доля ВИЭ в производстве электроэнергии составила 10 млрд кВт·ч или около 1,0% от общей выработки, а отпуск тепловой энергии – 95 млн Гкал или 6,7% от общего отпуска тепла.

Прогноз развития ВИЭ до 2020 года, составленный в 2000 году оказался слишком пессимистическим. Предполагалось, что к 2010 году доля ВИЭ в производстве электроэнергии, включая малые ГЭС, составит 1,0%. Этот показатель практически достигнут в 2005 году. С опережением прогнозов росло производство тепловой энергии на базе ВИЭ, которое составило в 2005 году 95 млн Гкал, при прогнозируемых на 2010 год 70 млн Гкал. Это тот случай, когда ошибки прогноза радуют. Тем не менее, следует иметь в виду, что указанный рост произошел в основном за счет увеличения прямого сжигания древесины и древесных отходов, а также увеличения производства электроэнергии за счет более полного использования малых тепловых станций, работающих на отходах целлюлозно-бумажных и деревообрабатывающих производств. Подвижки же в исполь-

зовании новых возобновляемых технологий крайне малы. Так что проблемы стимулирования использования ВИЭ остаются и требуют незамедлительного решения.

Согласно данным Госкомстата России по использованию ВИЭ за период с 2000 по 2005 год, доля ВИЭ в производстве электрической энергии, включая малые ГЭС, составила около 0,9% или 8,4 млрд кВт·ч, а доля ВИЭ в производстве тепловой энергии – 4,9% или 69,3 млн Гкал. Совместно с централизованными поставками дров доля ВИЭ в производстве первичной энергии составила 1,2%, а во внутреннем потреблении – 2,2%.

Развитие использования возобновляемых источников энергии в России на базе энтузиазма отдельных людей и коллективов в 2005 г. вышло на свой максимальный уровень и дальше развиваться не будет. В то же время, мировое развитие энергетики, в том числе участие в "восьмерке" требует от России решительного увеличения доли ВИЭ в энергобалансе. Чтобы Россия безнадежно не отстала от мирового развития энергетики необходимо:

- разработать и принять федеральный закон, стимулирующий инвесторов, разработчиков, изготовителей и пользователей оборудования, использующего ВИЭ;
- ежегодно предусматривать в федеральном бюджете средства на сооружение объектов возобновляемой энергетики, в объеме не менее 10% от объема государственного финансирования атомной и традиционной энергетики;
- установить в Энергетической стратегии России на период до 2030 года государственные цели по объему использования ВИЭ или по вводу мощностей оборудования;
- назначить федеральный орган исполнительной власти, ответственный за развитие возобновляемой энергетики;
- разработать и утвердить комплекс нормативных документов, обязывающих и стимулирующих хозяйствующие субъекты использовать ВИЭ в определенных природно-климатических условиях;
- разработать и утвердить комплекс нормативных документов, стимулирующих и обязывающих производителей органического топлива использовать ВИЭ.

П.П. Безруких

Зам. генерального директора "Института энергетической стратегии", д.т.н.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В РОССИИ: ПОТЕНЦИАЛ, ЦЕЛИ, РЕАЛЬНОСТЬ

В последние годы в мире наблюдается ускоренный рост цен на ископаемое топливо, в первую очередь на нефть и природный газ, превзошедших свои исторические максимумы в текущем выражении. Все больше усиливается зависимость многих стран, как промышленно развитых, так и развивающихся, от импорта энергоносителей и ископаемого топлива, что негативно отражается на их экономической и энергетической безопасности. Также в мире усиливается беспокойство в связи с продолжением роста выбросов CO₂, которые увеличились за последнее десятилетие более чем на 20% и, в большой мере, обусловлены ростом энергопотребления, в основном, сжигания углеводородного ископаемого топлива и его продуктов в мире. Преодолеть эти неблагоприятные тенденции можно только с помощью изменения энергетической и климатической политики, внедрения новых эффективных технологий, в том числе за счет расширения использования возобновляемых источников энергии, которые могли бы заместить часть ископаемого топлива.

В России имеются значительные ресурсы практически всех видов возобновляемых источников энергии. Причем почти во всех регионах страны имеется хотя один из них, коммерческая эксплуатация которых может быть оправданной. Масштабы и структура потенциала ВИЭ в России представлены в таблице 1.

По оценке, приводимой в Энергетической стратегии, технический потенциал ВИЭ составляет порядка 4,6 млрд т у.т. в год. Это означает, что он в пять раз превышает объем потребления всех топливно-энергетических ресурсов России. Экономический потенциал определен в 270 млн т у.т. в год, что немногим более 25% от годового российского потребления энергии. Следует отметить, что приводимые оценки делались в середине 1990-х гг. (более поздние оценки не проводились) и должны быть обновлены с учетом изменений за последние более чем 10 лет. Причем, скорее всего, в сторону повышения.

Для сравнения приведем более новые интервальные оценки экономического потенциала возобновляемых энергетических ресурсов России, полученные РАО «ЕЭС России» (Табл. 2).

В частности, объем биомассы, пригодной для производства энергии, включает до 800 млн т древесины, 250 млн т отходов сельскохозяйственного производства, более 70 млн т древесных отходов, более 60 млн т твердых бытовых отходов и до 10 млн т отходов животного происхождения. Из этих ресурсов можно было бы произвести около 100 млн т у.т. биогаза (120 млрд м³) и 30–40 млн т у.т. метанола. Причем в условиях наблюдаемого в последние несколько лет роста экономики, который по прогнозам будет

Таблица 1. Потенциал возобновляемых источников энергии в России, млн т у.т./год

Ресурсы	Валовой потенциал	Технический потенциал	Экономический потенциал
Солнечная энергетика	2300 тыс.	2300	12,5
Ветровая энергетика	26 000	2000	10
Малая гидроэнергетика	360	125	65
Геотермальная энергетика	н/д	н/д	115
Биоэнергетика	10 000	53	35
Низкопотенциальное тепло	525	105	31,5
Всего	2340 тыс.	4593	273,5

Источник: МЭА.

Таблица 2. Экономический потенциал возобновляемых энергетических ресурсов России, млн т у.т./год

Малая гидроэнергетика	65–70
Приливная энергетика	35–80
Геотермальная энергетика	115–150
Солнечная энергетика	12–13
Ветровая энергетика	13–15
Низкопотенциальное тепло	30–35
Всего	305–415

продолжаться и далее с тем или иным темпом, и повышения уровня благосостояния населения объемы образования и накопления всех перечисленных выше ресурсов будут только нарастать.

В России имеется и возможность производить биодизельное топливо из рапса с использованием сортов этого растения, приспособленных к природно-климатическим и почвенным условиям страны.

За счет вовлечения ВИЭ в энергетический баланс, Россия могла бы сэкономить значительное количество невозобновляемых ресурсов ископаемого углеводородного топлива. Только в Европейской части России из биомассы можно было бы выработать энергию, эквивалентную 400 ТВт·ч. электроэнергии. Потенциальные возможности такой экономии демонстрируют данные, приведенные в Таблице 3.

Кроме того, увеличение использования ВИЭ могло бы способствовать улучшению условий проживания и снижению уровня безработицы в городах, поселках и селах, находящихся в депрессивном состоянии, и, следовательно, сокращению оттока населения из сельских районов и отдаленных северных и дальневосточных районов.

В настоящее время в России используется крайне малая часть запасов ВИЭ. В 2000 г. их доля в валовом объеме поставок энергии составляла 3,5%,

причем две трети этого объема приходилось на гидроэнергетику. В то же время ВИЭ могли бы с успехом заменить установки на дизельном и прочем нефтяном топливе во многих удаленных населенных пунктах во многих регионах России, которые не присоединены к Единой системе энергоснабжения и постоянно испытывают перебои с поставками топлива. В таких местах, расположенных в основном в отдаленных северных частях страны с суровым климатом, проживает порядка 10 миллионов жителей. Другим крупным и социально значимым рынком для несетевых небольших установок с использованием ВИЭ являются небольшие деревни, а также дачные поселки и отдельные дома и дачи, которыми владеет и пользуется большая часть населения страны.

На масштабы использования влияет, прежде всего, то обстоятельство, что, хотя потенциал ВИЭ существенно выше потенциала традиционных источников энергии, стоимость оборудования, строительно-монтажных работ на объектах нетрадиционной энергетики еще достаточно велика по сравнению с традиционной энергетикой.

По уровню разработки российские технологии в области ВИЭ находятся на уровне, сопоставимом с общемировым по своим рабочим и научно-техническим характеристикам, за исключением ветровых установок. Что касается стоимости отечественного оборудования, то оно обычно в 1,5–2 раза дешевле импортного. В частности, ВЭУ мощностью до 30 кВт в 3 раза дешевле импортных, в то же время установки большой мощности практически не отличаются в цене. Однако практически ни одна из разработанных технологий не была пока доведена до уровня коммерческого оборудования, готового для массовой поставки на рынок, остановившись на демонстрационных образцах в лучшем случае.

В качестве примера разработок в области ВИЭ на современном технологическом уровне мож-

Таблица 3. Удельная годовая экономия органического топлива при применении возобновляемых источников энергии в России

Возобновляемый ресурс	Ед. изм. ресурса	Экономия, т у.т./год
Геотермальная скважина	шт.	10–40
Солнечный коллектор	м ²	0,12–0,15
Солнечная фотобатарея	м ²	0,8–1,2
Ветроэнергетическая установка	кВт	1–2
Биореактор	м ³	0,8–1,2

но привести Ковровский механический завод, на котором давно разработана конструкция и выпущена опытная партия воздушных солнечных коллекторов. Два таких коллектора еще летом 1999 г. были испытаны институтом «Ростовтеплоэлектропроект» в Таганроге.

В настоящее время объемы эксплуатации солнечных коллекторов в России не превышают 100 тыс. м², в то время как в Германии на порядок выше. Реальный объем производства солнечных коллекторов в России не превышает 2 тыс. м²/год.

В России фирмой «Ранд» разработана единственная в мире микроГЭС с погружным генератором. Такой гидроагрегат можно использовать в отдаленных районах во время сезонных работ рыбаками, охотниками, геологами, т.е. там, где отсутствует стационарное или автономное (дизель-генераторы) электроснабжение, но существует речная сеть.

В России проведен большой цикл научно-исследовательских работ, созданы методики расчетов и испытаний, налажено серийное производство некоторых типов ВЭУ. В настоящее время изготовлено и находится в эксплуатации более 3000 установок.

Чтобы у разработчиков появились шансы и стимулы для продолжения работы в направлении массового рынка, требуется значительная целевая государственная поддержка. При этом следует учесть, что для внедрения ВИЭ на рынок требуются дополнительные значительные затраты на транспорт, строительно-монтажные работы и прочие виды деятельности.

В Энергетической стратегии РФ на период до 2020 года в качестве стратегических целей развития использования возобновляемых источников энергии и местных видов топлива указаны:

- сокращение потребления невозобновляемых ТЭР;
- снижение экологической нагрузки от ТЭК;
- обеспечение децентрализованных потребителей и регионов с дальним и сезонным завозом топлива;
- снижение расходов на дальнепривозное топливо.

По оценкам ИСЭ СО РАН выработка электроэнергии на ВИЭ, включая малые ГЭС, в России может достичь 24 млрд кВт·ч к 2020 г.

Среди препятствий на пути развития рынка ВИЭ в России МЭА (2004) отмечает отсутствие реальной государственной политики, отсутствие прозрачности энергетических рынков, субсидируемые цены на газовое топливо, слабость финансовых институтов, разного рода бюджетные дотации на финансирование закупок топлива и энергии, а также значительные разведанные запасы иско-

паемого топлива (угля, природного газа, нефти), которые создают иллюзию полной и всеобщей энергообеспеченности. Отсутствие эффективной целевой государственной стратегии поддержки развития ВИЭ и их внедрения в России, необходимой законодательной и нормативной базы также создают барьеры на пути ВИЭ. Апробированным во многих странах путем содействия развитию рынка ВИЭ в России могли бы стать:

1. Принятие национальной стратегии в области ВИЭ в качестве постановки целей и задач в области ВИЭ.
2. Принятие пакета законодательных актов, способствующих формированию структуры этого рынка.
3. Принятие целевой программы в области ВИЭ.

В Энергетической стратегии РФ на период до 2020 года подчеркивалась необходимость принятия Федерального закона о ВИЭ, который бы определил роли, ответственность и полномочия отдельных органов власти в реализации стратегии в области ВИЭ. Целевая программа по ВИЭ помогла бы региональным и местным властям оказывать прямую поддержку конкретным проектам по внедрению технологий на основе ВИЭ.

Однако, в действительности, никакого прогресса в создании условий, содействующих развитию ВИЭ, не наблюдается. Не только пока не разработана нормативно-правовая база и экономические инструменты стимулирования, но и разработка целевой программы по ВИЭ не продвигается.

В результате согласно прогнозам развития энергетики в Энергетической стратегии России до 2020 года доля ВИЭ в производстве энергии в России будет сокращаться. Эта тенденция резко контрастирует с прогнозными оценками будущего баланса основных видов энергии в странах Евросоюза, приведенными на том же рисунке.

И.Г. Грицевич

Руководитель климатических программ Центра по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ)

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИЭ В РОССИИ

Общее количество стран, принявших ту или иную систему поддержки развития возобновляемой энергетики, составляет на сегодняшний день 48, в т.ч. 14, относящихся по критериям ООН к развивающимся. Всего нам известны 4 различные схемы поддержки развития использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

1. Утверждение фиксированных тарифов на энергию ВИЭ или фиксированных надбавок к рыночным ценам на такую энергию (Австрия, Дания, Франция, Германия, Нидерланды, Греция, Испания, Индия, Бразилия, Чехия, Италия, Канада и др., всего 41 государство).
2. Система обязательных квот на производство или потребление энергии ВИЭ (Великобритания (с 2002 г.), Италия (с 2001 г.), Швеция (с 2003 г.), Бельгия (с 2002 г.), Япония (с 2003), Нидерланды (1997–2000 г., далее – тарифная схема), США (только на уровне части штатов).
3. Тендерная система реализации проектов генерации на основе ВИЭ (Ирландия, Франция).
4. Система специальных налоговых списаний (tax credits), т.е. схема списания инвестиционных затрат на проекты в области ВИЭ за счёт других проектов (США).

В дальнейшем нами будут рассматриваться только 1-ая и 2-ая схемы, т.к. тендерная система фактически приостановлена во Франции (тендеры уже несколько раз переносились и нового объявления нет до сих пор). Она уже несколько лет не используется в Ирландии из-за проблем с ответственностью при задержке или отказе в реализации проектов, полученных на тендерах. В 2006 г. правительство Ирландии объявило, что принимает за основу своего нового законодательства немецкую схему (фиксированные тарифы). Налоговые кредиты, используемые в США, не вписываются в российскую налоговую систему.

Из двух первых систем старшая – с использованием фиксированных тарифов, которая впервые была принята в США (на уровне отдельного штата) в 1978 г. К 1997 г. количество стран, использующих эту систему достигло 9, к середине 2006 – 41 страна. В некоторых странах схема была трансформирована в схему фиксированных надбавок к рыночной цене (Дания, Словения, Словакия) или была дополнена таким вариантом (Испания).

Система квотирования потребления энергии ВИЭ существенно моложе. Большая часть стран ввели её в период 2001–2003 гг., когда ЕК было принята Директива по возобновляемым источникам энергии (European Directive 2001/77/ЕС), установившая нормативные высокие показатели использования ВИЭ в странах ЕС к 2010 г.

Система квотирования позволила внешне очень просто трансформировать эти нормативные индикаторы в квоты потребления. Однако практика использования этой системы очень неоднозначная. Нидерланды использовали её в период 1997–2000 г. и затем перешли на тарифную систему с 2003 г. Серьёзные неудачи Японии в области ВИЭ в последние годы специалисты¹ связывают, главным образом, с непрора-

Анализ факторов, влияющих на эффективность и экономику производства энергии на основе возобновляемых источников энергии важен, в первую очередь, с точки зрения «правильной» настройки системы мер поддержки возобновляемых источников энергии.

¹ www.eufores.org/uploads/media/Dr_lida_Tetsunari_-_political_lessons_from_japan.pdf

ботанной системой квотирования. Швеция, введя систему в 2003 г. провела её серьёзную адаптацию уже в 2005 г.

В 2005–2006 гг. в ЕС был завершён целый ряд сравнительных исследований: проект OPTRES/Green-Net, совместное исследование MIT и Кембриджского университета² по анализу и оценке эффективности различных схем поддержки ВИЭ. Практический опыт использования обеих систем позволил специалистам сделать обобщающие выводы относительно их достоинств и недостатков.

Одним из аспектов этих исследований стало сравнение среднего уровня цен на энергию ВИЭ в странах с разными схемами поддержки, а также уровень относительной эффективности такой поддержки в стране. По цене энергии ВИЭ лидерами являются (в порядке снижения цены): Великобритания, Италия, Бельгия-Фландрия и Бельгия-Валлония, использующие систему квотирования. По уровню относительной эффективности системы поддержки ВИЭ к лидерам относятся (в порядке убывания): Испания, Германия, Ирландия, Австрия, использующие систему фиксированных тарифов или надбавок. Причём уровень относительной эффективности последнего из этой группы (Австрия) в 2,5 раза превышает аналогичный показатель стран — ценовых лидеров: Великобритании, Италии, Бельгии. Проведённые исследования и практика поддержки ВИЭ в разных странах с очевидностью подтверждают предпочтение схеме с использованием фиксированных тарифов или фиксированных надбавок к цене.

Другим важным аспектом анализа экономических факторов проектирования систем поддержки ВИЭ является источник этой поддержки. Наиболее распространёнными вариантами в других странах являются:

- население через увеличенные тарифы на потребляемую энергию ВИЭ;
- промышленность-потребитель через квоты на энергию ВИЭ (привязана к системе квотирования потребления энергии ВИЭ);
- системный оператор через обязательство покупки по фиксированному тарифу и включение затрат в свой тариф на услуги (привязан к системе фиксированных тарифов);
- сетевые (фактически дистрибьюторские) компании через обязательство покупки по фиксированному тарифу и включение затрат в свой тариф на услуги (привязаны к системе фиксированных тарифов);
- участники рынка через специальный рыночный сбор (привязаны к системе фиксированных надбавок к рыночной цене).

Выбор того или иного источника зависит главным образом от политического выбора, структуры элект-

роэнергетических рынков и соответствию международным правилам конкуренции ЕС ил ВТО.

Краткий анализ перечня показывает следующее. Население как источник представляет собой политически трудно проходимый вариант, хотя проведённый ВЦИОМ в 2006 г. повторный опрос населения об их отношении к энергетике показал, что новые, экологически чистые виды энергии (солнца, ветра, приливов, геотермальных источников) остаются наиболее привлекательными. Хотя по сравнению с сентябрем 2005 года уровень их популярности в 2006 г. снизился с 49% до 37%, тем не менее, его всё равно можно считать лидером общественного мнения с беспрецедентно высоким уровнем отрыва от остальных видов генерации³.

Привлечение Системного оператора в схему поддержки ВИЭ возможно через механизм включения этих повышенных затрат в его сервисный тариф. Однако следует четко представлять, что появление в Системном операторе новых финансовых потоков, нового уровня ответственности, новых контрагентов и новых процессов неизбежно приведёт к росту его рисков как хозяйствующего субъекта, что вряд ли приемлемо с точки зрения обеспечения основной задачи Системного оператора — обеспечение надёжности, безопасности и сбалансированности единой энергосистемы страны.

В качестве возможных и реалистичных источников получения средств для такой поддержки остаётся либо весь рынок электроэнергии, либо только его часть: например, только сетевые компании или только промышленность.

Нам не удалось найти систему поддержки, использующую напрямую бюджет страны, т.к. страны, использующие разные системы поддержки, практически все являются членами ВТО или ЕС, договор которого (статья 87) строго ограничивает такое субсидирование. Имеются варианты косвенной бюджетной поддержки через налоги: Финляндия, США, Нидерланды и др. Почти везде они используются параллельно с основными схемами поддержки, кроме Финляндии, где налоги — единственная форма поддержки.

Вне зависимости от выбора той или иной схемы поддержки ВИЭ, один из наиболее важных экономических аспектов анализа факторов эффективности — база сравнения показателей затрат при производстве электроэнергии на традиционной основе и на основе ВИЭ. На основании этого сравнения можно будет сделать вывод об обоснованности тех мер поддержки и их уровня, который предлагается в проекте законодательного решения.

Чаще всего можно услышать, что генерация на основе ВИЭ экономически невыгодна по сравнению с традиционной, по причинам, присущим самим ВИЭ технологиям. При этом почти не обсуждается база

² <http://www.eref-europe.org/htm/documents.html>; или <http://www.econ.cam.ac.uk/electricity/publications/wp/ep70.pdf>; или <http://www.wind-energie.de/en/topics/price-systems/>

³ www.regions.ru, 17.11.2006

сравнения, т.е. тот уровень тарифов, который сложился в традиционной электроэнергетике. Но ведь именно этот уровень предопределяет при таких сравнениях экономическую «справедливость» уровня тарифов для энергии на основе ВИЭ.

Под экономической справедливостью в данном случае мы понимаем степень разрешенного государством влияния рынков на формирование уровня затрат того или иного вида генерации. В силу больших различий в поэлементной структуре затрат разных технологий генерации обычно сравнение проводится не по элементам, а по конечному выражению суммы затрат – тарифу.

Если сам тариф или цена в целом или его (ее) отдельные составляющие не являются объектом регулирования со стороны государства, то такой тариф или цену можно назвать справедливой базой сравнения. В настоящее время в России в подавляющем большинстве случаев и тарифы, и их отдельные составляющие: или затратные, или доходная часть, являются объектом регулирования и контроля со стороны государства. Если государство проводит такую политику регулирования, то признать такие тарифы «справедливой» базой сравнения будет нельзя. Если они (затраты и тарифы) полностью или в значительной степени формируются под влиянием рыночных цен на эти элементы затрат, то такой уровень затрат можно назвать экономически справедливым и оправданным.

Каковы масштабы такого регулирования государством тарифов и отдельных затрат существующих энергокомпаний? Насколько нам известно, таких исследований по энергетике России не проводилось. В рамках Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) проводились расчёты такого субсидирования в масштабах глобальной экономики, которые показали, что суммы ежегодных субсидий традиционной энергетике составляют примерно \$ 250 млрд. В своей оценке состояния мировой энергетике эксперты утверждают, что в период с 1995 по 1998 гг. сумма ежегодных субсидий энергетике на ископаемом и ядерном топливе составила \$ 215 млрд.⁴

Свой проект оценки влияния субсидирования на уровень тарифов провела примерно в тот же период Европейская комиссия в рамках проекта «ExternE»⁵. Эксперты в рамках работ по проекту попытались оценить реальную стоимость производства электрической энергии с включением издержек, вызванных загрязнением окружающей среды. По их оценкам, если бы в составе затрат угольных и мазутных станций учитывались затраты, связанные с ликвидацией негативных последствий влияния их технологий на окружающую среду и здоровье населения, то стоимость их энергии увеличилась бы в 2 раза. Аналогич-

ный расчёт для газовых станций показал возможное увеличение тарифа этих станций на 30%. Исследование оценило эти издержки по странам Евросоюза в 2005 г. в сумме 85–170 млрд евро или 1–2 % ВВП Евросоюза.⁶ Следует отметить, что в расчёт не включались дополнительные издержки, связанные с влиянием изменений климата на безопасность и здоровье людей, с влиянием на сельское хозяйство и экосистему. Понятно, что такой расширенный расчёт в случае разработки обоснованной методической основы мог бы привести к ещё более впечатляющим результатам сопоставления. В соответствии с данными⁷ общая сумма субсидий в 15 государствах – членах ЕС в 2001 г. составила 29 млрд евро, из которых на ВИЭ пришлось только 19% или 5,5 млрд евро.

Схема поддержки развития использования ВИЭ с точки зрения объекта стимулирования может быть принципиально построена на основе двух базовых подходов.

1. Стимулирование по отдельным элементам затрат инвестиционного цикла проекта: снижение стоимости капитала, снижение эксплуатационных затрат, снижение стоимости заемного капитала и т.д.
2. Стимулирование по конечному продукту генерации на основе ВИЭ – электрической энергии, уже после завершения инвестиционного цикла проекта.

Все известные нам факторы, оказывающие влияние на уровень и структуру себестоимости производства энергии на основе ВИЭ были нами разделены на 2 группы: экономические факторы (внутренние и внешние) и неэкономические факторы.

Некоторые из внешних факторов можно было бы оценить количественно, но это представляет собой сложную самостоятельную задачу. Тем более сложной нам представляется задача количественной оценки влияния этих факторов на себестоимость производства электроэнергии на основе ВИЭ. Кроме того, большую часть этих факторов можно устранить или ослабить их влияние не столько экономическими мерами воздействия, сколько организационными и административными. Особняком стоят факторы, влияние которых вряд ли можно будет нивелировать в обозримом будущем (например, социальная значимость цен на энергию для частных домохозяйств, снижение потенциала конечных углеродных топливных ресурсов и повышательный ценовой тренд на среднесрочную перспективу).

Анализ внутренних экономических факторов с очевидностью продемонстрировал, что показатели всех основных внутренних факторов (элементов) стоимости энергии на основе ВИЭ имеют очень большой разброс. Этот разброс характерен как в

⁴ Перспективы мировой ветроэнергетики. GWEC, Greenpeace, сентябрь 2006, стр. 54.

⁵ <http://externe.jrc.es/overview.html>

⁶ Перспективы мировой ветроэнергетики. GWEC, Greenpeace, сентябрь 2006, стр. 55.

⁷ Renewable Energy Road Map. Renewable energies in the 21st century: building a more sustainable future. SEC (2006) 1719/2, стр. 11.

рамках одного вида ВИЭ, так и при сравнении разных видов ВИЭ между собой.

Значения показателей по видам ВИЭ отличаются «в разы», а иногда и на порядок. Например, эксплуатационные расходы имеют разброс от 2,0% до 42,6%, обслуживание заемных средств колеблется от 5,2% до 82% в с/с 1 кВт·час и т.д. Значение доли амортизации в себестоимости 1 кВт·час составляет минимально 9,4% (приливные станции), максимально – 75,2% (малые ГЭС). Соотношение затрат на закупку оборудования и другие инвестиционные расходы также весьма отличается для разных видов ВИЭ.

Применительно к вопросу системы поддержки ВИЭ это означает, что, в принципе, поддержка, объектом которой будут отдельные факторы стоимости производства энергии, возможна. Однако такая форма поддержки будет представлять собой довольно многоуровневую, дробную и масштабную систему мер, чтобы учесть не только особенности структуры но и особенности структуры затрат для различных условий строительства и эксплуатации станций, использующих один и тот же вид ВИЭ.

Например, в проекте закона нами была выделена 21 разновидность генераторов на ВИЭ с учетом таких особенностей. Поэтому если даже сохранить это количество разновидностей, то оно увеличится во столько раз, сколько отдельных элементов затрат вы хотите включить в свою систему поддержки ВИЭ. Тогда при 3 таких элементах получается 63, а при пяти элементах – 105 различных вариантов значений мер поддержки ВИЭ по отдельным элементам затрат.

Второй возможный подход к стимулированию генерации электрической энергии на основе ВИЭ предполагает сведение таких оснований для поддержки только к одному элементу – произведенной и проданной на рынке энергии. При этом в цене энергии каждого генератора сохранится свойственная именно этому типу генерации структура затрат, но распределение выручки в соответствии с ней уже становится задачей самого владельца генерирующей установки.

Стимулирование на основе второго подхода позволяет решить сразу несколько задач.

Во-первых, система стимулирования становится простой и привязанной к одному показателю, общему для всех генераторов на основе ВИЭ.

Во-вторых, система избежит сложной и дробной доказательной базы справедливости поддержки по объемам и видам затрат и, одновременно, опасности коррупции в процессе такого их обоснования.

В-третьих, такая система всегда будет стимулировать за конечный результат, полученный и подтвержденный «де-факто». Это позволит избежать ситуации, когда поддержка была оказана, а производство энергии так и не началось.

Исходя из особенностей российского электроэнергетического рынка и ограничений, накладываемых на организации отрасли ФЗ «Об электроэнергетике», нами в проект закона о поддержке ВИЭ был включен

вариант специального сбора с участников рынка как источника выплат фиксированных надбавок к цене. Использование федерального бюджета в России для сбора средств требует создания целевого бюджетного фонда как инструмента сбора и перераспределения средств. Если использовать имеющийся набор бюджетных инструментов поддержки и установленные процедуры формирования бюджета, то создать эффективную систему поддержки будет крайне затруднительно, главным образом, по 2-м причинам.

1. Бюджет не позволяет создать самовоспроизводящуюся, повторяющуюся систему сбора и перераспределения средств на длительный (15–20 лет) срок.
2. Бюджетные инструменты поддержки нацелены на отдельные элементы в структуре затрат на производство энергии. Для ВИЭ эта структура очень сильно отличается от вида к виду. Поэтому эти средства поддержки будут иметь большое значение для одних видов ВИЭ (где значение этого элемента затрат велико) и слабо влиять на другие (где доля этого вида затрат мала).

Система поддержки генераторов ВИЭ на основе стимулирования производства и продажи электроэнергии широко распространена в мире и имеет на практике две основных формы.

Первая форма предполагает установление специальных закупочных тарифов на такую энергию и возложение государством обязанности покупать энергию ВИЭ по таким тарифам на тех или иных субъектов. Это могут быть сетевые компании, распределительные или оптовые сбытовые компании, потребители или только их отдельные группы. Такая схема принята во многих странах мира. В этом случае генераторы на основе ВИЭ фактически уходят с рынка за счет продажи энергии по устанавливаемым государством ценам или тарифам. При малой доле таких генераторов в общем объеме потребляемой энергии это будет незаметно. Но с ростом доли ВИЭ в общем энергобалансе страны могут начать возникать искажения на рынке.

Вторая схема поддержки предполагает установление фиксированных доплат генераторам ВИЭ к полученной с рынка выручке в зависимости от объемов проданной электроэнергии и вида возобновляемого источника, использованного для ее генерации. В этом случае обязательств по покупке ни на кого не возлагается (нет необходимости, т.к. все покупают энергию по рыночным ценам) и все генераторы работают на основе рыночных правил.

А.Е. Копылов

Советник председателя правления федеральной гидрогенерирующей компании ПАО «ЕЭС России»

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭТАНОЛА В РОССИИ»

Россия имеет исключительные возможности легко превзойти Саудовскую Аравию по объему экспорта нефти и почти в два раза продлить срок истощения утвержденных нефтяных ресурсов. Средством достижения этих целей является разработка и реализация программы массового производства и потребления этанола в стране. В 2006 году близкая по экономическим показателям Бразилия стала первой в мире крупной страной, которая перешла на полное самообеспечение энергетическими ресурсами и полностью прекратила импорт нефти в страну. Это связано с успехом реализации «бразильской национальной программы этанола». Успехи Бразилии настолько впечатляющи, что Соединенные Штаты, Япония, Швеция, Корея и Казахстан начинают реализацию аналогичных программ. Сегодня в Бразилии этанол обеспечивает 40% потребляемого автомобильным транспортом топлива. В Бразилии является обязательной добавка 20% этанола в бензин. Кроме того, широко развита сеть заправочных станций стопроцентным этанолом. В Бразилии запрещено производить автомобили, которые не могут заправляться этанолом. Из всего парка автомобилей Бразилии 70% могут заправляться как этанолом, так и бензином. В стране действует широкая программа экономической стимуляции производства и использования этанола и автомобилей, работающих на этаноле. В страну запрещен импорт автомобилей, не работающих одновременно как на бензине, так и на этаноле. Бразильский экспорт этанола составляет 53% его мирового экспорта. Полмиллиарда галлонов этанола в год поставляется в 12 стран, затем следует Европа с 12%. По примеру Бразилии США объявили, что газозаправочные станции имеют право, а в некоторых штатах обязаны (как, например, в Миннесоте) добавлять 10% этанола в бензин. В 2006-м году Бразилия приняла решение инвестировать 9 миллиардов долларов для удвоения производства этанола к 2010-му году. Доходы от экспорта этанола уже превысили доходы от экспорта кофе.

Современные технологии позволяют эффективно производить этанол не только из сахарного тростника и сахарной свеклы или кукурузы, как это было долгие годы, но и из любых отходов сельскохозяйственной продукции, камыша, отходов лесопереработки, жмыха, отходов целлюлозной промышленности, любой травы и, самое главное, из городского бытового мусора. Использование городского мусора в качестве сырья для этанола решит проблему многих городских и муниципальных органов, связанную с утилизацией отходов. Использование этанола продлевает срок действия автомобиля, резко снижает загрязнение воздуха и позволяет производить этанол за счет утилизации не только выхлопных газов, но и отходов работы котельных и теплоэлектростанций.

Для того, чтобы реализовать эту программу в России, необходимы следующие направления деятельности:

- 1) Создание малых этаноловых заводов.
- 2) Создание крупных производств этанола, в том числе на бездействующих ныне многих гидролизных заводах.
- 3) Законодательно обязать производить отечественные автомобили только с двигателями, позволяющими заправлять их как бензином,

По производству нефти Россия является абсолютным лидером в мире. Однако по экспорту нефти занимает второе место, несколько уступая Саудовской Аравии. Это связано с тем, что Россия является четвертой в мире (после США, Китая и Японии) страной по потреблению нефти, хотя по производству ВВП Россия занимает лишь 10–13 место в мире (в зависимости от методологии расчета). Энергоемкость российского промышленного производства является самой высокой в мире, и по этому показателю Россия легко уступает любой из первых 20 наиболее экономически мощных стран мира. Утвержденные запасы нефти в России значительно уступают Саудовской Аравии, в которой срок истощения государственных утвержденных запасов истекает через 115 лет.

так и этанолом (удорожание составляет не более 200 долларов на машину).

- 4) Сделать обязательным добавление 5% этанола в бензин на бензозаправочных станциях Севера, Сибири и Дальнего Востока, а в южных и западных районах страны сделать обязательным добавление 10% этанола (такой уровень добавки этанола практически не влияет на эффективность работы автомобиля, хотя в Бразилии сегодня 25% автомобилей заправляются 100%-ным этанолом).
- 5) Разрешить импорт в Россию только автомобилей, работающих как бензине, так и на этаноле. Сегодня все ведущие автомобильные компании мира производят такие машины. Такими автомобилями является большинство моделей «Форда», «Фольксвагена», «Мерседеса», «Дженерал Моторс», «Фиата» и «Тойоты». 7 из 10 производимых в мире автомобилей, а также 20% самолетов могут заправляться как этанолом, так и бензином. В 2004-м году автомобили «гибкой заправки» составляли 30% от общего объема произведенных, в 2006-м – более 70%. 12% производящихся в мире автомобилей уже предназначены работать только на этаноле.
- 6) Снизить налогообложение на производство, покупку и импорт таких автомобилей.
- 7) Обязать все нефтяные компании России на бензозаправочных станциях создавать установки по заправке этанолом.

Реализация этой программы в России позволит создать до полутора миллионов новых рабочих мест, резко снизит загрязнение окружающей среды, а сокращение внутреннего потребления нефти на 30% за счет замещения ее этанолом позволит почти в два раза удлинить сроки наличия утвержденных нефтяных природных ресурсов. Производство этанола может стать основой новой программы национальной экономической стратегии России

Администрация президента Буша взяла на себя большие обязательства по обеспечению энергетической независимости страны. В США приняты и действуют несколько законодательных актов, обеспечивающих последовательное замещение бензина этанолом. Однако проблема эффективного замещения этанолом бензина в США заключается в том, что в США этанол производится в основном из кукурузы, что гораздо менее эффективно. В штатах Индиана, Миннесота и Монтана, в каждом из которых уже создано более 200 этаноловых заправок автомобилей, развивается, также как и в Канаде, производство этанола из древесины.

По эффективности этанол, произведенный из древесины и отходов целлюлозного производства, лишь на 10% уступает бензину, тогда как этанол, произведенный из кукурузы, на 30%. В течение 2005–2006 годов США обеспечили добавление этанола в бензин, продаваемый на 30% автозаправок страны, что значительно снизило, кроме всего про-

чего, загрязнение воздуха вдоль автомобильных дорог, и обеспечили снижение цены производства одного галлона этанола с 60 до 20 центов. Все эти меры привели к тому, что в 2006 году Соединенные Штаты по объему производства и потребления этанола (4,3 млрд галлонов) несколько обогнали Бразилию (44% мирового производства) и заняли первое место в мире (45% мирового производства). Это только начало той огромной программы, на которую в США планируется потратить свыше 20 миллиардов долл. В 2005 году Китай произвел полтора миллиарда галлонов этанола, Индия – 700 млн галлонов, в Европе же лидером является Франция, которая произвела в 2005-м году 300 млн галлонов этанола из сахарной свеклы, пшеницы и отходов ее переработки, более чем на треть обогнав по этому показателю Россию. С 2002 года ежегодный рост объема производства этанола составляет 6%. Такое внимание к производству этанола в США связано с несколькими факторами: рост цен на нефть и бензин, нестабильность на Ближнем Востоке, ужесточение требований по охране окружающей среды, повышение эффективности технологий переработки городского мусора и отходов производства в этанол.

В 2005-м году за счет вытеснения этанолом бензина (170 млн баррелей нефти) было сэкономлено 8,7 млрд долл. Можно сказать, что принятые в Соединенных Штатах законодательные акты и стандарты уже приводят к качественным и количественным изменениям в соотношении производства этанола и бензина в стране. США планирует потратить на строительство заводов по производству этанола, на инфраструктуру его доставки и распределения 70 млрд долл. до 2012 года, что приведет к обеспечению производства 9 млрд галлонов этанола в год. Для России производство этанола более важно, чем для Соединенных Штатов Америки в силу значительно большей территории страны. Создание малых заводов по производству этанола для нужд малых городов, сел и фермерских хозяйств снимет с государства задачу обеспечения топливом сельскохозяйственного транспорта, что приведет к резкому увеличению вывоза урожаев и продукции сельского хозяйства в города и доставке их потребителю. Кроме того, будут решаться проблемы освобождения городов от бытового мусора, сокращения сухостоя в лесах, осушения болот и использования травы и водорослей для производства автомобильного топлива.

В статье использованы предложения академика Е.П. Велихова.

В.Л. Квинт

Профессор Высшей школы бизнеса Американского университета (Вашингтон)

БИОТОПЛИВО: МЫСЛИТЬ ЗА ПРЕДЕЛАМИ НЕФТЯНОЙ ТРУБЫ

В первую очередь, биоэкономика положительно влияет на социальную ситуацию. По подсчетам бразильских ученых, каждый миллион литров производимого биоэтанола создает 38 прямых рабочих мест. Поэтому био заводы создают рабочие места там, где они нужны, не «на нефтяной трубе», а в сельскохозяйственных регионах.

Сырьем для большинства продуктов биоэкономики являются сахара (глюкоза), крахмал (зерно, сахарный тростник) или целлюлоза (солома, опилки). Одним из наиболее современных био заводов является завод компании Dupont, производящий 100,000 т в год биопластика из кукурузы. Этот биопластик (продающийся под торговой маркой Sorona) по себестоимости и потребительским качествам превосходит нейлон.

Наиболее значительными продуктами биоэкономики являются именно биоэтанол и биодизель. Биоэтанол – это жидкое топливо, который производится из сельскохозяйственной продукции, содержащей крахмал или сахар, например, из кукурузы, зерновых или сахарной свеклы. В отличие от спирта, из которого производятся алкогольные напитки, топливный этанол не содержит воды и производится укороченной дистилляцией (две ректификационные колонны вместо пяти), поэтому содержит метанол и сивушные масла, что делает его непригодным для питья. Биодизельное топливо – это эфиры растительных масел или животных жиров. Их получают в результате химической реакции масла или жира с метанолом. Продуктами реакции являются метиловые эфиры жирных кислот (биодизель) и глицерин. Наиболее распространенное сырье для производства биодизеля в Европе – рапс, в США и Южной Америке – соя. Рапс очень хорошо структурирует и улучшает почву, и является отличной культурой для севооборота с пшеницей.

Биоэтанол и биодизель является единственным возобновляемыми жидкими топливами, использование которых в качестве добавки к автомобильному топливу не требует изменения конструкции двигателей.

Каким же образом мир сходит с «нефтяной иглы»? Как мир движется в сторону биоэкономики? Активное использование возобновляемых источников энергии из сельскохозяйственного сырья наблюдается в США, Японии, Бразилии, Китае, Индии, Канаде, странах ЕС. Это направление признано одним из приоритетов национальной политики этих стран. Во многих странах (даже в «нефте- и газо-экспортирующих») созданы специальные органы исполнительной власти, управляющие и координирующие реализацию программ в области производства альтернативной энергии. В США, например, принят закон «О сельском хозяйстве», где указано, что создание био заводов является национальной задачей. Сенаторы от штатов Айова, Индиана, Делавэр, С.Дакота, Иллинойс внесли на рассмотрение в 2007 году «Закон о биотопливе» (BioFuels Security Act), который предусматривает:

- производство 190 млн т биоэтанола и биодизеля к 2030 году (100 млн т к 2020 году);
- продвижение заправок с колонками E-85 путем обязательного увеличения их числа на 5% в год до уровня, когда 50% всех заправок смогут продавать топливо E-85 (85% этанола);

После нескольких лет высоких цен на нефть в США появилось новое выражение: «Think outside the barrel» – «Думай за пределами нефтяного барреля». В России же пора начать думать за пределами нефтяной трубы. Мир вступает в эру биоэкономики, использующей возобновляемое сырье для производства энергии и материалов. Каковы ее преимущества?

Социальные:

- развитие сельских регионов;
- улучшение социальной ситуации в городах, где расположены гидролизные заводы;
- улучшение здоровья человека, экологии и качества жизни.

Экономические:

- снижение себестоимости, более тщательный контроль свойств продуктов;
- появление новых продуктов и рынков;
- снижение зависимости торговли от энергоресурсов.

Экологические:

- предотвращение загрязнения окружающей среды, снижение объема выбросов газов, вызывающих парниковый эффект и др.;
- материалы, химикаты и топливо из биомассы;
- продукты многоразового использования и переработки.

- обязательства автопроизводителей увеличивать производство машин, способных ездить на любой смеси этанола и бензина (FFV) на 10% в год до достижения 100%-ного выпуска таких машин (сейчас – 2%).

Международная энергетическая ассоциация (IEA) прогнозируют, что к 2030 г. мировое производство биотоплива увеличится с 40 млн т энергетического эквивалента нефти в 2006 году до 150 млн т; ежегодные темпы прироста производства составят 7–9%. В результате до 2030 г. доля биотоплива в общем объеме топлива в транспортной сфере составит 4–6%. При этом, наибольшим будет прирост производства этанола, поскольку ожидается, что себестоимость его производства будут сокращаться быстрее, чем себестоимость производства биодизеля.

В Европе принята программа обязательного содержания 10% биотоплива в автомобильных топливах. Наблюдается взрывной рост производства и потребления биотоплива при большом интересе к этой теме, в биотопливные проекты направляются существенные инвестиции. Потребление в Европе автомобильного топлива из возобновляемого сырья (биоэтанол и биодизель) вырастет с 7 млн т до 15 млн т, при этом инвестиции на строительство 40 новых заводов биодизеля и 60 заводов биоэтанола до 2010 составят, по крайней мере, \$4 млрд долларов. В Германии 100%-ый биодизель продают уже 2000 заправок. Швеция объявила, что через 15 лет полностью откажется от нефти в пользу биоэнергетики. Для этого принимаются достаточно серьезные государственные программы для стимулирования развития рынка биотоплива, в основном, биоэтанола. Например, каждая заправка, продающая более 4 млн литров бензина в год, обязана иметь колонку топлива E85 (содержащее 85% биоэтанола и 15% бензина). Водители машин на биоэтаноле бесплатно въезжают в центр Стокгольма и не платят за парковку, снижены ежегодные налоги на автомобиль.

Первый в странах СНГ завод топливного биоэтанола запущен в Казахстане в сентябре 2006 года, строится еще несколько заводов. Правительство Республики Казахстана разрабатывает государственная программа по биоэтанолю и биодизелю. В Украине принята Радой и подписан Президентом закон, стимулирующий производство моторных бензинов с добавками биоэтанола (реформулированные бензины), при этом снижен акциз на такие топлива до 30 евро за тонну со ставки в 60 евро. Установлена нулевая ставка акцизного сбора на топливный биоэтанол, производимый на украинских заводах. Верховная Рада намерена обязать исполнительные власти городов с населением свыше 500 тыс. человек обеспечить до 2010 года перевод транспортных средств на использование биотоплива, с доведением доли биотоплива до 10% к 2011 году.

Никто не наивен настолько, чтобы заявлять о полной замене нефтяного топлива биотопливом. Сложившаяся топливная суперструктура очень эффективна и прочно удерживает свои позиции.

Поэтому по оценке компании Volkswagen, к 2030 году примерно половина используемого в мире топлива будет бензин и дизтопливо с очень низким содержанием серы. Значительную часть будет занимать сжиженный газ и жидкое топливо на основе газа. Доля биотоплива достигнет 15–20%.

Множество ученых говорят о водороде как о ближайшем будущем. Да, водород – это интересное и перспективное горючее, но при этом сложности его производства, дистрибуции и применения таковы, что в ближайшие 30 лет использование водорода, как коммерчески доступного продукта, невозможно. При этом мы должны понимать, что водород – это не топливо, а всего лишь аккумулятор энергии.

Так как сырьем для целлюлозного этанола служат солома, трава и опилки – древесные непищевые остатки – то производство биоэтанола из них никак не угрожает пищевому балансу. В Германии, США, Бразилии уже строятся опытно-промышленные заводы по производству биоэтанола из целлюлозы, и по оценкам экспертов технология будет коммерчески привлекательна через 5 лет.

После появления коммерчески привлекательных технологий производства биоэтанола из биомассы важную роль будут играть специальные плантации быстрорастущих растений (ива, тополь, мискантус), опять же расположенные в теплом поясе России. Сибирь с ее запасами биомассы будет важным, но не основным источником сырья для таких заводов, так как отсутствие дорог и другой инфраструктуры будет сильно удорожать на первый взгляд «бесплатное» сырье.

В России пока смесь этанола и бензина облагается налогами (акцизами) так же, как смесь этанола и воды (водка), тогда как во всех странах на такое топливо акцизов нет. Так, в семи странах (в том числе во Франции, Германии, Великобритании, Испании, Швеции) биоэтанол не облагается налогами частично или полностью.

Экология биоэтанола

Бензин является крупнейшим источником искусственных канцерогенных веществ. Благодаря добавлению даже 10% этанола бензин обогащается кислородом, что способствует более полному сгоранию и уменьшению выбросов окиси углерода на 30%. Он также уменьшает выбросы токсичных веществ на 30%, а выбросы летучих органических соединений – более чем на 25%.

Смесь бензина и этанола, известная под названием E10, используется американскими автомобилистами вот уже четверть века. Использование E-10 разрешено всеми крупными производителями автомобилей, при этом использование E10 улучшает работу двигателя путем добавления 2–3 октановых

единиц к детонационной стойкости топлива, противодействует перегреву двигателя, выполняет функцию антифриза топливной системы и не вызывает загрязнения топливных инжекторов.

Экология биодизеля

Использование биодизельных топлив снижает эмиссию практически всех вредных веществ по сравнению с нефтяными дизельными топливами. Для 100% биодизельных топлив снижение составляет: несгоревших углеводородов на 56%, твердых частиц на 55%, оксидов углерода на 43%.

Что развивает рынок биодизеля в США и, наоборот, будет развивать рынок этого топлива в России? Приняты законы (в том числе и в России) о снижении содержания серы в дизельном топливе с 500 ppm до 15 ppm (частей на миллион). Сера, как известно, является хорошей смазкой двигателя, малосернистые дизтоплива требуют специальных добавок для улучшения смазочных свойств. 5% биодизеля в дизельном топливе обеспечивают эти необходимые смазочные свойства, что нормализует топливо без особых добавок. Только АПК России потребляет 5 млн т дизельного топлива. При 5% потреблении необходимо 200 тыс. т биодизеля, это четыре мощных завода. В 2005 году принят ГОСТ Р 52368-2005 «Топливо дизельное евро», который допускает до 5% содержание биодизеля.

Вопрос скептика: хватит ли зерна для производства биоэтанола? Россия ежегодно экспортирует 10–12 млн т зерна. При этом большая часть экспортированного зерна идет на корм для животных или производства биоэтанола в Европе. Дополнительно, по словам Главы Минсельхоза Гордеева, «на сегодняшний день в РФ не используются 20 млн гектаров продуктивной пашни». Поэтому российское сельское хозяйство может легко поднять производство зерна на 20 млн т, что достаточно для производства 7 млн т биоэтанола (в России ежегодно потребляется 30 млн т бензина). Что надо делать России? Мы предлагаем стимулировать развитие рынка биоэтанола и биодизеля в два шага: Шаг 1: Развитие производства биотоплив на экспорт. Шаг 2: Развитие внутреннего потребления биотоплив.

Среднесрочные перспективы (до 2012 года)

Тенденции:

- стремительный рост доли современных машин, требующих высокооктанового (более 92) топлива;
- законодательное требование стандартов топлива ЕВРО-4 и выше;
- существенное ухудшение качества жизни в Москве и других городах — миллионниках из-за неприемлемой экологии и связанного с этим ухудшения здоровья, отток населения в пригороды, увеличение потребления топлива на ежедневные поездки;
- формирование уверенного общественного мнения о биотопливе как о разумной экологически чистой альтернативе традиционным топливам;

- увеличение мобильности нации, особенно экономически активной ее части, рост среднегодового потребления топлива на семью;
- рост цен на газ и топливо, приближения уровня цен к европейскому уровню.

Следствия:

- политики проецируют общественное мнение о биотопливе в действия, принимаются законы «О биотопливе» и о «Чистом воздухе», где законодательно устанавливается обязательное применение биотоплива (до 5% от потребляемых автомобильных топлив);
- принятие нефтяными компаниями биотоплива как необходимости для их существования в современном мире;
- потребление транспортных топлив удваивается, достигая 70–80 млн т;
- начало массового строительства биозаводов по производству биоэтанола и биодизеля, к 2012 году построено 40 таких заводов суммарной мощностью 4 млн т биотоплива;
- при этом только прямые инвестиции 2 млрд долларов, появление 40,000 рабочих мест при строительстве заводов, 200,000 постоянных рабочих мест;
- повышение цен за зерно, рост доходов в сельском хозяйстве;
- рост поступлений местных налогов.

Время, необходимое для претворения мечты в реальность массового использования биоэтанола и биодизеля, определяется не только размерами инвестиций или субсидий. В Бразилии потребовались десятилетия развития, пока сочетание высоких цен на бензин и появление комбинированных моторов (способных работать на любой комбинации бензина и этанола) не привело к использованию этанола в повседневной жизни. Но чем раньше мы начнем, тем больше у нас будет возможности сформировать наше будущее вне зависимости от постоянно дорожающих нефти и газа. В то же время нельзя сказать, что мировая жажда бензина не будут расти: пока Китай и Индия развиваются столь стремительно, можно забыть о цене топлива \$10 или \$20 за баррель. Но, несмотря на все технологические проблемы и трудности, мир приходит к пониманию, что эпоха доступного и чистого этанола является гораздо более реалистичной, чем надежда на возвращение дешевой и неистощимой нефти, и мы должны учитывать это, чтобы не смотреть опять вслед уходящему поезду.

А.А. Аблаев

Вице-президент Российской Биотопливной Ассоциации

КИОТСКИЙ ПРОТОКОЛ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В РОССИИ

Киотский протокол (КП) к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК), принятый в 1997 г., ратифицированный Россией в 2004 г. и благодаря этому вступивший в силу в 2005 г., не только устанавливает для развитых стран ограничения на выбросы парниковых газов (ПГ), но и позволяет торговать сокращениями выбросов ПГ в рамках так называемых механизмов гибкости. Всего таких механизмов три: совместное осуществление проектов (статья 6 КП), механизм чистого развития (статья 12 КП) и торговля выбросами (статья 17 КП).

Суть первых двух во многом схожа. Речь идет о возможности продавать и покупать сокращения выбросов ПГ, достигнутые в результате реализации проектов в одних странах, и засчитывать эти приобретенные сокращения выбросов в счет выполнения обязательств по ограничению и сокращению выбросов ПГ, установленные Киотским протоколом для других стран. Поскольку ограничения на выбросы ПГ установлены только для развитых стран (так называемые страны Приложения I РКИК), они и выступают, как правило, покупателями проектных сокращений выбросов. Продавцами же могут быть как развитые страны (и тогда говорят о совместном осуществлении проектов), так и развивающиеся страны, не имеющие обязательств по ограничению и сокращению выбросов (и тогда это механизм чистого развития). Для каждого из этих механизмов созданы соответствующие международные органы (Исполнительный комитет для механизма чистого развития и Комитет по надзору для совместного осуществления), определены правила и процедуры, и оба они в настоящее время активно работают, образуя особый углеродный рынок.

Причем основными игроками на этом рынке, чем дальше, тем больше становятся не правительства стран-участниц Киотского протокола, а коммерческие предприятия и компании, которые конкурируют друг с другом (на стороне спроса – за проекты, на стороне предложения – за выгодных покупателей) и создают динамичную рыночную среду, которая отражается и на ценах. Сегодня за одну тонну сокращений выбросов платят от 5 долларов США до 12 евро в зависимости от гарантий поставки, предоставляемых продавцом. А по прогнозам, будут платить и больше.

Третий механизм – торговля выбросами (фактически – квотами на выбросы), в настоящее время не работает и неизвестно, заработает ли. Скорее, это своего рода страховочный механизм, придуманный на крайний случай. Впрочем, в ряде стран, в том числе и в России, ведутся разговоры о торговле «зелеными» квотами на выбросы ПГ, или о механизме «зеленых инвестиций». Суть в том, чтобы средства, вырученные от продажи квот на выбросы ПГ, направлялись целевым образом на экологически значимые проекты и, прежде всего, на проекты по сокращению выбросов ПГ. В этом случае получается почти то же, что и совместное осуществление проектов, только наоборот. При совместном осуществлении проектов надо сначала сократить выбросы ПГ, а потом получить за это деньги, а схема «зеленых инвестиций» предполагает, что деньги вперед. Хотя не все так просто и однозначно.

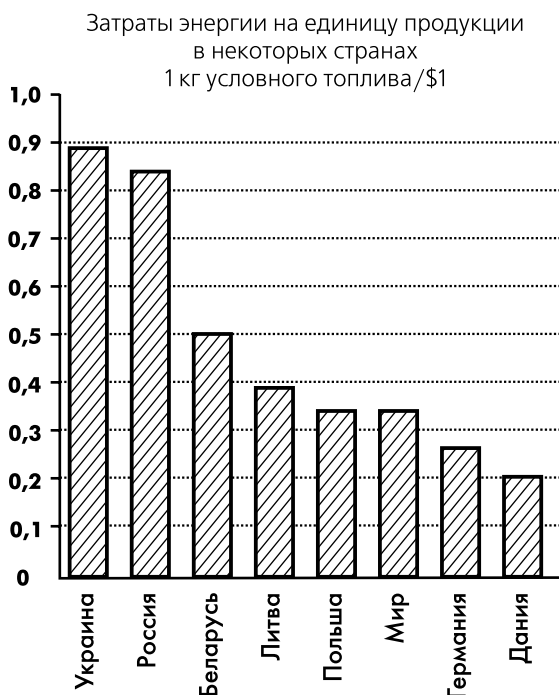
Из трех указанных выше механизмов Киотского протокола Россия уже сегодня имеет возможность воспользоваться первым – механиз-

**Киотский протокол создает
экономические стимулы для
энергосбережения. Нужно только ими
умело воспользоваться.**

мом совместного осуществления проектов по сокращению выбросов. И этот механизм не просто сулит нам большие деньги, исчисляемые миллиардами долларов. Он создает мощные экономические стимулы для модернизации российской экономики и, прежде всего, для решения одной из наиболее фундаментальных задач — снижения энергоёмкости российского ВВП.

Киотский шанс, или как заработать на энергосбережении дважды

Заоблачно высокая энергоёмкость российской экономики — не просто притча во языцех. Сегодня это тормоз для социально-экономического роста, одна из главных причин слабой конкурентоспособности нашей экономики. По расходу условного топлива на 1 долл. ВВП мы отстаем от всех ведущих стран мира.



Между тем в условиях Киотского протокола на сбережении энергии можно заработать дважды. Во-первых, можно продать на внешнем рынке высвободившиеся энергоресурсы. Причем, как утверждают эксперты, сэкономить тонну условного топлива энергии часто оказывается дешевле, чем ее произвести (добыть). Вот уже, казалось бы, и первая выгода.

Проблема, однако, в том, что экономят топливо и энергию одни, а продают их на рынке, в том числе на внешнем, другие. Из-за этого объективного противоречия данный стимул чаще всего и не срабатывает. Особенно в условиях, когда внутренние цены на топливо и энергию значительно отстают от мировых. Как сегодня в России. Можно, конечно, попробовать поднять внутренние цены на топливо

и энергию, чтобы потребители почувствовали разницу и стали вкладывать в энергосбережение. Но повышение цен на энергию — это больно, и не всякая экономика такое выдержит. Тем более не всякое правительство такое себе позволит.

Вот тут-то и приходит на помощь Киотский протокол. Дело в том, что выбросы парниковых газов, прежде всего, связаны именно с энергией, точнее — со сжиганием ископаемого топлива в энергоустановках. Значит, энергосбережение, т.е. снижение потребления энергии, при прочих равных условиях дает прямое сокращение выбросов парниковых газов. А в условиях Киотского протокола сокращение выбросов — это товар, который имеет рыночную цену. И, что особенно важно, этот товар, в отличие от сэкономленного топлива и энергии, принадлежит тому, кто инвестировал в новые энергосберегающие технологии. Даже если выбросы сократились не на самом предприятии, а на соседней ТЭЦ, от которой данное предприятие получает тепло- и электроэнергию, все равно сокращения выбросов ПГ приписываются проекту, реализованному на данном предприятии. А это уже чистая выгода, которую предприятие получит в твердой валюте.

Следует также отметить, что для целей Киотского протокола сокращения выбросов считаются не по отношению к уровню, имевшему место до реализации проекта, а по отношению к их объему, который имел бы место в отсутствие проекта, т.е. в расчете на сопоставимый объем производства продукции. Это значит, что даже при росте производства могут иметь место сокращения выбросов, если, конечно, рост производства происходит на новой технологической базе.

Тем самым Киотский протокол объективно стимулирует переход на энергосберегающие технологии, предоставляя возможность компаниям зарабатывать на продаже сокращений выбросов ПГ.

Потенциал энергосбережения в России: киотский замер

В широком смысле, энергосбережение может иметь место как в самой энергетике (за счет реконструкции генерирующих мощностей и уменьшения удельного расхода топлива на отпуск полезной энергии), так и в отраслях-потребителях энергии (за счет внедрения более прогрессивных технологий, требующих меньшего расхода топлива и энергии на единицу продукции).

Возьмем для примера российскую черную металлургию, которая, как известно, является одной из наиболее энергоёмких отраслей и не случайно занимает второе место по объему выбросов ПГ в России вслед за энергетикой¹. Удельные показатели расхода энергии в отрасли значительно превосходят уровни, достигнутые в странах ЕС.

¹ Третье национальное сообщение Российской Федерации, представленное в соответствии со статьями 4 и 12 Рамочной конвенции ООН об изменении климата

Удельный расход энергии на производство продукции в черной металлургии России и ЕС, Мкал/т продукции (2000 г.)

Вид продукции	Россия	ЕС
Кокс	744	600
Агломерат	512	627
Передельный чугун	4327	2646
Кислородно-копвертерная сталь	462	133
Мартеновская сталь	1302	-
Горячекатная продукция		
- из непрерывнолитой заготовки	889	702
- из слитков	1194	1007

Правда, за последние годы энергоемкость производства в черной металлургии удалось несколько снизить. К концу 2005 г. расход энергии на производство тонны чугуна уменьшился по сравнению с 2000 г. на 4%, готового проката – на 10%, электростали – на 10%. Однако в целом технологическая структура производства в отрасли все еще заметно отстает от мировой. Например, доля электростали в России едва превышает 20%, хотя по миру она уже перевалила за 35%. На долю мартеновского способа выплавки стали в России приходится 20,4%, а в мире этот вымирающий способ дает только 3,6%, причем треть этой величины приходится как раз на Россию.

И это, безусловно, плохая новость. С другой стороны, хорошая новость заключается в том, что российская черная металлургия имеет значительный потенциал для снижения энергоемкости и, следовательно, для сокращения выбросов парниковых газов. В целом, по мнению специалистов ЦНИИЧМ, этот потенциал составляет 30–35%, или 8 млн т CO₂-экв. в год.

Так, замена мартеновских печей на электропечи позволяет сократить выбросы ПГ на 0,5 т CO₂-экв. на тонну стали. Стало быть, на весь объем мартеновской стали (13,5 млн т в год) снижение эмиссии парниковых газов составит 0,5 т CO₂-экв./т x 13,5 млн т = 6,75 млн т CO₂-экв.

По прогнозу специалистов ЦНИИЧМ, между 2008 и 2012 гг. (период обязательств по Киотском протоколу) «углеродоемкость» производства в отрасли уменьшится с 3,786 до 3,243 т CO₂-экв. на тонну стали, а объем выплавки стали возрастет с 70 до 72 млн т. Нетрудно подсчитать, что сокращение выбросов ПГ в пересчете на сопоставимый объем производства стали составит (3,786–3,243) т CO₂-экв./т x 72 млн т = 39,1 млн т CO₂-экв., что даже при весьма скромной цене 8 евро за тонну CO₂-экв. позволит отрасли дополнительно заработать на углеродном рынке 39,1 млн т CO₂-экв. x 8 евро = 312 млн евро.

При этом речь не обязательно идет о масштабных проектах. Эффект в виде сокращения выбросов могут дать и локальные мероприятия, реализуемые в

рамках существующих технологий и даже в рамках отдельных технологических процессов: при обогащении руд, производстве агломерата, коксохимическом, доменном, конвертерном, огнеупорном, прокатном и трубном производстве, в энергетике.

Первый в отрасли проект совместного осуществления по сокращению выбросов ПГ в рамках статьи 6 КП заявила ОАО «Уральская Сталь» при поддержке ведущей мировой углеродной компании Самсо International (Великобритания) и Национальной организации поддержки проектов поглощения углерода (г. Москва). Проект предусматривает снижение ресурсо- и энергоемкости производства проката за счет расширения и модернизации электросталеплавильного производства с внедрением технологии непрерывной разливки стали более высокой производительности, что позволит сократить выбросы ПГ на 3 164,7 тыс. т CO₂-экв. за период с 2008 по 2012 гг., или на 632,9 тыс. т CO₂-экв. в среднем в год. По оценкам, продажа сокращений выбросов ПГ позволит покрыть не менее 20–25% затрат на реализацию проекта.

Другой интересный пример – цементная промышленность. Специалисты оценивают цементную промышленность как одну из самых энергоемких. На ее долю приходится 2–3% мирового потребления энергии и до 8% выбросов ПГ по всему миру.

При этом удельные выбросы ПГ сильно существенно от способа производства цемента и вида топлива, используемого в печах. Наиболее эффективным считается сухой способ. Удельный расход энергии при сухом способе составляют от 3–3,5 ГДж/т клинкера (в случае применения самой современной шестиступенчатой схемы процесса) до 4–4,5 ГДж/т клинкера (при четырехступенчатой схеме процесса). При мокром производстве затраты энергии составляют 6–7 ГДж/т клинкера.

В России и СНГ большая часть цемента (до 80%) производится мокрым способом, тогда как в остальном мире преобладает сухой способ.

Переход на сухой способ дает почти двукратную экономию топлива на выработку цемента, а соот-

ветственно, и двукратное сокращение выбросов ПГ. Не случайно первый заявленный проект совместного осуществления по сокращению выбросов ПГ в цементной промышленности (модернизация Подольского завода на Украине) предусматривает именно переход с мокрой на сухую технологию производства цемента. В России первый такой проект будет, как ожидается, реализован на ОАО «Подгоренский цементник» в Воронежской области.

Другим эффективным способом снижения выбросов ПГ является переход с угля и мазута на природный газ или биотопливо. В пересчете на условное топливо выбросы ПГ при сжигании природного газа примерно на 30% ниже, чем при сжигании мазута, и на 40% ниже, чем при сжигании угля. Переход на биотопливо дает практически 100%-е сокращение выбросов ПГ, поскольку выбросы CO₂ от сжигания биомассы считаются климатически нейтральными и для целей Киотского протокола принимаются равными «нулю». В качестве проектов по сокращению выбросов ПГ на цементных заводах можно рассматривать также мероприятия по утилизации теплоты отходящих газов и другие энергосберегающие мероприятия.

Уменьшение выбросов CO₂, возникающих при обжиге ископаемых карбонатов (CaCO₃ и MgCO₃) в процессе производства клинкера, дает увеличение добавок веществ, не ухудшающих качество, но уменьшающих потребность в клинкере на тонну готового цемента. В качестве добавок может использоваться зола, шлам металлургических предприятий и др. Добавки могут применяться как на стадии подготовки смеси сырья при производстве клинкера (перед подачей в печь), так и на стадии производства собственно цемента.

Первый в России проект совместного осуществления в цементной отрасли разработан на ОАО «Савинский цементный завод» при участии компании Camco International. Проект предусматривает перевод печей для производства клинкера с каменного угля на природный газ. При этом снижается не только расход топлива в технологических печах, но и потребление электроэнергии, так как отпадает необходимость в мельницах для помола угля. Это в свою очередь приводит к дополнительному сокращению выбросов ПГ на электростанциях, сжигающих ископаемое топливо, что в соответствии с правилами Киотского протокола также относится на счет проекта. Результатом проекта является сокращение выбросов ПГ на 1 123,0 тыс. тн CO₂-экв. за период с 2008 по 2012 гг., или на 224,6 тыс. т CO₂-экв. в среднем в год.

Как делаются проекты совместного осуществления

Квалификация проекта в качестве проекта совместного осуществления (ПСО) начинается с разработки обосновывающей проектной документации. Документация разрабатывается в едином установленном формате и включает в себя описание проекта, рас-

чет выбросов ПГ по проекту, исследование базовой линии (прогноз выбросов ПГ без проекта), расчет ожидаемых сокращений выбросов ПГ в результате реализации проекта, обоснование дополнительности проекта, оценку воздействия проекта на окружающую среду, план мониторинга и иные необходимые документы, в том числе документы о поддержке проекта на местном и региональном уровне.

Затем проводится экспертиза проекта аккредитованным независимым органом (аудитором), по результатам которой принимается решение об утверждении и регистрации проекта в качестве ПСО уполномоченным органом принимающей стороны (т.е. страны, где реализуется проект), уполномоченным органом стороны инвестора (т.е. страны, где находится покупатель сокращений выбросов), и Комитетом по надзору за совместным осуществлением.

На сегодняшний день порядок утверждения и регистрации проектов совместного осуществления в России согласован ключевыми ведомствами и, как ожидается, будет принят Правительством РФ в самое ближайшее время.

Что касается утверждения проекта инвестирующей стороной, то во многих странах такой порядок уже принят, и решение этого вопроса является, скорее, делом техники. Хотя и высокопрофессиональной. Более того, в соответствии с требованиями Комитета по надзору за совместным осуществлением, проект должен быть утвержден стороной инвестора в течение года с момента его утверждения Комитетом.

Фактические сокращения выбросов в результате реализации проекта ежегодно определяются в ходе мониторинга и подтверждаются аккредитованным независимым органом (аудитором), в общем случае тем же самым, который ранее проводил экспертизу проектной документации. Отчет о мониторинге утверждается в установленном порядке уполномоченными органами принимающей и инвестирующей стороны и Комитетом по надзору за совместным осуществлением.

После этого в углеродном реестре принимающей стороны эмитируются особые углеродные единицы — Единицы сокращения выбросов (ЕСВ), которые передаются затем в реестр страны инвестора на основании сделки, заключенной владельцем проекта с одним или несколькими заинтересованными иностранными покупателями.

М.А. Юлкин
Camco International, Директор, ПСО

КЛИМАТ — ПРОБЛЕМА ЭКОНОМИЧЕСКАЯ

От климатической теории к экономической практике

Особенностью научных работ и докладов по проблеме изменения климата в 2006 стало довольно резкое изменение темы и тона дискуссий. От политических лозунгов и «сенсационных» прогнозов периода ратификации Киотского протокола (2003–2004 гг.) научное сообщество спокойно перешло к более «приземленным» и близким к практике вещам. Именно к началу 2006 г. накопился необходимый научный потенциал знаний, чтобы заключить: с вероятностью не менее 90%, что текущее резкое изменение климата последних десятилетий вызвано антропогенными выбросами парниковых газов¹. Конечно, нерешенных научных проблем от этого вряд ли убавилось, просто на смену дискуссии о причинах наблюдаемого изменения климата пришли дискуссии, например, о роли океана в поглощении CO₂ из атмосферы, об эмиссии метана при более глубоком летнем протаивании вечной мерзлоты и т.п. Раз причина, увы, антропогенная и выбросы надо снижать, вопрос перешел в практическую плоскость

Сначала нужно было дать ответ на вопрос — какое изменение климата является более-менее допустимым для природы и человека. Опять же к 2006 накопилось достаточно научной информации, чтобы заключить: 2°C глобального потепления является границей, которую лучше не переходить². Если при 2°C «только» 500 млн человек к середине века будут страдать от недостатка пресной воды, то при 3°C их число возрастает до 3 млрд человек. Столь резкий скачок, конечно, будет сильным ударом по мировой экономике, прежде всего по развивающимся странам. Поэтому вопрос перешел уже из области экологии в экономику.

Проблемой текущего (заметим, не палеоклимата, где через тысячи лет ожидается новый ледниковый период) изменения климата занялись ведущие экономические организации: Всемирный бизнес-совет по устойчивому развитию, Международное энергетическое агентство (МЭА), «PricewaterhouseCoopers», Финансовая группа «Альянс» и т.д. В 2006 г. вышли основополагающие международные доклады и труды научных форумов, в частности, «Перспективные технологии в области энергетики – 2006»³. В этих работах детально рассматриваются пути развития мировой энергетики, включая сценарии, ускоренного снижения выбросов CO₂ по причине изменений климата.

Цена углерода как новый экономический фактор

Можно твердо заключить, что наряду с различными сценариями большего или меньшего развития отдельных групп технологий (во-

К 2006 накопилось достаточно научной информации, чтобы заключить: 2°C глобального потепления является границей, которую лучше не переходить. Если при 2°C «только» 500 млн человек к середине века будут страдать от недостатка пресной воды, то при 3°C их число возрастает до 3 млрд человек. Столь резкий скачок, конечно, будет сильным ударом по мировой экономике, прежде всего по развивающимся странам. Поэтому вопрос перешел уже из области экологии в экономику.

1 IPCC, 2007, Fourth Assessment Report, Working Group 1. Climate Change, The Physical Science Basis. Presented on IPCC Conference in Paris 02 February, 2007, www.ipcc.ch

2 IPCC, 2007a, Fourth Assessment Report, Working Group 2. Climate Change Impact, Adaptation and Vulnerability, Presented on IPCC Conference in Brussels 06 April, 2007, www.ipcc.ch; The Economics of Climate Change. 2006, The Stern Review. Nicholas Stern. Cabinet office – HM Treasury, UK, www.sternreview.org.uk (обзор на русском языке имеется на www.wwf.ru)

3 IEA, 2006/Energy Technology perspectives – 2006, OECD/IEA, 2006, 458 pp. www.iea.org (обзор на русском языке имеется на www.wwf.ru)

возобновляемые источники, атомная энергия, ускоренное энергосбережение и т.п.) всегда рассматривается сценарий с «ценой» углерода — платой за выбросы CO₂ в том или ином размере. Причем это рассматривается не как нагрузка на экономику, а как стимул движения рынка к применению новых технологий. Расчеты в целом делаются до 2050 г. с разбивкой на периоды до 2015, 2030 и т.п. Поэтому в разрабатываемой сейчас уточненной Энергетической Стратегии России на период до 2020 г. и ее пролонгации до 2030 г. совершенно обязательно иметь и такой сценарий, а лучше несколько, что будет отражать разную «цену» выбросов. В докладе МЭА она равно 25 долл./т CO₂ (а цена нефти 60 долл. за баррель), в других работах она колеблется от 10 до 50 долл. (текущая цена на рынке ЕС около 6 евро за т предотвращенного выброса CO₂).

Важно заметить, что «цена углерода» влияет на экономику страны, даже если она не участвует ни в каких системах торговли квотами и «киотских соглашениях». Уже сейчас это вызывает большой спрос на газ, а в перспективе спрос на биотопливо (для производства которого, в частности, нужны большие земельные площади). Введение стандартов «углеродоемкости» импортируемой продукции (удельных выбросов при ее производстве) потенциально очень сильный рычаг давления и т.п.

Макроэкономические выводы

Не вдаваясь в детали указанных работ можно перечислить главные макро-результаты.

- 1) Мировая экономика способна без существенных потерь в темпах роста ВВП снизить выбросы до уровня, позволяющего остановить глобальное потепление на 2–2,5°C. Это означает, что к 2050 г., пройдя пик в 2020-ые годы выбросы, как минимум, снизятся до нынешнего уровня, а как максимум, будут на половину меньше.
- 2) У мировой энергетики нет одной чудодейственной технологии (например, как в 70-ые годы воспринималась термоядерная энергия). Нужно параллельное развитие нескольких, где «арбитром», решающим кто будет развиваться сильнее, служат сугубо экономические соображения — прагматичный расчет затрат и выгод. Предполагается, что забота об окружающей среде будет очень строгой, а проблемы безопасности атомной энергии (и отходов) будут решены.
- 3) Экономические расчеты показывают, что главную роль — примерно 50% снижения выбросов играет энергосбережение. Наверное, для жителей России этот вывод еще совершенно очевиден без всяких расчетов. Вторую половину к 2050 г. составят, по-видимому, три компоненты:

возобновляемые источники энергии, атомная энергия и с 2030 г. улавливание CO₂ из выбросов и его закачивание в подземные пласты. Последняя технология открывает «зеленый свет» широкому использованию угля. В принципе она уже во многом разработана и может быть внедрена до 2030 г., однако чисто ценовые расчеты говорят о широкомасштабной рентабельности только через 20 лет. Видно, что роль атомной энергии не принципиальна для климата. Скорее, наоборот, для нее «нужна» проблема климата — именно цена углерода стимулирует применение атомной энергии. Именно она сейчас побуждает Финляндию, Францию, Болгарию внедрять атом, если, конечно, отвлечься от эмоций по поводу зависимости от российского газа. Есть немало работ, где проблема климата решается совсем без ее развития в ближайшие десятилетия, просто, экономически это будет несколько дороже.

- 4) Следующий принципиальный вопрос — сколько стоит ускоренное развитие энергетики на новых технологиях? Тут традиционно считают в единицах влияния на рост ВВП. Эти расчеты сложнее и менее проработаны, чем оценка взаимной конкурентоспособности технологий, описанная в предыдущем пункте. Однако, три общих вывода можно сделать уже сейчас: а) цена вполне разумная — снижение роста ВВП на 1–2 процентных пункта, что гораздо больше потерь от «неконтролируемого» изменения климата, оцениваемого в 5% ВВП и более; б) «где тонко там и рвется» — развивающиеся страны будут нести в 2–3 раза большие потери, чем развитые (тут скажется и нехватка ресурсов на адаптацию экономики и их подверженность засухам — главной трагедии изменения климата в этих странах); в) при умелом управлении процессом ряд стран могут не понести потерь.

Роль России

Последний подпункт макроэкономических выводов — «при умелом управлении процессом ряд стран могут не понести потерь» очень интересен для России. Утверждается, что для ряда северных стран, если изменение климата удерживается в пределах 2°C (глобального потепления, в Москве эффект в 2 раза, в Якутии в 3–4, а в Арктике в 4–6 раза больше), то при умелых действиях ВВП будет не снижаться, а расти на 1 процентный пункт быстрее⁴. Конечно, при наших планах 5–6% процентного долгосрочного роста, добавка «единички» выглядит не столь принципиально. Однако, существует и другой вывод: при неумелых действи-

⁴ The Economics of Climate Change. 2006, The Stern Review. Nicholas Stern. Cabinet office — HM Treasury, UK, www.sternreview.org.uk, (обзор на русском языке имеется на www.wwf.ru)

ях — минус 1 пункт, а разница в 2 пункта — это минимум треть желаемого роста, что очень много.

То есть, цена вопроса для России велика и любой скептицизм и определенное неверие в новую проблему климата надо в любом случае сменить на трезвый экономический расчет. Часто встречается мнение, что для России главное леса, что мы «легкие планеты». Увы, научные данные говорят, что леса нашей страны далеко не каждый год являются нетто-поглотителями CO₂, иногда из-за обилия старых лесов, пожаров и т.п., они нетто-источник⁵. Западносибирские болота при оттаивании вечной мерзлоты могут стать источников эмиссии метана (парникового газа) глобального масштаба, гораздо большего, чем выбросы всей энергетики России. Леса, конечно, являются легкими микрорайона или города, но не планеты. Все человечество живет за счет кислорода, накопленного миллионы лет назад, и его запасы очень велики. Даже одновременное сжигание всего ископаемого топлива не приведет к дефициту кислорода. Поэтому от дискуссий о величине нашей территории и «легких планеты» нужно перейти к экономическим расчетам и конкретным действиям.

Очень важно понять, что такое умелые действия.

- I. Заблаговременная адаптация экономики к новым климатическим условиям. Государственная поддержка технологий будущего и стимулирование частного сектора на их внедрение.
- II. Максимальный выигрыш от «естественных» экономических преимуществ: наличия природного газа, больших площадей для выращивания экспортного биотоплива, гидроэнергии для энергоемких производств, запасов пресной воды и т.п.
- III. Создание жесткого международного режима снижения выбросов, поддерживающего «цену углерода» на достаточно высоком уровне (например, 20 евро за т CO₂) и ведущего к 2050 г. к ограничению глобального изменения климата на уровне 2°C. Увы при 3–4° глобального изменения у России в любом случае будут потери, причем значительно превышающие затраты на заблаговременные действия по переходу на новые технологии.

Выбросы парниковых газов в России с 2000 г. растут, но этот рост, во-первых, в среднем

2–3 раза меньше роста ВВП, а, во-вторых, хорошо укладывается в сценарии решения проблемы изменения климата, согласно которым выбросы России достигнут максимума в 2020-ые годы, а затем будут постепенно снижаться. Кстати по этим сценариям чуть позже снижение начнется в Китае, в 2030–2040-ые годы и Индии и т.д.

Сейчас в ООН идут переговоры о международных обязательствах по снижению выбросов на период после 2012 г. Представляется, что долгосрочная перспектива и экономические факторы развития «углеродного» рынка должны быть главными аргументами. Рынок может быть меньше (не включать даже некоторые очень крупные страны), но «сильнее» в смысле обязательств и цены углерода. Тогда это позволит России реализовать свои преимущества, а в конечно счете, внести свой достойный вклад в экологию и климат планеты.

Всемирный фонд дикой природы включился в образовательную, аналитическую и просветительскую работу, призванную стимулировать все три указанные выше направления деятельности. В 2007 г. при поддержке британского Фонда Глобальных Возможностей и совместно с Государственным Университетом — Высшей Школой Экономике выполняется специальный аналитический проект, результаты, которого мы наедемся представить в следующих выпусках данного бюллетеня.

⁵ World Resource Institute. 2005. Stocks and Flows: Carbon Inventory and Mitigation Potential of the Russian Forest and Land Base Sohngen B., Andrasko K., Gytarsky M., Korovin G., Laestadius L., Murray B., Utkin A. and Zamolodchikov D., WRI Report, 52 pp. <http://pubs.wri.org>; Четвертое национальное сообщение РФ по РКИК ООН и Киотскому протоколу / Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. М.: АНО Метеоагентство Росгидромета, 2006. — 164 с.; UNFCCC. National Inventory Reports. Russian Federation. Common Reporting Format. 2007. www.unfccc.int.

А.О. Кокорин
Руководитель программы «Климат и энергетика», WWF России

ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ И ЦЕНА СОКРАЩЕНИЙ

Похоже, наконец, в мире достигнут консенсус в том, что сокращение выбросов в любом случае это благо и для человека и окружающей среды. Остаются несогласованными лишь вопросы распределения ответственности за оплату таких сокращений. Когда, сколько и кто должен платить на настоящий момент являются ключевыми вопросами мировой политики, направленной на смягчение изменения климата. Для того, чтобы приблизиться к ответам необходимо определиться с тем уровнем концентрации парниковых газов в атмосфере, который мог бы быть признан приемлемым и для климата и для экономики. Зная эту величину, и признав ее глобальной целью в борьбе с изменением климата, можно уже оценивать и затраты на осуществление мер по ее достижению. В последние годы в качестве такой цели рассматриваются значения концентраций парниковых газов в атмосфере в диапазоне 450–550 ppm CO₂-эквивалента. Почему же так важно не дать концентрации парниковых газов превысить определенный рубеж, почему необходимо «зацепиться» на конкретном уровне? Дело в том, что имеется тесная взаимосвязь между уровнем концентрации и температурой воздуха. Нынешнее повышение температуры в 0,7°C по сравнению с доиндустриальной эпохой (280 ppm CO₂-эквивалента) оказалось адекватным росту концентрации до 430 ppm CO₂-эквивалента. И имеются серьезные основания полагать, что рост температуры на величину в 5–6°C может привести к необратимым последствиям в экосистемах планеты, которые нарушат их способность поглощать парниковые газы из атмосферы. Эти изменения будут сопровождаться серьезным увеличением эмиссий углекислого газа из почв и метана из вечной мерзлоты, что будет еще больше увеличивать их атмосферные концентрации, еще больше дестабилизируя климатическую систему. При этом необходимо помнить о том, что даже немедленное и полное прекращение выбросов парниковых газов не приведет к такой же немедленной стабилизации уровня концентраций их в атмосфере. Концентрации будут продолжать расти, благодаря выбросам, произведенным ранее. Таким образом, чтобы достичь желаемой цели, скажем, в 550 ppm CO₂-эквивалента потребуются значительные сокращения выбросов в течение довольно продолжительного времени. Так при условии достижения максимума выбросов в 2015–2025 годах в последующие годы потребуются их сокращение не меньше, чем на 1–3% ежегодно. При таком подходе уровень выбросов в 2050 году будет на 25–75% ниже современного, но и цель в 550 ppm CO₂-эквивалента будет достижима. Следует учесть, что такие действия по сокращению выбросов должны осуществляться в условиях продолжающегося экономического роста в глобальном масштабе. По имеющимся оценкам мировой ВВП в 2050 году должен превзойти современный в 3–4 раза. Следовательно, углеродоемкость единицы ВВП в условиях сокращения выбросов должна сократиться на соответствующую величину.

Имеющиеся оценки необходимых расходов по сокращению выбросов парниковых газов к 2050 году на величину около 75% по сравнению с нынешним уровнем свидетельствуют о необходимости затрат мирового ВВП в диапазоне от –1 до +3,5 % ежегодно. Осредненная оценка дает цифру в 1%. Достаточно широкий диапазон оценок определяется

Продолжающийся и, казалось бы, неукротимый рост концентраций парниковых газов в атмосфере, обусловленный на 90% хозяйственной деятельностью человека, не оставляет сомнений в том что же должно предпринять Мировое сообщество с тем, чтобы смягчить настоящее и будущее изменение климата. Значительное, но постепенное сокращение выбросов парниковых газов является практически единственным возможным ответом человечества на глобальный вызов изменения климата. Различные меры, получившие название «геоинженеринга» типа работы по смещению орбиты Земли с помощью космических ядерных взрывов, рассеивание сульфатных аэрозолей в верхних слоях атмосферы и стратосфере не могут рассматриваться всерьез, если, конечно, человек еще готов побороться за жизнь на этой планете.

высокой степенью неопределенности в сфере развития инновационных низкоуглеродных технологий, а также скорости роста цен на углеводородное сырье. При этом затраты на сокращение выбросов парниковых газов будут различными в зависимости от того, где эти сокращения произведены. Понятно, что стоимость мер по сокращению выбросов, например, 1 тонны углекислого газа энергетической установкой в высокоэффективной экономике развитой страны и в развивающейся экономике будут различными. В первом случае цена может быть в десятки раз больше. Стоимость мер по снижению выбросов парниковых газов включает в себя расходы по разработке и внедрению высоко эффективных технологий, позволяющих снижать эмиссии, а также затраты потребителей по переходу с товаров и услуг, при изготовлении которых использовались процессы с высоким уровнем выбросов парниковых газов, на «низкоэмиссионную» продукцию. Переход на такую модель экономики требует, в первую очередь, осуществления широко-масштабных мероприятий по сокращению выбросов парниковых газов от сжигания ископаемых видов топлив, которые могут быть достигнуты различными путями. Это такие меры, как сокращение спроса на «высокоуглеродную» продукцию, повышение энергоэффективности, низкоуглеродные технологии. Сокращение спроса на «высокоуглеродную» продукцию предусматривает включение в цену товара составляющей, отражающей степень использования производств с высоким уровнем выбросов парниковых газов. Чем больше выбросов — тем выше эта составляющая, и, следовательно, выше цена. Индивидуальные потребители и частные компании будут реагировать на это естественным выбором более дешевой «низкоэмиссионной» продукции. Например, вычисления сделанные для Великобритании демонстрируют, что при введении углеродной составляющей в цену товара размером в 30 долл. США за 1 т выбросов углекислого газа розничные цены вырастут в среднем на 1%. Но это в среднем, а там где таких тонн больше и цена возрастет больше. Понятно, что покупатель будет вынужден ориентироваться на менее углеродоемкую продукцию. Повышение уровня знаний и обеспокоенности по проблеме изменения климата также существенным образом влияет на спрос. Однако один лишь фактор снижения спроса на «высокоуглеродную» продукцию не сможет решить проблему сокращения выбросов парниковых газов.

Повышение энергоэффективности предоставляет возможность, сокращая выбросы парниковых газов, сберегать энергию и ресурсы. Использование меньшего количества топлива при производстве тепла для поддержания в зданиях заданной температуры, или меньшее потребление бензина автомобилем, чтобы проехать 100 километров, являются простейшими примерами более высокой энергоэффективности. Потенциал мер по сокращению выбросов парниковых газов за счет более эффективного использования энергии весьма высок. За прошедшее столетие

энергоэффективность в развитых странах возросла в десятки и более раз. Так исторические исследования производства электроэнергии в Великобритании показывают, что в 1891 году расходовалось 10–25 фунтов угля для производства одного киловатт часа, в 1947 — 1,5, в наши дни — 0,7 фунта. По данным Международного энергетического агентства меры по энергоэффективности позволяют сокращать ежегодные выбросы парниковых газов к 2050 году на величину до 16 Гт CO₂-эквивалента.

Наряду с мерами по энергоэффективности необходимо разрабатывать и внедрять широкий спектр низкоуглеродных технологий. В настоящее время уже имеются такие более эффективные и чистые технологии в различных отраслях: в производстве тепла и энергии, на транспорте, в промышленности и др. Но, к сожалению, во многих случаях они дороже, чем традиционные технологии, основанные на сжигании ископаемого топлива. Их стоимость в будущем, вероятно, будет сокращаться, но в этом процессе имеются существенные неопределенности. Среди этих технологий значительное место занимают возобновляемые источники энергии, такие как, ветроэнергетика, приливные станции, солнечные батареи, гидроэлектроэнергетика, использование биотоплива, использование водорода. Особое место занимает ядерная энергетика в силу неоднозначного отношения к ней как отдельных людей, так и целых государств. Однако в целом ряде стран, включая Россию, вводятся в строй реакторы нового поколения. Широко обсуждается в последнее время возможности развития технологии по улавливанию и захоронению углерода. Привлекательность такого решения состоит в том, что если эта технология найдет широкое применение, она позволит продолжать широко использовать ископаемые виды топлива в средне- и долгосрочной перспективе. По данным МГЭИК потенциал захоронения углерода в геологических структурах составляет от 1700 до 11100 Гт CO₂-эквивалента. Что равнозначно изъятию из атмосферы такого количества CO₂, которое было выброшено при сжигании ископаемого топлива в течение 70–450 лет.

Существует целый ряд исследований, которые используют технологический подход для определения стоимости мер по сокращению выбросов парниковых газов от сжигания ископаемого топлива. Международное энергетическое агентство провело свое исследование, которое показало относительно невысокие затраты на сокращение выбросов. Данное исследование предполагает, что выбросы от сжигания ископаемого топлива сначала будут возрастать, а впоследствии будут снижаться до величины в 18 Гт CO₂ в год к 2050 году за счет комбинированного использования мер по энергоэффективности и низкоуглеродных технологий.

Анализ возможных сокращений выбросов, основанный на технологическом подходе и подразумевающий сокращение выбросов парниковых га-

зов на величину около 75% от нынешнего уровня к 2050 году, предполагает, что в этот год на сокращение выбросов будет тратиться около 1 триллиона долл. США, что составит приблизительно 1% мирового ВВП. Средняя стоимость сокращения одной тонны углерода при таком подходе определяется путем вычисления стоимости сокращений при использовании каждой технологии в сравнении стоимости адекватных сокращений, которые были бы достигнуты при сжигании ископаемого топлива.

Кроме мер, направленных на снижение выбросов парниковых газов в результате сжигания ископаемого топлива, значительный потенциал сокращений заложен в деятельности человека, связанной с лесным и сельским хозяйством. Вообще «нетопливные» эмиссии парниковых газов в настоящее время оцениваются в 40% глобального уровня выбросов. Почти 20% (8 Гт CO₂) мировых выбросов углекислого газа обусловлено процессами обезлесения. Посадка новых лесов может привести к дополнительному связыванию, как минимум, 1 Гт CO₂ в год. Стоимость одной т CO₂ при этом оценивается в \$5–15. По данным МГЭИК потенциал поглощения углекислого газа при посадке новых лесов составляет от 4 до 6 Гт CO₂ в год в период с 1995 до 2050 года, 70% данного потенциала приходится на страны тропического пояса. Изменения в практике сельскохозяйственного производства и землепользования могут привести к сокращению выбросов на величину в 1 Гт CO₂ в год к 2020 году, также имеются оценки сокращения 1 Гт CO₂ в год к 2030 году. Стоимость сокращения 1 т CO₂ составляет \$20.

Приведенные выше данные исследований и основанные на них оценки потенциала сокращения антропогенных выбросов парниковых газов позволяют с осторожным оптимизмом смотреть на будущее развитие человечества. При доброй политической воли руководителей стран, разумной экономической политике крупных частных корпораций и, безусловно, готовности каждого человека немного изменить модель своего поведения преодоление проблемы изменения климата не кажется такой уж неосуществимой. И уж в любом случае затраты на сокращение выбросов парниковых газов, произведенные сейчас и в ближайшие годы будут несравненно меньше затрат на борьбу с негативными или даже катастрофическими последствиями изменения климата в будущем.

По достижении консенсуса по цели глобальной климатической политики, очень важно найти согласие по вопросу участия каждой страны мира в ее реализации. Наивно полагать, что в современной действительности, в условиях набирающей все больший и больший ход глобализации, кто-то сможет «отсидеться» и переждать неблагоприятный период в жизни человечества. Все страны мира будут вынуждены предпринимать меры по борьбе с изменением климата. Другое дело, что затраты на реализацию мер по сокращению выбросов парниковых

газов и адаптации к изменению климата должны и будут существенно различаться от страны к стране. Крупнейшие страны мира уже предпринимая серьезные шаги по борьбе с изменением климата. Так, например, Европейский Союз создал крупнейшую в мире межгосударственную систему торговли квотами на выброс парниковых газов, которая уже способствовала увеличению инвестиций в низкоэмиссионные технологии, как в Европе, так и в развивающихся странах. Китайский 11-й пятилетний план предусматривает весьма амбициозные цели по сокращению энергоемкости ВВП на 20% в период 2006–2011 годы. Индия увеличивает долю возобновляемых источников энергии в балансе страны, поощряет меры по энергоэффективности.

Осуществление климатической политики, направленной на сокращение выбросов парниковых газов приводит к структурной перестройке в первую очередь в энергетике и других «высокоуглеродных» отраслях экономики. Переход к глобальной экономике, ориентированной на низкие уровни выбросов парниковых газов, открывает новые возможности в самом широком спектре человеческой деятельности. Развитие такой «низкоэмиссионной» экономической модели уже само по себе является глобальной выгодой, сопутствующей целенаправленному и системному сокращению выбросов парниковых газов за счет экономических и экологических эффектов от снижения объемов сжигания ископаемых видов топлива. Нынешний размер рынка энергетики, основанной на возобновляемых источниках, оценивается экспертами в 38 млрд долл. Число занятых в данной отрасли достигает по всему миру 1,7 млн человек. В 2005 году прирост этого сектора в энергетике составил приблизительно 25%. Некоторые отрасли показывают еще больший и быстрый рост. Так количество установок, работающих на солнечных батареях, в 2005 году продемонстрировало рост на 55%. Потенциал рынка низкоуглеродной энергетической продукции оценивается в 500 млрд долл. в год к середине 21 столетия. Кроме того мероприятия по сокращению выбросов парниковых газов сопровождаются сокращением выбросов традиционных загрязнителей атмосферы (SO₂, NO_x, твердые частицы), что благотворно сказывается на здоровье человека и на состоянии окружающей среды. Исследования, проведенные Европейским экологическим агентством, показывают, что выполнение мероприятий по снижению выбросов парниковых газов, адекватных повышению температуры на величину не более чем 2 °С, приведут к сокращению расходов в секторе здравоохранения в Европе на 16–46 млрд евро в год.

С.Н. Кураев

Региональный директор Организации «Защита природы»,
Программа стран с переходной экономикой

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА РОССИИ В РАМКАХ КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА

Электроэнергетика является крупнейшим загрязнителем окружающей среды, оказывая негативное воздействие на воздушный бассейн, водные и земельные ресурсы, климат, здоровье людей и т.д. Она занимает первое место по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу среди отраслей экономики, являясь основным источником загрязнения воздушного бассейна городов. В последнее десятилетие в России происходит снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий электроэнергетики, что объясняется свертыванием объемов выработки электроэнергии, увеличением в топливном балансе доли газа, малозольных и малосернистых углей, а также мероприятиями, направленными на подавление образования оксидов азота в котлах и повышение эффективности золоулавливающих установок. Вместе с тем, рост выработки электроэнергии, не сопровождающийся природоохранными мероприятиями, вызывает рост выбросов вредных веществ в атмосферу.

Экологические аспекты функционирования электроэнергетики приобрели особую актуальность в связи с ратификацией Россией Киотского протокола (1997). Его механизмы и обязательства страны, связанные с предотвращением глобального изменения климата, могут повлиять на развитие электроэнергетики. Сейчас идет оживленная дискуссия на тему — являются ли обязательства России по Киотскому протоколу ограничителями экономического роста. Согласно подавляющему большинству мнений — не являются. Это подтверждают прогнозные оценки «Третьего национального сообщения Российской Федерации», согласно которым даже при быстром экономическом росте при реструктуризации экономики эмиссия CO₂ в 2015 г. не превысит 85–90% от уровня 1990 г.

Для выполнения международных обязательств Россией по Киотскому протоколу важно проведение оценок выбросов парниковых газов при планировании и прогнозировании развития электроэнергетики. Целесообразно дополнять среднесрочные и долгосрочные прогнозы развития электроэнергетики расчетами экологических последствий предполагаемых экономических изменений отрасли и определением действий компенсационного характера.

Оценка экологических последствий развития электроэнергетики и размеров углеродного кредита в электроэнергетике зависит от сценариев развития отрасли. В рамках оптимистического сценария с радикальной перестройкой энергетических структур и снижением энергоемкости Россия при любых вариантах не превысит объемы выбросов парниковых газов 1990 г. Однако масштабная реструктуризация топливного баланса с переходом с газа на уголь может кардинально изменить ситуацию.

Достижение длительного уменьшения выбросов в энергетике зависит от снижения интенсивности выброса. Снижение интенсивности выброса парниковых газов достигается путем перехода на топливо с меньшим содержанием углерода (например, переход с угля на природный газ или возобновляемые источники энергии). Все европейские страны добились снижения интенсивности выбро-

Для выполнения международных обязательств Россией по Киотскому протоколу важно проведение оценок выбросов парниковых газов при планировании и прогнозировании развития энергетики. Целесообразно дополнять среднесрочные и долгосрочные прогнозы развития электроэнергетики расчетами экологических последствий предполагаемых экономических изменений отрасли и определением действий компенсационного характера.

са парниковых газов в последнее десятилетие. Наибольшее снижение интенсивности и самый низкий уровень интенсивности выбросов достигнута в Германии. Более значительное использование угля в Центральной и Восточной Европе объясняет большую интенсивность выброса парниковых газов в этих странах.

Механизмы гибкости Киотского протокола позволяют широкомасштабно задействовать возможности России в области энергосбережения, повышения энергоэффективности, использования вторичных энергетических ресурсов, реструктуризации потребления природного газа. Для этих целей могут быть привлечены значительные ресурсы из негосударственных внутренних и внешних источников инвестиций.

Основные резервы сокращения эмиссии ПГ сосредоточены в сфере повышения энергоэффективности и снижения энергоемкости. Энергоемкость ВВП в России в 3–10 раз выше, чем в промышленно развитых странах. Это обусловлено технической и технологической отсталостью, высоким износом основных фондов в реальном секторе экономики (прежде всего в энергетике) и социальной сфере, структурными «перекосами» экономики советского периода, климатическими условиями, а также неравномерностью распределения энергоресурсов и их потребителей по территории России.

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 ¼ кубокилометра воды. 82% общей протяженности тепловых сетей требуют капитального ремонта или полной замены.

По имеющимся оценкам, технический потенциал использования возобновимых источников энергии (ВИЭ) в России 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. В настоящее время экономический потенциал ВИЭ существенно увеличился в связи с подорожанием традиционного топлива и удешевлением оборудования возобновляемой энергетики за прошедшие годы.

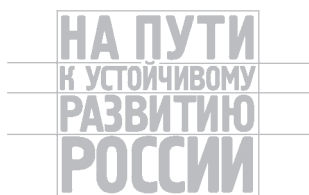
Экологическая оценка замещения природного газа углем в топливном балансе ТЭС в существенной мере определяются тем, как будет использован высвободившийся природный газ. Имеется наиболее предпочтительное с экологических позиций направление развития энергетики в пер-

спективе. При увеличении угля в топливном балансе электроэнергетики компенсация негативных экологических последствий путем внедрения прогрессивных технологий транспортировки и сжигания угля, технологий очистки отходящих газов. Одновременно перераспределение "высвобожденного" природного газа в сферу децентрализованного теплоснабжения с целью сокращения масштабов сжигания твердого топлива, что позволяет стабилизировать или снизить суммарные выбросы вредных веществ в атмосферу.

Велико негативное влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения. По оценкам экспертов, при масштабном переходе предприятий электроэнергетики с природного газа на уголь наибольший риск связан со здоровьем населения. В случае активного замещения природного газа углем в среднем по России смертность может увеличиться на 16,3%, при этом суммарный экономический ущерб для населения уже к 2010 г. составит 31,4 млрд ЕВРО₂₀₀₀ (+21% по сравнению с 1999 годом).

К. В. Папен
Профессор, экономический факультет МГУ

С. В. Соловьева
к.э.н., экономический факультет МГУ



бюллетень Центра экологической политики России

“НА ПУТИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ РОССИИ”

Выпуск подготовлен совместно с Комиссией по экологической безопасности и охране окружающей среды Общественной палаты РФ

№ 40, 2007

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

119071 МОСКВА,
ЛЕНИНСКИЙ ПРОСПЕКТ 33, К. 326
ЦЕНТР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ
ТЕЛ./ФАКС:
(495) 952-2423,
(495) 952-3007
ЭЛ. ПОЧТА: ECOPOLICY@ECOPOLICY.RU
WWW.ECOPOLICY.RU

редколлегия:

Гл. редактор В.М. Захаров
Выпускающий редактор С.Г. Дмитриев
С.Н. Бобылев,
М.И. Васильева,
С.И. Забелин,
Р.А. Перелет,
О.А. Понизова,
Б.А. Ревич,
А.В. Яблоков,
В.А. Ясвин

ассистент редактора:

Ю.Ф. Морозова

дизайн:

П. Маслов

допечатная подготовка:

Д. Щепоткин

печать:

Издательская группа “Реформ-Пресс”

тираж 1000 экз.

Бюллетень издан при поддержке
Неправительственной организации “Защита Природы”
(Environmental Defense, USA),
Фонда Джона Д. и Кэтрин Т. МакАртуров
(The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation, USA),
Фонда Чарльза Стюарта Мотта
(The Charles Stewart Mott Foundation, USA),
и распространяется бесплатно.

В бюллетене представлены мнения отдельных лиц и организаций,
которые могут не совпадать с мнением редакции.

Издание зарегистрировано в Государственном комитете
Российской Федерации по печати
(Пер. № 01777116)

©Центр экологической политики России

ISSN 1726-4006