# ФАКТОР КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ В СТРАТЕГИИ ПЕРЕХОДА РОССИИ НА ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ

УДК 330.34

д.э.н., проф. Б.Н. Порфирьев
ИЭ РАН, Москва

Ключевые слова: инновационное развитие, стратегии перехода, оценка климатических рисков

*Аннотация*
*Современная экономика подвержена серьезным кризисным потрясениям не только из-за возросшей финансовой нестабильности, но и из-за неучета важных фундаментальных закономерностей ее развития. Одним из направлений таких закономерностей являются климатические риски, воздействие которых на стратегии экономического развития могут оказаться чрезвычайно большим.*

## *Экономика знаний, инновации и снижение климатических рисков развития*

Эффективный ответ на вызовы, связанные с изменениями климата, предполагает, что экономическое развитие, ориентированное на повышение качества жизни, является источником средств и механизмом адаптации хозяйственного комплекса и населения к такого рода изменениям и снижения возникающих при этом рисков. С другой, что риски климатических изменений учитываются и оцениваются совместно с другими рисками, и только на этой, сравнительной, основе должно определяться место проблемы глобального потепления в ряду основных вызовов устойчивому развития экономики и общества.

В обоих случаях необходимым условием является качественное совершенствование базы знаний и управления знаниями, в первую очередь, в области наук о Земле, прогресс которых является ключевым фактором снижения неопределенности относительно причин глобального потепления. Кроме того, естественных и технических наук, определяющих успех в разработке технологий, особенно в области энергетики, транспорта и конструкционных материалах, обеспечивающих снижения рисков климатических изменений. Необходимо в разы увеличить финансирование соответствующих НИОКР, уделяя специальное внимание междисциплинарным исследованиям и разработкам, где чаще возникает потребность в

венчурном финансировании, учитывая не только их экологическую и экономическую, но и геополитическую значимость. Таким критериям отвечает экономика, основанная на знаниях, необходимость которой в настоящее время является не только политико-экономическим, но и экологическим («климатическим») императивом.

Что касается конкретных областей науки, а также технического прогресса, связанных непосредственно с фактором климатических рисков, особо стоит подчеркнуть необходимость институциональных инноваций в области развития знаний и технологий альтернативной энергетики. Это развитие должно придать новое качество экономическому росту в средне- и долгосрочной перспективе, обеспечивая снижение выбросов парниковых газов (и загрязняющих веществ), одновременно – и это, видимо, на обозримую перспективу главное – энергосбережение и энергоэффективность хозяйственной деятельности.

Соответствующие изменения, учитывающие императивы форсированного перехода на инновационный путь развития, в том числе и эколого-климатические вызовы, должны быть внесены и в Концепцию долгосрочного социально-экономического развития России (до 2020 г.)[1]. Справедливо отдавая среди направлений перехода российской экономики к инновационному социально-ориентированному типу развития приоритет укреплению человеческого потенциала, созданию высоко конкурентной институциональной среды, стимулирующей предпринимательскую активность и привлечение капитала в экономику; а также структурной диверсификации экономики на основе инновационного технологического развития, документ обоснованно предостерегает, что на их пути на рубеже 2025-2030 гг. может резко возрасти роль экологических и климатических барьеров. В то же время подчеркивается, что эти барьеры, при условии значительного снижения природоемкости экономики, одновременно создают для России в силу многообразия ее природных богатств новые уникальные шансы развития.

Однако, что конкретно эти барьеры означают для экономики, ее отдельных отраслей и конкретных регионов не раскрывается без чего трудно понять, как использовать упомянутые шансы развития и избежать худших последствий. Также не раскрываются пути и методы снижения «высоты» этих барьеров и адаптации экономики к новым природным и экологическим условиям, возникающим из-за объективной невозможности полного устранения климатических и иных экологических угроз и неэффективных действий по их предупреждению (остаточный риск).

В частности, представляется необходимым закрепление в законодательстве и нормативных документах, в том числе в готовящейся к приня-

---

[1] *Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации*. М., Минэкономразвития, октябрь 2008. http://www.economy.gov.ru/wps/wcm/myconnect/economylib/mert/welcome/pressservice/eventschronicle/doc1217949648141

тию в 2009 г. Климатической доктрине, требования обязательного включения пакетов мер адаптации в программы среднесрочного и стратегии долгосрочного развития. Кроме того, нужно расширить круг возможностей инновационных технологий (не ограничиваясь только энергосбережением и возобновляемыми источниками энергии) и политики в целом по снижению перечисленных рисков. Для этого следует в числе нормативно установленных приоритетных направлениях развития науки и техники и критически важных технологий сконцентрировать внимание и усилия, прежде всего, на таких сферах как рациональное природопользование, энергетика и энергосбережение, живые системы, а также тех нано- и иных технологиях и материалах, транспортных, авиационных, космических и информационно-телекоммуникационных системах, которые связаны с решением задач мониторинга природной среды, развития альтернативных источников энергии и снижения выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферу и Мировой океан.

Соответственно, разработка и выполнение направленных на это инвестиционных проектов должны включать учет и оценку рисков климатических изменений и связанных с ними социально-экономических последствий в бизнес-планах или проектной документации (раздел «Управление проектными рисками»). Кроме того, эти риски должны учитываться в процедурах экологической экспертизы указанной документации и экологического аудита энергетических предприятий и других хозяйственных объектов – источников выбросов. Особо следует подчеркнуть значение государственной поддержки инновационных компаний, реализующих пионерные проекты в области энергосбережения и снижения выбросов парниковых газов, включая законодательное обеспечение, участие госбюджета в финансировании и налоговые льготы для их деятельности.

### *Изменения климата как новый фактор глобальной и национальной экономики и объект инноваций*

По оценкам специалистов, в 1900-2008 гг. среднемноголетняя температура в мире увеличилась на 0,8ºС, а по прогнозу до 2100 г. может возрасти на 2-4ºС, обусловливая серьезные и экономические последствия в XXI в. и за его пределами[2]. Оценки и прогнозы по России свидетельствуют о динамике потепления ее климата в прошлом, настоящем и самом ближайшем будущем, превосходящей среднемировой показатель. В 1900-2000 гг. температура увеличилась на 1,2ºС против 0,6ºС в мире в целом; в 2001-2015 г. (прогноз) – 0,6ºС (против 0,4ºС в 2001-2027 гг. по

[2] *Climate Change 2007: The Physical Science Basis: Summary for Policymakers. Contribution of the Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, IPCC, February 2007

миру в целом). Прогнозируются существенные изменения не только температуры, но и режима осадков и ветровых нагрузок.

Эти перемены уже влекут за собой, а в более отдаленной перспективе повлекут в еще большей степени, изменения в условиях хозяйствования, причем настолько существенные, что с полным основанием можно говорить о формировании в не столь отдаленном будущем новой экономики. Ее облик будет определять новый технологический уклад, отличительными чертами которого будут не только постиндустриальное или интеллектуальное общество, чистая энергия, био- и нанотехнологии[3], но и низко (или мало) углеродная экономика в целом. Она охватывает, помимо энергетического, практически все сектора будущего хозяйственного комплекса, а в самой энергетике предполагает опору не только на альтернативные ископаемому топливу ее источники, но, в первую очередь, на энергосбережение и энергоэффективность хозяйственной деятельности.

Все это означает необходимость учета фактора климатических рисков в долгосрочном планировании социально-экономического развития на всех уровнях (федеральном, региональном и местном), а также программах действий и конкретных мерах подготовки и реагировании на чрезвычайные ситуации, связанные с изменением климатических условий указанного развития, для обеспечения устойчивого развития. Кроме того, это подразумевает переход России к вышеупомянутому новому технологическому укладу, обеспечивающему реализацию упомянутых программных мероприятий и снижение климатических рисков развития по двум взаимосвязанным направлениям. *Превентивное направление* предусматривает снижение антропогенного (техногенного) риска изменений климата, дополняющего и усугубляющего ущерб от естественных его флуктуаций. *Адаптационное направление* предусматривает гибкое приспособление экономики и общества к последствиям климатических изменений, которых не удается избежать из-за недостаточной эффективности предупредительных и защитных мер или из-за ограниченности знаний о глобальном потеплении, в том числе, готовность общества к кризисным ситуациям (бедствиям).

Реализация указанных направлений экономической политики требует огромных расходов, в том числе инвестиций. По нашей оценке, затраты на снижение рисков и адаптацию к климатическим изменениям могут составить, как минимум, в 0,4-0,5% ВВП. Такие масштабы затрат, в особенности капиталовложений, если бы они выполняли исключительно функции снижения выбросов парниковых газов и адаптации к климати-

---

[3] См. Глазьев С.Ю. *Развитие российской экономики в условиях глобальных технологических сдвигов.* (Научный доклад). М., Национальный институт развития, 2007, с. 15-17; Кузык Б.Н. Альтернативная энергетика в свете проблем инновационной экономики. В кн.: *Экономика знаний: инновации и управление*. Под ред. Б.З. Мильнера. М. Инфра-М, 2009.

ческим изменениям, скорее всего, означали бы замедление экономического роста, что вряд ли приемлемо для России. Они становятся целесообразными только в том случае, если обеспечивают не только снижение ущерба от глобального потепления, но и экономию ресурсов, увеличение производства благ, их более справедливое распределение, улучшение состояния окружающей среды с точки зрения здоровья человека (эффект «двойного дивиденда»). Поэтому главной целью стратегии и политики устойчивого развития должно быть обеспечение более высокого качества экономического роста, а смягчение климатических изменений и их последствий для экономики рассматриваться как важный и органически присущий этой стратегии (заданный и «встроенный» в нее) комплементарный эффект.

Важнейшим инструментом такой политики является национальная инновационная система, реализующая нововведения как превентивной, так и адаптационной направленности. При этом сама категория «нововведение» выходит за рамки собственно научно-технических, включая технологические, новшеств, охватывая также управленческие (точнее, организационные и управленческие) инновации. Такая широкая трактовка инновации исходит из ее понимания как процесса трансформации идеи в рыночный продукт или услугу, новый или улучшенный процесс их производства или распределения или новый способ оказания социальных услуг. Данная трансформация включает гибкую сеть формальных и неформальных институтов, в том числе норм, правил и процедур, которая образует среду формирования национальной инновационной системы и определяет методы создания знаний индивидами и корпорациями и способы (механизмы) их взаимодействия, обеспечивающие продвижение упомянутых выше новых продукции или услуг на рынок. [4]

## *Институциональные нововведения: гибкий баланс адаптационных и превентивных инноваций*

Цель институциональных нововведений *адаптационного характера* – обеспечение снижения остаточного риска, т.е. ожидаемого ущерба от климатических изменений, который возникает после принятия необходимых и эффективных мероприятий по снижению техногенных эмиссий парниковых газов и который в любом случае будет весьма значительным, учитывая уже накопленные выбросы.[5] Эти инновации включают комплекс мер совершенствования правового обеспечения, правового и орга-

[4] *Innovative Flanders: Innovation Policies for the 21st Century: Report of a Symposium.* Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century. Washington DC. National Academy of Sciences, 2008, p. xiv.

[5] По некоторым оценкам, даже при полной реализации требований Киотского протокола и связанных с ним сложных технологических вызовов, в том числе за пределами 2012 г., к концу текущего столетия удалось бы сократить всего порядка 4-5% объема выбросов парниковых газов.

низационно-экономического регулирования, а также страховой защиты населения и хозяйственных объектов от природных бедствий.

Подчеркивая значимость адаптационных инноваций, и даже их приоритетность – учитывая, с одной стороны, упомянутый выше пролонгированный эффект воздействия уже произошедших и происходящих ныне климатических изменений на экономику, и недооценку этого фактора в действующих международных нормативных документах, прежде всего в Киотском протоколе, с другой стороны. Вместе с тем, было бы контрпродуктивным недооценивать роль институциональных инноваций *превентивного характера*, предусматривающих снижение техногенного риска климатических изменений и обусловленного ими экономического ущерба. Дело не только в том, что половина ущерба от выбросов парниковых газов предприятиями ТЭК (на которые приходится 70 % совокупных выбросов таких газов в России) вызвана просчетами и упущениями в системе управления и организации работ, большинство из которых обусловлено неэффективным законодательством[6], или в том, что выбросы автотранспорта – другого важнейшего источника упомянутых выбросов – связаны с недостаточно жесткими стандартами на двигатели и топливо и широким использованием неэкологичных подержанных автомобилей.

Огромная значимость институциональных инноваций превентивного характера также предопределяется их ролью в стимулировании развития новых идей и технологий далеко за пределами собственно «климатического» спектра. Это вызвано тем, что разработка и использование подавляющего большинства научно-технических и технологических продуктов, способствующих снижению выбросов парниковых газов или улучшению использования природных ресурсов (прежде всего, лесов, которые поглощают существенную часть этих выбросов), изначально нацелены на решение (и практически решают) широкого круга экономических и экологических проблем.

Поэтому для России представляется необходимым качественное совершенствование (включая разработку новых правовых актов) нормативной базы сбережения и эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, и развития возобновляемых источников энергии, чей потенциал огромен, но на практике ежегодно позволяет вырабатывать пока не более 8,5 млрд. кВтч электрической энергии (без учета ГЭС мощностью более 25 МВт), что составляет менее 1 % от общего объема производства электроэнергии в стране[7].

---

[6] Еще около 20% приходится на низкое качество оборудования и техники, 15% - несовершенство технологий и 15% составляют неустранимые выбросы. Пляскина Н.И. *Прогнозирование комплексного освоения углеводородных ресурсов перспективных районов (на примере Севера Западной Сибири)*. Автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора экон. наук. Новосибирск, 2005, с. 13.

[7] См: *Указ Президента от 3 июня 2008 г. №889, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 января 2009 г. № 1-р,*

В связи с этим, особенно важными представляются установление и регулярное уточнение размеров и сроков действия надбавки к равновесной цене оптового рынка для определения цены на электроэнергию, произведенную на квалифицированных объектах, генерирующих энергию на основе возобновляемых источников; и обязанности покупателей электроэнергии – участников оптового рынка приобретать заданный объем электроэнергии, произведенной на указанных объектах[8].

Кроме того, учитывая последний и исходя из перечисленных выше новейших сдвигов в энергетической политике наиболее развитых стран и задач инновационного развития и роста конкурентоспособности России представляется необходимым увеличить целевой показатель роста доли возобновляемых источников энергии в общем объеме производства и потребления электроэнергии не менее чем в полтора раза – до 6,9-7,0 %. Помимо прочего, это связано с высокой капиталоемкостью и длительным сроком окупаемости инвестиций в сооружение АЭС по сравнению, например с малыми ГЭС, а также генераторами ветровой энергии (ВЭС). В условиях кризиса разумно, скорее всего, стимулировать частичное замещение намеченных к строительству новых АЭС этими менее дорогостоящими и обладающими большей гибкостью в размещении установками на возобновляемых источниках энергии. Отметим, что в 2007 г., учитывая докризисные общемировые тенденции развития альтернативной энергетики с поправкой на специфику Энергетической стратегии России до 2020 г., подчеркивающей приоритет ускоренного развитии атомной энергетики, мы полагали долю возобновляемых источников энергии в общем объеме ее производства и потребления на уровне около 10 % разумным ориентиром на 2020 г.[9]

Необходимо также принять специальную программу снижения энергоемкости производства крупнейшими компаниями (например, 100 или 200-ми)[10], концентрирующими основную часть промышленного производства. Данная программа должна стать частью долгосрочной энергетической стратегии в части повышения энергоэффективности производства и может быть реализована в формате государственно-частного партнерства.

Что касается главного направления качественного совершенствования нормативной базы регулирования климатических и, шире, экологических рисков развития, то им, очевидно, должно стать стимулирование более рационального земле- и ресурсопользования, включая сохранение

---

[8] *Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 января 2009 г. N 1-р.*

[9] См: Порфирьев Б.Н. *Экономика климатических изменений (политико-экономические факторы и институциональные и технологические механизмы снижения рисков глобального потепления)*. М., Институт экономики РАН, с. 33. Порфирьев Б.Н. *Экономика климатических изменений*, с. 65. Сейчас же (в начале 2009 г.), этот ориентир представляется несколько завышенным.

[10] Для сравнения: в КНР принята соответствующая программа в отношении 1000 крупнейших предприятий, на которые приходится треть промышленного производства.

естественных экосистем, прежде всего, лесов. По подсчетам российских ученых, нерациональное землепользование вносит основной вклад в глобальную антропогенную эмиссию парниковых газов, превышающий вклад индустрии, в первую очередь, вследствие сжигания ископаемого топлива (53 % против 47 %, соответственно)[11].

Кстати, этот факт, равно как и решающая экосистем суши и Мирового океана в депонировании (поглощении) избытка $CO_2$, игнорируется Киотским протоколом, что ставит в неблагоприятное положение Россию как страну с наибольшим в мире массивом сохранившихся и частично нарушенных естественных экосистем. Нетто-баланс депонирования и выбросов антропогенного углерода благодаря первичным лесам России, прежде всего тайге, составляет около 300 млн. т в год. Это эквивалентно не менее 11 млрд. долл.[12] косвенных субсидий России мировой экономике на смягчение рисков глобального потепления. К указанной цифре следует добавить стоимость услуг экосистем по сохранению биоразнообразия планеты и естественной защите территорий от природных бедствий. Поэтому совершенствование нормативной базы должно в обязательном порядке предусматривать реформу (дополнение и пересмотр положений) Киотского протокола после окончания обязательного срока его действия в 2012 г. или его замену, учитывая ценность экологических услуг и интересы России в их компенсации мировым сообществом.

Кроме того, развитие нормативной базы должно обеспечить полномасштабный запуск квазирыночного механизма перераспределения бремени затрат собственников энергетических объектов на энергосбережение, одновременно способствующего снижению выбросов парниковых газов. Этот рынок и участие в нем выгодны России. По оценке датской фирмы *Global Carbon*, занимающейся организацией торговли квотами на выбросы парниковых газов между странами Восточной и Западной Европы, отечественные предприятия могут заработать до 2 млрд. евро и повысить эффективность использования энергии.

Как известно, у России имеется значительный запас квот на выбросы, которые Минэкономразвития РФ предлагает реализовать в рамках схемы целевых экологических инвестиций. Они создают хорошие пред-

---

[11] Залиханов М.Ч., Лосев К.С., Шелехов А.М. Естественные экосистемы – важнейший природный ресурс человечества. *Вестник Российской академии наук*, 2006, Том 756, №7, с. 612-614. Этот показатель, очевидно, вполне сравним со стоимостью экологических услуг тропических лесов развивающихся стран, которые не компенсируются. По мнению Дж. Стиглица, при компенсации этих услуг развитыми государствами развивающиеся страны, не подпадающие под действие данного протокола, будут готовы добровольно принять на себя его ограничения. См.: Stiglitz, J. A New Agenda for Global Warming, *Economist's Voice*, July 2006. Http://www.bepress.com/ev

[12] За основу расчета принята интервальная цена тонны $CO_2$ на мировом углеродном рынке равная 10-15 долл., что эквивалентно 37-55 долл. за тонну чистого углерода. Если принять за основу расчета цену снижения выброса тонны $CO_2$ в среднем странами ОЭСР, равную 150 долл. (550 долл. за тонну чистого углерода), то минимальная емкость рынка увеличится до 150 млрд. долл.. См.: *Там же; State and Trends of Carbon Market 2007,* World Bank, Washington DC, 2007, p. 4.

посылки для привлечения капитала не только в строительство новых мощностей, позволяющих решить проблему дефицита предложения электроэнергии в Европейской части страны, но, что еще важнее, в энергосберегающие проекты[13]. Это подтверждает, в частности, пример создания *Dresdner Bank* и *Газпромбанком* на паритетных началах совместного предприятия *Carbon Trade & Finance SICAR S.A.* (зарегистрировано в Люксембурге) по инвестированию в рынок торговли квотами на выбросы парниковых газов. Благодаря только этому соглашению российские предприятия могут получить до 15 млрд. евро на проекты модернизации, благодаря которой они могут в итоге заработать, по разным оценкам, от 1–2 млрд. до 5 млрд. евро[14].

Кроме выгод от реализации проектов модернизации энергопроизводящих мощностей, благодаря предотвращению только на магистральных газопроводах выбросов образующегося в процессе транспортировки метана (объем которого достигает 0,6 % объема перекачиваемого газа), операторы могут получить дополнительный солидный приток доходов вследствие снижения издержек (на потери), утилизации и реализации на рынке дополнительного (сбереженного) газа, и получения дополнительных квот на выбросы. По данным комплексной оценки отечественных магистральных экспортных газопроводов в Северном и Центральном регионах, проведенной в 2003 г. Вуппертальским институтом совместно с Химическим институтом Макса Планка, концерном *E.ON-Ruhrgas* (ФРГ) и ВНИИГАЗ (Газпром, Россия), снижение выбросов 3,4 млрд. куб. м метана, в том числе 2,4 млрд. куб. м – только благодаря предупреждению потерь на компрессорных станциях, позволит получить дополнительно выгоды, эквивалентные в среднем 1 % российского экспорта газа (по нашей оценке, не менее 400 млн. долл. ежегодно)[15].

В целом потенциал реализации проектов энергосбережения в России достигает от 35 % до 45 % от нынешнего уровня энергопотребления (или, в абсолютных величинах, от 360 до 430 млн. т условного топлива, что в

---

[13] Николаев Б. Торговля испорченным воздухом: снижать выбросы парниковых газов можно с большой финансовой выгодой. *Независимая газета*, 12 декабря 2006 г; Никифоров О. В «чистом виде» выбросами торгуют только в ЕС: покупатели российских квот на парниковые газы есть и на Востоке, и на Западе. (Интервью с О.Б. Плужниковым, начальником отдела экономики окружающей среды Минэкономразвития РФ). *Независимая газета*, 12 декабря 2006 г. По оценкам российских экспертов общий потенциал России по сокращению выбросов парниковых газов составляет 1 млрд. т эквивалента CO2; по мнению американских экспертов – до 3 млрд. т. Для сравнения: в 1990 г. Россия выбрасывала в атмосферу 2,23 млрд. т, в 2004 г. – 1,7 млрд. т CO2. См: Лесков С. Дрейф мимо Киотского протокола. *Известия*, 16 сентября 2005 г.; Взгляд, 5 февраля 2006 г.

[14] Куликов С. Миллиарды из воздуха: Газпромбанк включился в торговлю квотами на выбросы парниковых газов. *Независимая газета*, 17 января 2007 г.

[15] Lechtenbohmer, S., Dienst, C., Fischedick, M., Hanke, T., Fernandez, R., Robinson, D., Kantamaneni, R. and Gillis, B. Tapping the leakages: Methane losses, mitigation options and policy issues for Russian long distance gas transmission pipelines. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 2007, Vol. 1, Issue 4, p. 387 – 395. Денежная оценка выгод исходит из цены газа на экспорт в 2007 г., равной 250 долл./тыс. куб. м. (Рассчитано по данным Федеральной таможенной службы – см: Доходы РФ от экспорта нефти и газа в 2007г. превысили $150 млрд. 7 февраля 2008 г. на сайте http://top.rbc.ru/index8.shtml)

шесть раз выше среднемирового показателя), причем экономическая эффективность таких проектов в 4-5 раз выше эффективности освоения новых месторождений нефти и газа. Именно в России достигается минимум удельных затрат на энергосбережение и сокращение выбросов парниковых газов, что связано с большой энергоемкостью ВВП (в 3-4 раза выше, чем в развитых странах) и морального и высоким уровнем физического износа производственного оборудования[16]. Общий объем инвестиций в снижение выбросов указанных газов в России оценивается в 20 млрд. долл. В то же время, есть спрос на эти проекты со стороны мирового углеродного рынка, который стремительно растет[17].

По состоянию на конец 2008 г., на различных стадиях подготовки находилось порядка 100 проектов совместного осуществления по модернизации энергетических мощностей страны. Совокупный объем инвестиций в эти проекты, которые может получить Россия от зарубежных партнеров, оценивается суммой около 500 млн. евро, а объем сокращений выбросов парниковых газов – более 60 млн. т $CO_2$-эквивалента. Указанные инвестиции эффективнее всего использовать для широкомасштабного перевода паросиловых энергоблоков, построенных в 1950–1980-е гг. (в частности, Нижневартовской, Пермской и Конаковской ГРЭС), на парогазовую технологию, которая позволяет повысить кпд тепловых станций до 55-60 %, на 20–25 % сэкономить топливо и одновременно снизить выбросы в атмосферу почти на треть. В целом же к 2012 г. выбросы парниковых газов могут быть сокращены на 2 млрд. т, а полученные от модернизации технологий и продажи квот выгоды достичь не менее 20 млрд. долл.[18] Помимо упомянутого выше принятия законодательства, для реализации такого рода проектов в России необходимо также обновление СНиП сооружения энергетических объектов и закрепление в них жестких нормативов энергосбережения и эффективности.

Помимо инвестиций в ресурсосбережение предлагаемый экономический механизм предусматривает введение и нормативное закрепление системы дифференцированных тарифов на электроэнергию в зависимости от технологий ее производства, которая (система) устанавливала бы преимущество (субсидии) для технологий, использующих возобновляе-

---

[16] Данилов-Данильян В.И. Экологические, экономические и политические аспекты Киотского протокола. *Зеленый мир*, 2004, №7-8, с. 4-7; Лесков С. *Указ. соч.*

[17] В 2006 г. он достиг 30 млрд. долл., в том числе стоимость проектов совместного осуществления 141 млн. долл. (оставшаяся главная часть – это прямая торговля квотами на выбросы, 24 млрд. долл., прежде всего, внутри ЕС; и так называемые проекты чистого развития в развивающихся странах, не ратифицировавших Киотский протокол, 4,8 млрд. долл.). См: Ануфриев В.П. *Эколого-экономическая оценка рационального использования энергетических ресурсов в системе Киотского протокола*. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук, Новосибирск, 2006, с. 14-15; *State and Trends of Carbon Market 2007*.

[18] Имамутдинов И., Медовников Д. В погоне за циклом Карно (интервью с акад. РАН А. Шейндлиным), *Эксперт*, 2007, №9 (5-11 марта), с. 58-66.; Николаев Б. «Зеленый свет» Киото: для энергокомпаний появилась возможность реализации давних инвестиционных проектов. *Независимая газета*, 10 июля 2007 г.

мые источники энергии. В более отдаленном будущем можно было бы сделать еще один шаг и дифференцировать тарифы по отдельным технологиям производства электроэнергии на основе конкретных видов возобновляемых источников энергии, а также по месту ее производства.

### *Научно-технические и технологические нововведения: приоритет превентивным инновациям*

Среди научно-технических и технологических инноваций, направленных на снижение рисков и адаптацию отечественной экономики к глобальным климатическим изменениям обращают на себя внимание, прежде всего, группы критических технологий, перечень которых утвержден Президентом РФ 21 мая 2006 г. Почти четверть (восемь из 34) этих групп, а также подавляющую часть основных направлений развития науки и техники, в рамках которых развиваются указанные технологии, с полным правом можно отнести к сберегающим.

В числе инноваций *адаптационного характера*, главная роль принадлежит, очевидно, группе критически важных технологий снижения риска природных катастроф, включая развитие систем раннего оповещения, средств и методов инженерной и санитарной защиты населения и территорий от природных опасностей, в том числе обусловленных климатическими изменениями. К инновациям *превентивного характера* относятся семь групп критически важных технологий. В том числе методы и технологии мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы и гидросферы; технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом; технологии водородной энергетики; технологии новых и возобновляемых источников энергии; а также производства топлив и энергии из органического сырья; технологии создания энергосберегающих систем, распределения и потребления тепла и электроэнергии, систем транспортировки, а также энергоэффективных двигателей и движителей для транспортных систем.

Близкие к этим технологических инновациям «пакеты» технологий или технологических систем, многие из которых уже существуют и/или используются, выделяют и специалисты известной Межгосударственной группы экспертов по проблемам изменений климата (IPCC) (см. табл. 1). Добавим, что в научно-технические инновации превентивного характера, очевидно, можно включить и новые методы и средства обучения, а также общественных коммуникаций, позволяющие повысить экологическую культуру производственных кадров и населения[19].

---

[19] Роль общественных коммуникаций как важного фактора ускорения адаптации и снижения рисков климатических изменений справедливо подчеркивается в исследовании ООН и НПО Sigma-Xi. См: *Confronting Climate Change: Avoiding the Unmanageable and Managing the Unavoidable (Executive Sum-*

Особое значение имеют новые производственные технологии «двойного дивиденда», имеющих отрицательные предельные издержки ресурсосбережения и снижения выбросов парниковых газов. Это означает, что указанные технологии, к которым относятся, например, усовершенствованные технологии теплоизоляции и освещения зданий, водонагревательные устройства, обеспечивают решение обеих задач одновременно с экономией средств. В долгосрочной и отдаленной перспективе (до 2030 г.), учитывая технологический потенциал и потенциал снижения выбросов парниковых газов не только в России, но и в мире в целом, указанные отраслевые приоритеты должны быть сохранены. При этом должны использоваться возможности не только более эффективного ресурсопользования в сельском и лесном хозяйстве, но и удаления и переработки отходов, которые весьма велики. Данные технологии входят во все упомянутые выше перечни критически важных технологий и, как энергосберегающие, очевидно принадлежат к числу приоритетных направлений развития науки, техники и технологий в России.

**Таблица 1 – Основные используемые и перспективные технологии энергосбережения и снижения риска климатических изменений по оценке экспертов IPCC**

| *Сектор экономики* | *Современные технологии, используемые в мировой практике* | *Перспективные технологии, практическое использование которых может начаться до 2030 г.* |
|---|---|---|
| Энергетика | Повышение эффективности поставок и распределения; переход от угля к газу; атомная энергетика; возобновляемые источники тепла и энергии (гидро-, солнечная, ветровая, геотермальная, биоэнергетика); сочетание источники тепла и энергии; начальное применение технологий улавливания и хранения углерода (например, хранения $CO_2$, извлеченного из природного газа) | Использование технологий улавливания и хранения углерода при работе энергетических установок на газе, биомассе, угле; усовершенствованные АЭС; усовершенствованные установки, использующие энергию приливов и волн, солнца (включая фотоэлементы). |
| Транспорт | Транспортные средства с более эффективным использованием топлива; транспортные средства с гибридными двигателями и более чистыми дизельными двигателями; использование биотоплива; переход от дорожного к ж.д. и общественному транспорту; немоторизованный транспорт (велосипеды, ходьба пешком); планирование землепользования и транспортных потоков | Биотопливо второго поколения; более эффективные летательные аппараты; усовершенствованные электрические и гибридные автомобили с более мощными и надежными батареями |

*mary).* UN-Sigma Xi Scientific Expert Group Report on Climate Change and Sustainable Development. Prepared for the 15th Session of the Commission on Sustainable Development, New York, February 2007.

| | | |
|---|---|---|
| Жилищно-коммунальный сектор | Эффективные приборы дневного и обычного освещения; более эффективные электроприборы, нагревательные и охлаждающие устройства, и кухонные плиты; улучшенная теплоизоляция зданий; пассивные и активные солнечные системы нагревания и охлаждения; альтернативные охлаждающие жидкости; восстановление и переработка флуоресцентных ламп | «Умные здания» (коммерческие здания и строения с встроенными устройствами контроля и экономии энергии); дома с встроенными фотоэлементами |

Вместе с тем, как известно, эти и другие новые технологии с трудом пробивают себе дорогу, прежде всего, из-за институционального размежевания – издержки несут одни субъекты рынка (инвесторы, девелоперы), а выгоды получают другие (потребители), которые напрямую не оплачивают первым полученную экономию средств. Поэтому необходимо активное использование стратегии управления технологическими нишами, в которых указанные технологии создаются, апробируются, тестируются и/или используются.

Такая стратегия представляется эффективной еще и потому, что современные условия России не позволяют вести НИОКР по всему спектру, а наиболее важные и перспективные направления упустить нельзя. Среди же отраслей, в кратко- и среднесрочной перспективе (до пяти лет), приоритет, очевидно, должен быть отдан промышленности, энергетике и жилищно-коммунальному сектору, исходя из их современных потенциалов энергосбережения в России (см. табл. 2).

**Таблица 2 – Потенциал энергосбережения и снижение выбросов парниковых газов в различных секторах мировой и российской экономики**[20]

| Сектора /отрасли экономики | Мир (2005-2030) | | | Россия (2005) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Млн. т у.т. | Гт $CO_2$-экв. | % | Млн. т у.т. | Гт $CO_2$-экв.** | % |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| Энергетика* | 1320 | 3300 | 17 | 120-135 | 319 | 32 |
| Промышленность и строительство | 1360 | 3400 | 17 | 110-140 | 313 | 32 |
| Жилищно-коммунальный сектор | 2200 | 5500 | 28 | 95-110 | 256 | 26 |
| Транспорт | 680 | 1700 | 9 | 23-30 | 66 | 7 |
| Сельское хозяйство | 1080 | 2700 | 14 | 12-15 | 34 | 3 |
| Лесное хозяйство | 840 | 2100 | 11 | - | - | - |

[20] Составлено по: *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change: Summary for Policymakers. Contribution of the Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,* Bangkok, IPCC, May 2007, p. 14; Ануфриев В.П. *Указ. соч.*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Удаление и переработка отходов | 280 | 700 | 4 | - | - | - |
| Итого | 7760 | 19400 | 100 | 360-430 | 988 | 100 |

Условные обозначения: * ТЭК, электроэнергетика и теплоснабжение; ** Гт $CO_2$-экв. – млрд. тонн в пересчете на $CO_2$; у.т. – условное топливо

Примечание: Потенциал энергосбережения мировой экономики в исходных данных представлен через величину предотвращенных выбросов парниковых газов (т.е. через углеродный эквивалент) на период 2005-2030 гг. при цене 50 долл. за тонну $CO_2$. Потенциал энергосбережения России в исходных данных представлен в физических единицах экономии топливно-энергетических ресурсов для текущего уровня энергопотребления (2005 г.), означающей предотвращение указанных выбросов. Эти данные приведены, соответственно, в столбцах №2 и №5. В столбцах №3 и №6 представлены данные пересчета, выполненного, исходя соотношения: сжигание тонны условного топлива (нефтяной эквивалент) обусловливает выброс 0,7 т чистого углерода или примерно 2,5 тонны $CO_2$. При этом применительно к России использована среднеарифметическая округленная величины в т условного топлива. В столбцах № 4 и № 7 цифры округлены.

Риски использования этих технологий также должны быть учтены при разработке и реализации энергетической стратегии и снижены до общественно приемлемого уровня. Возможно, в первую очередь, это касается различных видов биотоплива, среди которых главное место пока принадлежит биоэтанолу, получаемому из растительной массы сельскохозяйственных культур. До недавних пор правительства ЕС и США, Китая и Индии рассматривали, а правительства Бразилии до сих пор считает биоэтанол едва ли не как панацеей решения проблемы «климатически и экологически устойчивого» энергообеспечения. В ЕС в 2007 г. на все виды биотоплив приходилось 2,6 % объема всех топлив, потребляемых автодорожным транспортом, в США – 3,5 %. К 2020 г. этот показатель должен достигнуть в ЕС 10 %, в США к 2025 г. 20 %. В Бразилии уже в 2008 г. около 40 % автомобилей использовали топливную смесь бензина и биоэтанола[21].

В то же время, на производство биоэтанола из продовольственных и кормовых культур расходуется значительная часть урожая, прежде всего кукурузы, что вызывает рост цены на нее и другие культуры (например, пшеницу), и далее на мясо птицы и свинину. В 2007 г. цена куриного мяса возросла на 80-90 %, что негативно отразилось на производстве и экспорте этого продукта. К 2016г. по оценкам ФАО и ОЭСР по этой же причине цены на продукты питания могут вырасти на 20-50 %[22]. Другое последствие ускоренного наращивания производства биоэтанола – значительный и быстрый рост отведенных под эти нужды угодий в ущерб интересам сельского хозяйства и охране окружающей среды. Связанные с этим структурные подвижки будут означать радикальную перестройку

[21] *Известия*, 16 марта 2007 г.; *Biofuels Barometer*, June 2008, No 185, p. 1-2, 16

[22] *Известия*, 30 мая 2007 г. Биотопливо способствует росту цен на продовольствие. *Http://top.rbc.ru/economics/16/10/2007/122648.shtml*

аграрного сектора экономики, часть которого превратится в «зеленую энергетическую ферму» с риском заметного ухудшения положения крестьян и фермеров из-за роста конкуренции за земельные участки и роста цен на продовольствие, который может привести к раскручиванию инфляции.

Добавим к этому меньший по сравнению с бензином энергетический КПД биотоплива, а также весьма ограниченную эффективность биоэтанола в решении проблемы глобального потепления. По некоторым авторитетным оценкам, снижение выбросов парниковых газов вследствие применения биотоплива в 2-9 раз меньше сокращения, получаемого при реализации программ лесонасаждения[23]. Наконец, в последние годы были выявлены отрицательные экологические последствия производства и использования биоэтанола, что в итоге закономерно породило сомнения в его эффективности, настолько серьезные, что в сентябре 2007 г. ОЭСР выпустила специальный доклад с символичным названием: «Биотопливо: лечение хуже болезни?»[24].

Учет этих последствий и сомнений использования различных видов биотоплива важен для России, испытывающей проблемы как в развитии сельского хозяйства (в том числе, растениеводстве), так и защите окружающей среды от опасных производств. В то же время, принимая во внимание вышесказанное, представляется принципиальным, чтобы Россия не упустила время и в полной мере использовала возможности и выгоды, связанные с использованием биотоплива, для обеспечения нового качества экономического роста на основе инновационных технологий, прежде всего в ключевом секторе хозяйства – энергетике. При этом следует иметь в виду, что в обозримой перспективе биотопливо и другие источники энергии из возобновляемых источников не смогут исключить, а лишь дополнят сохраняющие свое значение на длительное время технологии, использующие ископаемые виды топлива.

Это не только техническая реальность, но и, с точки зрения имея критериев обеспечения национальной безопасности и экономической эффективности, политико-экономический императив. Поэтому стратегия развития отечественной энергетики на обозримое будущее должна предусматривать использование всех видов источников энергии, как невозобновляемых, в том числе угля (прежде всего, вблизи мест его добычи, применяя новейшие технологии газификации) и относительно чистых экологически (газ, особенно вблизи малых месторождений, не слишком интересующих «Газпром»), так и возобновляемых, включая энергию во-

---

[23] См: Luxmore C. Risky business: Bringing to launch ‘biomass to liquid’. *Waste Management World*, September-October 2007, p. 79-85

[24] См: Doornbosch, R. and Steenblik, R. *Biofuels: Is the Cure Worse than the Disease?* Report for the OECD Round Table on Sustainable Development, Paris, 11-12 September 2007. SG/SD/RT (2007)3. Paris, OECD, 2007.

ды (ГЭС в Сибири и на Дальнем Востоке) и атома (АЭС в местах топливного дефицита, прежде всего, в Европейской части России на старых площадках)[25]. Показательно, что аналогичная стратегия, которую международные эксперты называют «энергетической смесью (миксом)», предлагается ими как наиболее жизнеспособная и эффективная и для Европы в целом[26].

***

Выступая в июне 2008 г. на совещании по вопросам энергетической и экологической эффективности российской экономики, Президент России В.В. Путин отметил, что сложившаяся ситуация не стимулирует внедрение природоохранных и ресурсосберегающих технологий, ведет к консервации отсталости и расточительства, и, в конечном счете, угрожает конкурентоспособности отечественной экономики и отрицательно влияние на инновационное развитие страны. Поэтому стимулирование разными способами использования упомянутых технологий было определено как одно из важнейших направлений решения взаимосвязанных проблем энергетической и экологической эффективности российской экономики[27]. Представляется, что перечисленные выше меры, реализуемые в рамках инновационной стратегии развития и формирования «экономики знаний» в России на федеральном, региональном и местном уровнях, составляют важную часть данного механизма стимулирования; и будут на деле содействовать решению и экономических (энергетических), и экологических (климатических) проблем.

Этому же должно способствовать и развитие международной кооперации, в том числе в сфере возобновляемой энергетики, которое получило мощный импульс с организацией 26 января 2009 г. Международного агентства по возобновляемой энергетике (IRENA) – аналога хорошо известного Международного энергетического агентства (IEA) в указанной сфере энергетики. Россия не принимала участия в учредительной конференции, сформировавшей IRENA, однако оно остается открытым для членства в любой удобной для нашей страны форме и было бы более, чем уместно, использовать этот перспективный институт международного сотрудничества.

При этом глобальный экономический кризис, последствия которого в полной мере ощущаются и в России, не только не должен превратиться в тормоз на пути научно-технических и институциональных нововведений, но, напротив, развитие инноваций призвано стать тем поистине «золотым ключиком» к решению порожденных этим кризисом проблем и

---

[25] См: Имамутдинов И., Медовников Д. *Указ. соч.*, с.66.
[26] См: *World Energy Outlook 2006.* Paris, IEA, 2006; Гётц Р. Консенсус угрозы: необходимо распространение микса энергоносителей. *Независимая газета*, 9 октября 2007 г.
[27] См: http://www.kremlin.ru/appears/2008/06/03/1433_type63374type63378type82634_202044.shtml

выходом из него на столбовую дорогу экономики знаний. Об этом прямо свидетельствует отечественный и мировой опыт начала XXI века[28].

## Литература


*Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации*. М., Минэкономразвития, октябрь 2008. http://www.economy.gov.ru/wps/wcm/myconnect/economylib/mert/welcome/ pressservice/eventschronicle/doc1217949648141

*Climate Change 2007: The Physical Science Basis: Summary for Policymakers. Contribution of the Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, IPCC, February 2007

Глазьев С.Ю. *Развитие российской экономики в условиях глобальных технологических сдвигов.* (Научный доклад). М., Национальный институт развития, 2007.

Кузык Б.Н. Альтернативная энергетика в свете проблем инновационной экономики. В кн.: *Экономика знаний: инновации и управление*. Под ред. Б.З. Мильнера. М. Инфра-М, 2009.

*Innovative Flanders: Innovation Policies for the 21st Century: Report of a Symposium.* Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century. Washington DC. National Academy of Sciences, 2008.

Пляскина Н.И. *Прогнозирование комплексного освоения углеводородных ресурсов перспективных районов (на примере Севера Западной Сибири)*. Автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора экон. наук. Новосибирск, 2005.

*Указ Президента от 3 июня 2008 г. №889, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 января 2009 г. № 1-р,*

*Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 января 2009 г. N 1-р.*

Порфирьев Б.Н. *Экономика климатических изменений (политико-экономические факторы и институциональные и технологические механизмы снижения рисков глобального потепления)*. М., Институт экономики РАН.

Залиханов М.Ч., Лосев К.С., Шелехов А.М. Естественные экосистемы – важнейший природный ресурс человечества. *Вестник Российской академии наук*, 2006, Том 756, №7.

Николаев Б. Торговля испорченным воздухом: снижать выбросы парниковых газов можно с большой финансовой выгодой. *Независимая газета*, 12 декабря 2006 г.

Никифоров О. В «чистом виде» выбросами торгуют только в ЕС: покупатели российских квот на парниковые газы есть и на Востоке, и на Западе.. *Независимая газета*, 12 декабря 2006 г.

Куликов С. Миллиарды из воздуха: Газпромбанк включился в торговлю квотами на выбросы парниковых газов. *Независимая газета*, 17 января 2007 г.

Lechtenbohmer, S., Dienst, C., Fischedick, M., Hanke, T., Fernandez, R., Robinson, D., Kantamaneni, R. and Gillis, B. Tapping the leakages: Methane losses, mitigation options and policy issues for Russian long distance gas transmission pipelines. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 2007, Vol. 1, Issue 4.

Данилов-Данильян В.И. Экологические, экономические и политические аспекты Киотского протокола. *Зеленый мир*, 2004, №7-8.

Имамутдинов И., Медовников Д. В погоне за циклом Карно (интервью с акад. РАН А. Шейндлиным), *Эксперт*, 2007, №9 (5-11 марта).

Luxmore C. Risky business: Bringing to launch ‘biomass to liquid’. *Waste Management World*, September-October 2007.


[28] В частности, согласно данным новейшего опроса, проведенного известной консалтинговой компаний McKinsey, проведенного в феврале 2009 г., подавляющее большинство опрошенных руководителей мирового бизнеса считают, что в центре внимания государственной антикризисной политики должна находиться именно поддержка инноваций, а не помощь отдельным компаниям или производствам. См: *McKinsey Global Survey Results: Economic Conditions Snapshot: February 2009*. McKinsey, 2009, p. 7.

Doornbosch, R. and Steenblik, R. *Biofuels: Is the Cure Worse than the Disease?* Report for the OECD Round Table on Sustainable Development, Paris, 11-12 September 2007. SG/SD/RT (2007)3. Paris, OECD, 2007.
*World Energy Outlook 2006.* Paris, IEA, 2006.
Гётц Р. Консенсус угрозы: необходимо распространение микса энергоносителей. *Независимая газета*, 9 октября 2007 г.