

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК

Б. Н. ПОРФИРЬЕВ
В. М. КАТЦОВ
С. А. РОГИНКО

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА
И МЕЖДУНАРОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Москва
2011

УДК 20.18

ББК 504.054:629.78(03)

П 40

Ответственные редакторы

А. И. Бедрицкий, советник Президента РФ по проблемам изменения климата, канд. геогр. наук

В. В. Ивантер, директор Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, академик РАН

Авторский коллектив

Б. Н. Порфириев, доктор экономических наук, профессор

В. М. Катцов, доктор физико-математических наук

С. А. Рогинко, кандидат экономических наук

Работа является первым в отечественной научной литературе системным исследованием проблемы изменений климата и их последствий в контексте обеспечения международной безопасности. Рассматриваются основные тенденции и прогнозы глобальных изменений климата, влияние негативных последствий этих изменений на глобальную, региональную и национальную безопасность. Даны анализ и оценка климатически обусловленных угроз международной и национальной безопасности. Обоснован комплекс предложений в области государственной политики и система мер по снижению климатических угроз национальной безопасности и устойчивому развитию России.

Книга предназначена для специалистов и широкого круга читателей, интересующихся проблемами глобальных изменений климата и международной безопасности.

Публикуется при поддержке ГК Корпорации «ГазЭнергоСтрой».

ISBN 978-5-905264-05-4
© ООО РИФ «Д'АРТ», 2011

© Отделение общественных наук
РАН, 2011
© Б. Н. Порфириев, В. М. Катцов,
С. А. Рогинко, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

От авторов	5
Предисловие ответственного редактора (А. И. Бедрицкий)	6
Предисловие (академик А. А. Кокошин)	9
I. Глобальные изменения климата: состояние, тенденции, прогнозы	15
I.1. Наблюдаемые изменения климата и их причины	15
I.2. Прогнозы изменения климата.....	23
II. Последствия изменений климата и прямые угрозы международной безопасности.....	27
II.1. Влияние изменений климата на глобальную безопасность	28
II.2. Влияние изменений климата на безопасность регионов мира (региональную безопасность): оценки и прогнозы	42
II.3. Влияние изменений климата на устойчивое развитие и национальную безопасность: экономические оценки и прогнозы последствий для России	53
II.3.1. Население: влияние изменений климата на состояние здоровья и качество жизни	53
II.3.2. Экономика: влияние изменений климата на динамику и структуру экономического роста, развитие базовых отраслей и регионов страны.....	59
II.3.3. Особенности последствий изменений климата для системы обеспечения национальной безопасности	71
III. Климатически обусловленные угрозы международной и национальной безопасности	77
III.1. Политическая реакция на изменения климата и превращение климатической проблемы в новый фактор международной безопасности	77
III.2. Дифференциация интересов государств и групп стран по вопросам изменений климата: последствия для международной безопасности	85
III.2.1. Интересы и политика развитых стран Запада	86
III.2.2. Интересы и политика Китая	107
III.2.3. Интересы и политика развивающихся стран	111
III.3. Копенгагенская и Канкунская конференции и соглашения 2009—2010 гг.: последствия для глобальной климатической политики и международной безопасности в ближайшем будущем	115

III.3.1. Противоречия в группе развивающихся стран и Китая	116
III.3.2. Противоречия между развитыми и развивающимися странами и Китаем	117
III.3.2. Особенности Копенгагенского соглашения 2009 г., Канкунских соглашений 2010 г. и их возможные последствия для устойчивого развития и международной безопасности.....	120
IV. Государственная политика и комплексные меры по снижению климатических угроз национальной безопасности и устойчивому развитию России	127
IV.1. Общие положения, принципы и приоритеты политики в области климата	127
IV.2. Комплекс внутриполитических мер по снижению климатических рисков устойчивому развитию и угроз национальной безопасности.....	134
IV.2.1. Меры по сокращению техногенного воздействия на климатическую систему: приоритеты, затраты и эффективность реализации	134
IV.2.3. Комплекс мер по адаптации населения и экономики, и системы обеспечения национальной безопасности к изменениям климата: приоритеты, затраты и выгоды реализации	149
IV.3. Комплекс внешнеполитических мер и развитие международного сотрудничества в области снижения климатических рисков устойчивому развитию и угроз национальной безопасности	180
IV.3.1. Меры по обеспечению устойчивого развития и национальной безопасности от климатически обусловленных угроз	181
IV.3.2. Внешнеполитические меры и развитие сотрудничества в области сокращения выбросов парниковых газов и адаптации экономики к изменениям климата	197
Приложения	210
Список литературы	273

ОТ АВТОРОВ

Предлагаемая вниманию читателей книга является итогом комплексного исследования, проведенного в 2010 г. по инициативе Совета Безопасности Российской Федерации, который также сыграл решающую роль в публикации основных результатов упомянутого исследования с тем, чтобы сделать их доступными всем заинтересованным ведомствам и специалистам: аналитикам, практикам, а также более широкой аудитории. За эту поддержку, без которой книга нескоро увидела бы свет, ее авторы глубоко признательны руководству Совета Безопасности Российской Федерации.

В процессе исследования и подготовки книги авторам активную помощь оказывали их коллеги из Российской академии наук и Росгидромета. В первую очередь, авторы искренне благодарны коллегам из Института народнохозяйственного прогнозирования РАН (ИНП РАН), являвшимся базовой организацией упомянутого комплексного исследования. Очень ценный вклад в работу внесли зав. лабораторией ИНП РАН д-р мед. наук, профессор Б. А. Ревич, подготовивший параграф II.3.1, принявший активное участие в написании параграфа IV.2.3 и любезно предоставивший в распоряжение авторов материал для приложения 9, а также старший научный сотрудник ИНП РАН, канд. эконом. наук Н. Е. Терентьев, взявший на себя научно-организационную работу и подготовивший отдельные приложения.

Особую признательность авторы выражают ответственным редакторам настоящей работы: директору ИНП РАН академику В. В. Ивантеру, ответственному исполнителю указанного комплексного исследования, — его эффективное руководство, координация усилий специалистов разных ведомств и доброжелательная поддержка обеспечили плодотворный характер и творческую атмосферу сотрудничества членов авторского коллектива, а также А. И. Бедрицкому, Советнику Президента Российской Федерации по проблемам изменения климата, с которым авторы имели и имеют в настоящее время счастливую возможность обсуждения наиболее важных тем, рассматриваемых в книге, и который оказал им честь, дав согласие стать ее ответственным редактором.

ПРЕДИСЛОВИЕ ОТВЕТСТВЕННОГО РЕДАКТОРА

Проблема изменения климата, оставаясь научной проблемой, пока еще далекой от окончательного разрешения, все больше утверждается в качестве предмета международного политического диалога, в том числе в контексте международной безопасности. Далеко не единственным, но, очевидно, представляющим в ближайшей перспективе наибольший практический интерес аспектом проблемы изменения климата являются наблюдаемые и ожидаемые региональные климатические изменения, в особенности нарастание «экстремальности» климатических элементов и разрушительного эффекта опасных погодно-климатических явлений, в том числе увеличение экономического ущерба и риска для здоровья и жизни человека. К этим изменениям неизбежно придется адаптироваться и, насколько возможно, заблаговременно. Сегодня проблемами адаптации к климатическим изменениям озабочена практически каждая страна мира. Именно потребности адаптации привели мировое сообщество к идеи создания Глобальной рамочной основы климатического обслуживания (ГРОКО), зафиксированной в решениях III Всемирной климатической конференции (2009 г.). В мае 2011 г. на XVI Всемирном метеорологическом конгрессе были приняты все необходимые решения по механизмам ГРОКО и запуску процесса ее создания.

Другой важный аспект проблемы изменения климата — смягчение антропогенного воздействия на климатообразующие факторы, и прежде всего его экономическая составляющая, — остается в фокусе внимания мирового сообщества уже третий десяток лет. Значительные инвестиции, необходимые для разработки низкоуглеродных технологий и их практического использования в различных секторах экономики, серьезная конкуренция со стороны традиционных технологий, основанных на ископаемом топливе, наряду с инерционным характером развития энергетики и ряда других отраслей хозяйства затрудняют переход к «зеленой» экономике. Вместе с тем, климатический вызов и потребности модернизации хозяйственного комплекса, обусловленные научно-техническими и социально-экономическими факторами, требуют ускорения указанного перехода, так же как и последовательной и экономически выверенной государственной политики в отношении проблемы изменения климата, которая уже сейчас

превращается в одну из приоритетных проблем международной и национальной безопасности. В дальнейшем ее значимость, очевидно, будет возрастать.

Тем актуальнее становится реализация принятой в 2009 г. Россией Климатической доктрины, являющейся базовым документом, который на долгосрочную перспективу определяет внутреннюю и внешнюю политику страны в области климата. От того, насколько успешно удастся осуществить предусмотренные доктриной стратегические направления и программы действий в рассматриваемой сфере, во многом будут зависеть не только устойчивость социально-экономического развития и модернизация экономики России в ближайшие десятилетия, но и степень ее уязвимости и зависимости от обусловленных климатическим фактором перемен в мировой экономике и международных отношениях. В том числе, сумеет ли Россия воспользоваться благоприятными возможностями, которые несут с собой эти перемены и сами климатические изменения, и минимизировать связанные с ними риски или же окажется под угрозой дальнейшего снижения конкурентоспособности отечественной экономики и ослабления национальной безопасности.

О том, что вопрос стоит остро для мирового сообщества и России, свидетельствует внесение в повестку дня и на специальное рассмотрение проблемы изменения климата и ее последствий Советом Безопасности ООН и Советом Безопасности Российской Федерации в 2009 и 2010 гг. соответственно. Это произошло впервые за всю политическую историю!

Предлагаемая вниманию читателей книга, подготовленная известными специалистами Российской академии наук и Росгидромета, является, по сути дела, первым капитальным отечественным исследованием, в котором дается комплексный анализ проблемы изменения климата в контексте международной и национальной безопасности и предлагаются основные направления и программные меры ее решения без ущемления экономических и geopolитических интересов России. Реализация этих решений, как и являющиеся их объектом последствия изменения климата, затрагивают сферы ответственности и интересов практически всех ведомств Российской Федерации, что требует координации и объединения их усилий во имя будущего страны.

Не менее важной, учитывая междисциплинарный характер проблемы изменения климата и его последствий для международной и национальной безопасности, устойчивого развития, является интеграция усилий ученых и экспертов: климатологов,

географов, экономистов, социологов, политологов, ведущих исследования в данной области. Представляется, что в настоящей книге попытка такой интеграции успешно состоялась, и остается с надеждой ждать не менее интересного и плодотворного продолжения совместных исследований этих и других авторов, занимающихся поиском ответов на климатические вызовы международной и национальной безопасности.

Советник Президента Российской Федерации,
специальный представитель
Президента Российской Федерации
по вопросам климата

А. И. Бедрицкий

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1980—1990-е годы тема глобальных климатических изменений стала одним из главных предметов исследований и бурных дискуссий ученых, а также озабоченности государств и их политических лидеров. Ареной выражения их мнений стали, в первую очередь, конференции сторон Рамочной конвенции ООН по изменению климата (РКИК ООН) с обсуждением фундаментальных докладов специалистов Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК).

В начале XXI века эта тема превратилась в одну из актуальных проблем мировой экономики и международной политики, и в последние годы практически не уходит с политической повестки дня. В январе 2005 г., выступая на Всемирном экономическом форуме в Давосе, Т. Блэр, в ту пору премьер-министр Великобритании, назвал потепление климата одной из двух (наряду с бедностью) ключевых глобальных проблем — впервые на столь высоком международном политическом уровне. Спустя два года, в сентябре 2007 г., генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун подтвердил упомянутую оценку, подчеркнув, что «изменение климата, а также те меры, которые мы принимаем для борьбы с ним, характеризуют нас, нашу эпоху и в конечном итоге то глобальное наследие, которое мы оставим грядущим поколениям».

В том же году лидеры ведущих стран внесли проблему изменений климата в повестку дня мировой политики в качестве одного из главных вызовов и угроз международной безопасности. Начало было положено выступлением канцлера Германии А. Меркель на саммите по проблемам безопасности в Европе (Мюнхен, февраль 2007 г.), в котором потепление климата было названо важнейшей проблемой международной безопасности в нынешнем столетии. Это заявление было подкреплено на саммите «Большой восьмерки» в начале июня 2007 г. в Хайлингедамме. За два месяца до этого, в апреле 2007 г., последствия глобального потепления были вынесены на обсуждение Совета Безопасности ООН — впервые в истории заседаний этого важнейшего консультативного органа мировой политики.

Климатические саммиты в Копенгагене (2009 г.) и Канкуне (2010 г.), в которых приняло участие более 190 государств планеты (в том числе в Дании — практически все первые лица ведущих стран мира), закрепили исключительно высокий, geopolitиче-

ский, статус проблемы изменений климата в международных отношениях, включая вопросы международной безопасности. В данном контексте закономерным является принятное в начале 2010 г. решение Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) о включении в подготавливаемый к 2013 г. очередной (пятый) доклад в вышеупомянутой серии фундаментальных докладов о состоянии проблемы изменения климата специальной главы об угрозах безопасности мирового сообщества.

Стремительному росту значимости проблемы изменения климата, превращению ее в одну из приоритетных тем международной безопасности есть, как представляется, две основные причины. Одна из них связана с самим феноменом климатических изменений и их последствиями, создающими прямые угрозы национальной и региональной безопасности. Значимость этой связи особо подчеркивается в Климатической доктрине РФ: «Ожидаемые изменения климата являются причиной угроз безопасности Российской Федерации».¹

В то время как не прекращаются споры относительно причин изменений климата, их последствия в виде все более дестабилизирующего, а в случае опасных и экстремальных природных явлений и разрушительного погодно-климатического воздействия на экономику, социальные и экологические системы многих государств мира очевидны. Кроме того, эти последствия усугубляют существующие политические, социально-экономические и экологические стрессоры общественного развития, выступая, таким образом, мультиплликатором угроз устойчивости этого развития, особенно в странах Африки и Азии, порождая в них новые очаги нестабильности и риски ослабления или неустойчивости государств. Последнее обстоятельство, в свою очередь, является благодатной средой для формирования (усиления) внутренних конфликтов, экстремизма и радикализма со всеми вытекающими отсюда последствиями для безопасности самих этих государств (вплоть до коллапса) и членов международного сообщества, включая Россию и ее союзников, которые могут быть втянуты в такого рода кризисы. В то же время, во всех странах, включая развитые, перечисленные последствия создают дополнительное бремя для действующих систем гражданской защиты, других сил и средств национальной и международной безопасности, приводя к их перегрузке и требуя все новых ресурсов и усиления внимания политиков для обеспечения эффективной работы.

¹ Климатическая доктрина Российской Федерации. Утверждена Распоряжением Президента РФ 17 декабря 2009 г. № 861-рп, п. 9.

Другая причина превращения проблемы изменений климата в одну из приоритетных тем международной безопасности коренится в порождаемых этими изменениями косвенных угрозах безопасности. Они связаны не с самими погодно-климатическими флуктуациями и их последствиями для хозяйственных объектов, населения и среды его проживания, а с политикой государств в отношении климатической проблемы и способов ее смягчения. Речь идет об использовании «климатической карты» в политической, в том числе геополитической и политико-экономической, игре ведущих государств мира с целью укрепления конкурентоспособности своей экономики, модернизации ее научно-технической и технологической базы, получения доступа к новым природным ресурсам при одновременном ослаблении позиции основных соперников.

При этом возникают угрозы безопасности двоякого рода. С одной стороны, те государства, против которых умышленно или непредумышленно ведется подобная игра, в случае недооценки опасности или неспособности с ней справиться рискуют утратить свои конкурентные преимущества, ослабить экономические позиции, а также отстать технологически, что чревато возможными негативными последствиями для национальной обороноспособности. С другой стороны, при чрезмерном политическом заигрывании или обыгрывании темы изменений климата те, кто делает на это ставку, рискуют сами и ставят под угрозу других, порождая реальную опасность недооценки значимости этой подлинно глобальной проблемы, откладывания ее решение на неопределенно долгий срок со всеми вытекающими отсюда социально-экономическими и экологическими последствиями.

Для национальных интересов России (и ее союзников) исключительно важно не упустить из виду и разработать эффективный ответ на эти угрозы. В то же время, не менее важно не оставить без внимания и суметь воспользоваться сравнительно немногими, но существенными благоприятными возможностями, которые могут возникнуть в связи с изменениями климата, и их позитивными для устойчивого развития экономики и обеспечения безопасности страны последствиями, а кроме того, возможностями, возникающими в связи с политикой мирового сообщества и отдельных государств в отношении климатической проблемы.

Предлагаемая вниманию читателей книга является, очевидно, первой отечественной работой, в которой перечисленные выше проблемы влияния изменения климата на международную безопасность, включая региональную и национальную безопасность, рассматриваются системно, на подлинно междисципли-

нарной основе. Это в значительной степени обусловлено составом авторского коллектива, представленного ведущими учеными институтов РАН и Росгидромета. Кроме того, исключительно важной характеристикой исследования является его практически ориентированный характер, нацеленность на оценку проблемы глобальных климатических изменений и международной политики в этой области с позиции национальных интересов России и на разработку конкретных программ и мер действий, направленных на укрепление национальной безопасности. Эта особенность работы в решающей степени определена исключительно важной ролью Совета Безопасности Российской Федерации, инициировавшего исследование и поддержавшего его публикацию. В этом смысле сами исследования и данную публикацию можно считать научно-методологической поддержкой уточненных функций Совета Безопасности Российской Федерации, определенных Указом Президента Российской Федерации № 590 от 6 мая 2011 г.

В монографии представлены комплексные оценки глобальных изменений климата, включая наблюдаемые тенденции и прогнозы, в том числе оригинальные оценки и прогнозы авторов. Приведены альтернативные оценки причин изменений климата, сделанные различными исследователями. Данная подробная характеристика непосредственного влияния указанных изменений на глобальную и региональную безопасность, выявлены основные причинно-следственные связи между изменениями климата и их экологическими и социально-экономическими последствиями и угрозами социально-политической безопасности в основных регионах мира.

Большой интерес представляют конкретные оценки влияния изменений климата на устойчивое развитие и национальную безопасность России, включая оценки и прогнозы последствий указанного воздействия на здоровье и качество жизни населения, основные хозяйствственные комплексы и регионы страны, а также на силы и средства обеспечения ее национальной безопасности. Не меньший интерес вызывают и обоснованно выделенные авторами в самостоятельную группу климатически обусловленные угрозы безопасности, которые связаны не с изменениями климата как таковыми, но с реакцией на них со стороны конкретных стран и их групп, а также всего мирового сообщества, и в связи с этим превращением климатической проблемы в новый фактор международной безопасности. Раскрыты различия и противоречия интересов в области климата и его изменений ведущих государств и их групп, входящих в «Большую двадцатку», в том числе США,

ЕС, БРИК (в первую очередь, Китая и России), и влияние этого фактора на международную безопасность. Отдельно рассмотрены влияние и последствия Копенгагенской конференции 2009 г. и ее итогового соглашения (Копенгагенского аккорда) для перспектив климатической политики и международной безопасности.

Особо подчеркнем конструктивный, практически ориентированный характер исследования, которое завершает большой раздел, содержащий анализ принципов и приоритетов государственной политики и комплекс предложений по внутриполитическим мерам снижения климатических угроз национальной безопасности и устойчивому развитию России, в том числе мероприятия по смягчению техногенного воздействия на климатическую систему (включая сокращение выбросов парниковых газов и развитие рационального ресурсопользования) и мероприятия по адаптации населения, экономики и системы обеспечения национальной безопасности к климатическим изменениям.

Исключительно важное значение имеет обоснование приоритета мер адаптации по сравнению с мерами смягчения техногенного воздействия на климатическую систему и раскрытие особенностей их реализации в регионах России. Авторами представлены оценки необходимых затрат и прогнозируемого экономического эффекта от реализации указанных мероприятий, включая оригинальные оценки и прогнозы. Доказано, что наибольшая экономическая эффективность мер по смягчению влияния изменений климата и их последствий для экономики достигается при использовании инновационных технологий в сфере ЖКХ, а также в энергетике, на транспорте, в строительстве, сельском хозяйстве и промышленности.

Значительное внимание уделено комплексу внешнеполитических (включая внешнеэкономические) мер и развитию международного сотрудничества в области снижения климатических угроз устойчивому развитию и национальной безопасности, в том числе мероприятиям по обеспечению устойчивого развития и национальной безопасности при существовании климатически обусловленных угроз, включая разработку и принятие решений по текущему переговорному процессу и по стратегическим (внешнеполитическим и внешнеэкономическим) аспектам проблемы изменений климата. Мероприятия в сфере внешней политики и развития сотрудничества в этой области, несомненно, будут способствовать равноправному стратегическому партнерству и расширению возможностей Российской Федерации по укреплению ее влияния

на мировой арене в русле требований утвержденной Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г.²

В связи со сказанным выше закономерно, что еще на пути к широкой читательской аудитории многие положения, изложенные в настоящей книге, которые ранее были сформулированы в виде аналитических материалов и рекомендаций для Совета Безопасности Российской Федерации и других заинтересованных ведомств, уже нашли свое практическое применение в государственной политике. Хочется надеяться, что авторы не остановятся на достигнутом и продолжат исследования этой новой, очень непростой, но актуальной проблемы международной и национальной безопасности.

Академик-секретарь
Отделения общественных наук РАН
академик
А. А. Кокошин

² Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г. Утверждена Указом Президента РФ от 12 мая 2009 г. № 537.

I. ГЛОБАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА: СОСТОЯНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ, ПРОГНОЗЫ

I.1. Наблюдаемые изменения климата и их причины

Изменчивость является одним из основных свойств и одновременно характеристик климата. Как свидетельствуют наблюдения и исследования, доминирующей тенденцией указанной изменчивости за последние более чем полтора столетия является глобальное потепление: с 1850 по 2009 г. средняя глобальная температура увеличилась на $0,88^{\circ}\text{C}$ (см. рис. 1.1).

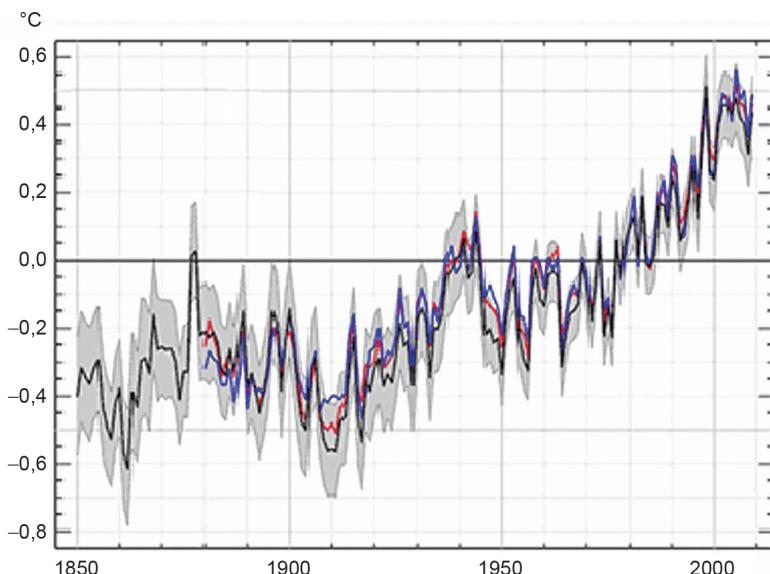


Рис. 1.1. Среднегодовые аномалии (%) средней глобальной температуры с 1850 по 2010 г.

Данные Центра Хэдли и Университета Восточной Англии, Великобритания (черная линия — средние значения, серая область — 95 %-ная достоверность); Национального центра климатических данных НУОА, США (красная линия) и Института космических исследований им. Годдарда, НАСА, США (голубая линия).

Источник: WMO statement on the status of the global climate in 2010. WMO-No. 1074. p. 2, fig. 2 (http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/statement/documents/1074_ru.pdf).

Другой устойчивой тенденцией изменений климата является неравномерность глобального потепления во времени и пространстве. Процесс значительно ускорился со второй половины XX в. и в новом столетии продолжается в еще более выраженной форме. В среднем по Земному шару восемь из десяти неполных лет этого столетия входят в девятку наиболее теплых за всю историю инструментальных наблюдений. Минувший 2009 г. занимает в указанной девятке пятое место, а завершающийся 2010 г., учитывая беспрецедентно жаркое лето, также имеет все основания войти в число рекордсменов (см. рис. 1.1 и рис. П.1.1 в приложении 1). При этом отмеченное ускорение роста средней глобальной температуры происходит на фоне ее значительных межгодовых и внутривековых колебаний, включая периоды относительно стабильной средней глобальной температуры, включая последние 10—12 лет.

Что касается пространственной неравномерности, то потепление в наибольшей степени проявляется в крайних северных и южных широтах, прежде всего в Арктике и Антарктике, где оно происходит также на фоне значительных межгодовых и внутривековых колебаний температуры (см. рис. 1.2). В Антарктиде, сосредоточивающей 9/10 мировых льдов, наблюдается их интенсивное таяние, особенно в самой северной, прибрежной ее части, протяженностью 900 миль, называемой Антарктическим полуостровом.

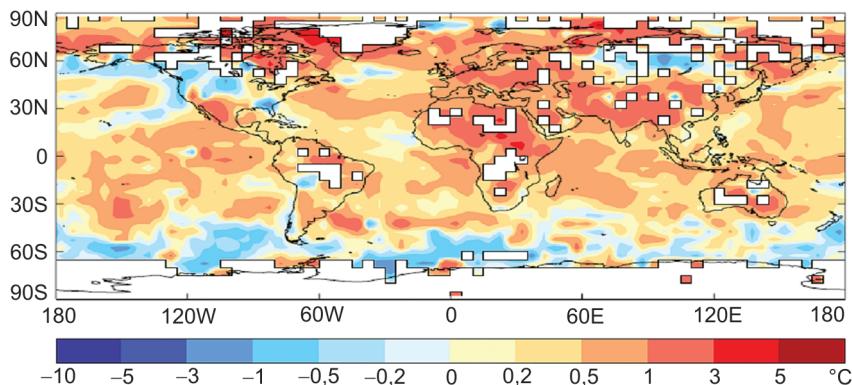


Рис. 1.2. Региональные аномалии температуры ($^{\circ}\text{C}$) в 2009 г. по сравнению со среднегодовыми температурами за период 1961—1990 гг.

По данным Центра Хэдли Метеорологического офиса (Метеослужба Великобритании) и Подразделения климатических исследований (CRU) Университета Восточной Англии, Великобритания.

Источник: WMO statement on the status of the global climate in 2009. WMO-No. 1055. p. 3, fig. 4 (http://www.wmo.int/pages/publications/showcase/documents/1055_en.pdf).

За 60 лет наблюдений зимние температуры увеличились на 6 °С, среднегодовые на 1,1 °С. С 1940 г. из 244 ледниковых континентов у 219 (90 %) сократилась занимаемая ими площадь (рис. 1.3).³ В Арктике также наблюдается сокращение площади морского льда (в обоих полушариях — сокращение снежного покрова суши), которое ускорилось в новом веке, особенно в последнее тридцатилетие в Северном Ледовитом океане, где сокращалась не только площадь многолетних льдов, но и их минимальная в сезонном ходе (сентябрьская) площадь. Абсолютный минимум площади льда за весь период наиболее надежных спутниковых наблюдений был зафиксирован в сентябре 2007 г. (см. рис. 1.4). Региональные различия характерны и для изменения количества осадков за последние сто лет: тенденция их роста наблюдалась в восточных частях Северной и Южной Америки, Северной Евразии.

В то же время, в африканской Сахели, Средиземноморье, южной части Африки, некоторых районах Южной Азии, напротив, происходило их снижение (данные за последние 30 лет — см. рис. 1.5).

В контексте территориальных особенностей изменений климата специально выделим ситуацию в России. Данные наблюдений за температурой приземного воздуха показывают, что темпы

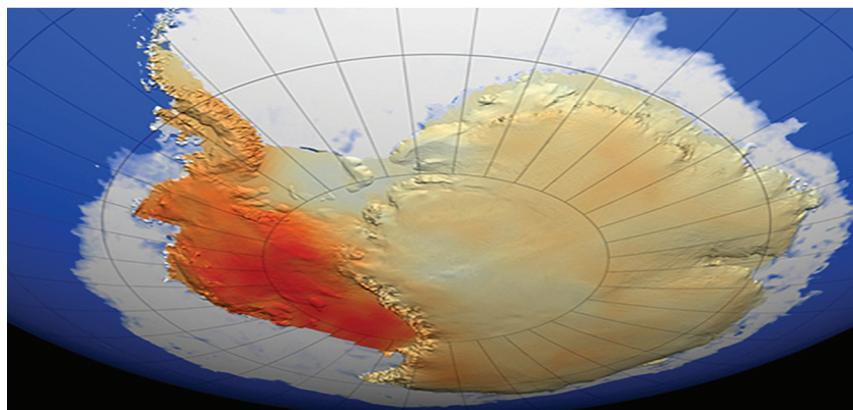


Рис. 1.3. Потепление в Антарктиде за период 1957—2007 гг.

Оранжевым и бежевым цветами показаны районы ускоренного потепления.

Источник: NASA Goddard Space Flight Center/University of Washington/US Geological Survey. Цит. по: http://e360.yale.edu/feature/the_warming_of_antarctica_a_citadel_of_ice_begins_to_melt_2342/.

³ http://e360.yale.edu/feature/the_warming_of_antarctica_a_citadel_of_ice_begins_to_melt_2342/ (22 November 2010).

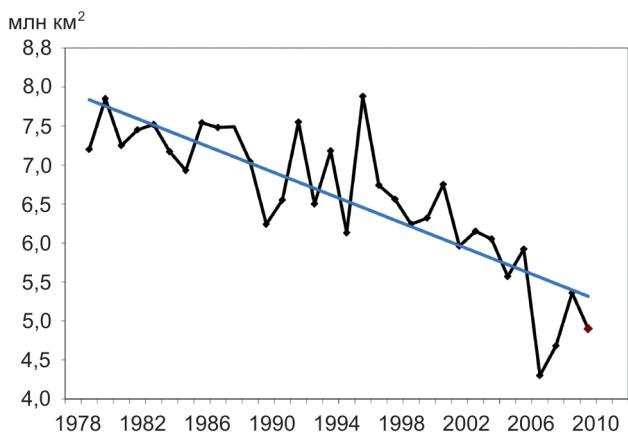


Рис. 1.4. Эволюция минимальной в сезонном ходе площади морского льда в Северном полушарии (млн км²).

Источник: Arctic Sea Ice News. October 4, 2010. The National Snow and Ice Data Center (<http://nsidc.org/arcticseainews/2010/100410.html>).

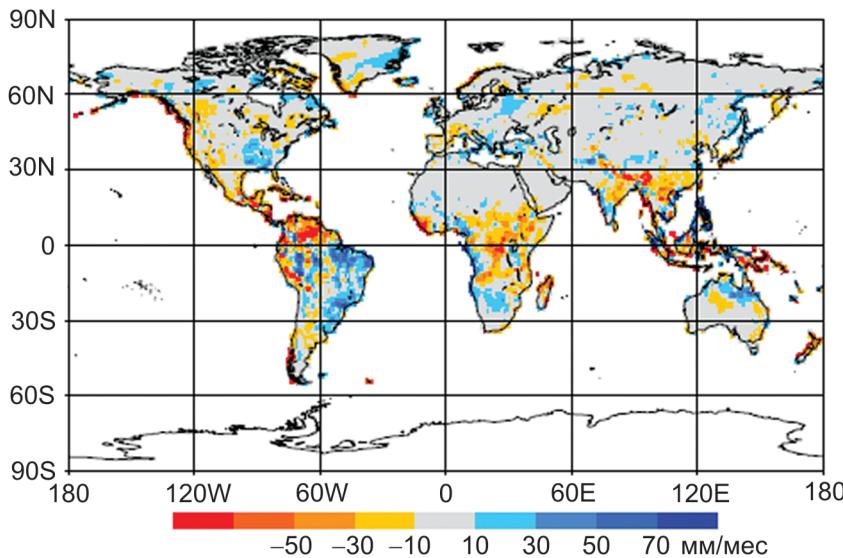


Рис. 1.5. Региональные среднегодовые аномалии количества осадков (мм/мес) в 2009 г. по сравнению с периодом 1951—2000 гг.

Данные Центра глобальной климатологии осадков Национальной метеослужбы Германии.

Источник: WMO statement on the status of the global climate in 2009. WMO-No. 1055. P. 7, fig. 8 (http://www.wmo.int/pages/publications/showcase/documents/1055_en.pdf).

ее роста за последние 100 лет в среднем по территории страны в 1,5–2 раза превысили глобальный показатель (рис. П.1.2 в приложении 1). При этом для России характерна та же неравномерность изменений регионального климата во времени и пространстве. За последние 30 лет скорость потепления по сравнению с вековым трендом увеличилась в несколько раз, причем в целом по России, в отличие от общемировой ситуации — во все сезоны.⁴

В то же время, на региональном уровне сезонное изменение температуры было неоднозначным: например, зимой на Чукотке наблюдалось похолодание, а летом, наоборот, значительное потепление. Что касается осадков, в последние десятилетия отмечается некоторое увеличение их годовых сумм в целом по территории России (рис. 1.6). Наибольший рост наблюдается весной, а в территориальном плане — в регионах Западной и Центральной Сибири. Для северо-востока страны, напротив, характерно снижение количества осадков и летом, и зимой (табл. 1).

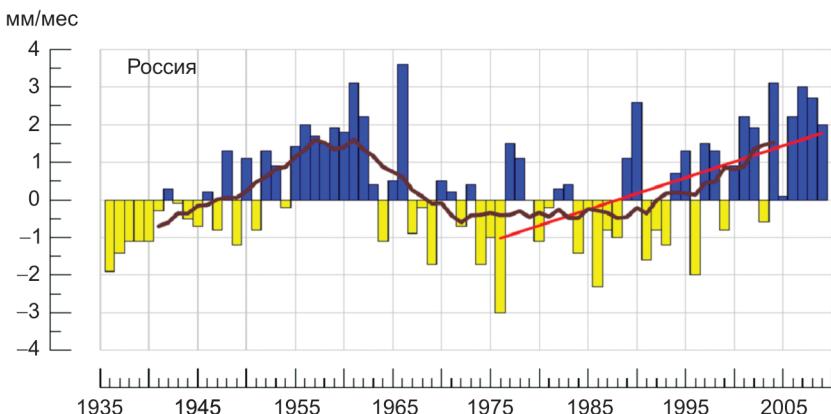


Рис. 1.6. Осредненные за год и по территории России аномалии месячных сумм осадков (мм/мес) за 1936—2009 гг.

Сглаженная кривая соответствует 11-летнему скользящему осреднению. Линейный тренд показан за 1976—2009 гг.

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2009 г. — М.: Росгидромет, 2010.

⁴ Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Том I. Изменения климата / Под ред. А. И. Бедрицкого и др., 2008. 227 с. <http://www.voeikovmgo.ru/gii/otsenochnyiy-doklad-izmenenie-klimata-na-territorii-rossiyskoy-federatsii.html>; Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2009 г. — М., Росгидромет, 2010. 57 с. (<http://www.meteorf.ru>).

Таблица 1.1

Оценки линейного тренда регионально осредненных годовых и сезонных сумм атмосферных осадков на территории России за 1976—2010 гг.: коэффициент линейного тренда b (мм/мес за 10 лет) и вклад тренда в дисперсию D (%)⁵

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	b	$D\%$	b	$D\%$	b	$D\%$	b	$D\%$	b	$D\%$
Россия	0,85	27	0,50	7	1,63	27	0,33	2	0,70	6
ЕЧР	0,52	3	0,82	3	2,18	14	-1,20	2	-0,16	0
Западная Сибирь	1,14	13	1,44	14	2,34	24	0,60	1	0,27	0
Средняя Сибирь	1,26	26	0,30	1	0,94	13	2,4	14	1,44	18
Прибайкалье и Забайкалье	1,07	13	0,56	7	0,31	1	1,42	3	2,19	20
Восточная Сибирь	0,66	5	-0,64	4	1,50	24	-0,37	0	1,60	11
Приамурье и Приморье	0,23	0	0,49	2	1,96	5	-0,62	0	-1,55	4

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2009 г. — Росгидромет, М., 2010.

Это подтверждает и ситуация лета 2010 г., принесшего в Центральную Россию крупнейшую в Северном полушарии природную катастрофу — аномальную жару, продержавшуюся более 50 суток и приведшую не только к огромному экономическому ущербу, но и к многочисленным человеческим жертвам (см. далее). Согласно данным Росгидромета, «в России температура воздуха за 2010 г., осредненная по всей территории страны занимает 12-ю строку в ранжированном ряду с 1891 г. Она на 0,2 °C больше, чем в предыдущем 2009 г., но существенно меньше (на 1,3 °C), чем в рекордно теплом 2007 г. Как и в прошлом году, на большей части России среднегодовая температура воздуха — выше нормы. Это особенно заметно в арктическом бассейне, Якутии и на Дальнем Востоке, где аномалии составляют 1...3 °C

⁵ См. Официальный сайт Росгидромета: http://www.meteorf.ru/default_doc.aspx?RgmFolderID=a4e36ec1-c49d-461c-8b4f-167d20cb27d8&RgmDocID=9f607683-fcd0-44cd-b78f-c5ed9c535afd.

и более, а также на юге страны (аномалии 1...2 °С и более). В Сибири и на большей части Урала год оказался холоднее обычного (аномалии до $-1,5$ °С). В России в целом по стране было самое жаркое за всю ее историю лето. В мае и июле среднемесячная температура достигла абсолютного максимума, а в июне и августе заняла вторую строку среди экстремально высоких значений в ранжированных рядах с 1891 г. В Южном, Северокавказском и Приволжском федеральных округах 2010 г. стал вторым самым теплым за последние 120 лет».⁶

К другим устойчивым тенденциям изменений климата, проявившимся за последние 50 лет, относятся: снижение частоты наступления холодных дней, холодных ночей и заморозков на большей части суши и, напротив, учащение жарких дней и ночей; увеличение частоты экстремальных гидрометеорологических явлений в виде волн тепла и сильных осадков в большинстве районов суши, а также — с 1975 г. — в виде экстремального подъема уровня моря (за исключением случаев цунами, которые не связаны с изменением климата). Глобальное потепление сопровождается ускоренными темпами подъема среднего уровня океана: с 1960 г. он поднимался со средней скоростью 1,8 мм, с 1993 г. — 3,1 мм в год (за счет термического расширения водных масс океана и таяния льдов суши).⁷

В качестве причин перечисленных изменений глобального и регионального климата наиболее авторитетное и многочисленное климатологическое сообщество, представленное Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК), обосновывает доминирующую роль антропогенного фактора в ука-

⁶ www.meteorf.ru/default_doc.aspx?RgmFolderID=a4e36ec1-c49d-461c-8b4f-167d20cb27d8&RgmDocID=9f607683-fcd0-44cd-b78f-c5ed9-c535afd.

⁷ К этому нужно добавить закисление поверхностных вод океана, уровень которого за последние 250 лет увеличился на 0,1 (средний показатель pH составляет в 2005 г. составил 8,1 против 8,2 во времена промышленной революции). До конца XXI в., по самым оптимистическим сценариям, прогнозируется ускорение этого процесса: величина pH снизится еще на 0,2—0,3, что будет означать максимальную скорость закисления вод океана за весь период исследований, охватывающий данные за 800 тыс. лет. Цит. по: *Ocean Acidification: A National Strategy to Meet the Challenges of a Changing Ocean*. Committee on the Development of an Integrated Science Strategy for Ocean Acidification Monitoring, Research, and Impacts Assessment; National Research Council (Summary). Washington DC: NAP. 2010. P. 1.

занных изменениях последних 50—60 лет. По его оценке⁸, с высокой достоверностью наблюдаемое с середины XX в. повышение глобальных средних температур большей частью вызвано наблюдаемым повышением концентраций антропогенных выбросов парниковых газов, прежде всего углекислого газа, а также метана, в атмосфере, которые (концентрации) значительно превысили их естественные диапазоны на протяжении последних 650 тыс. лет. Отмечается, что повышение глобальных концентраций указанных парниковых газов вызваны, главным образом, использованием ископаемых видов топлива, при этом другой значительный, хотя и меньший вклад, вносят изменения в землепользовании. Вместе с тем, антропогенная концепция климатических изменений имеет влиятельных оппонентов в научных, деловых и политических кругах, которые полагают природную изменчивость определяющим фактором драматических климатических перемен в прошлом и настоящем (подробно об этом см. приложение 2).

Отсутствие консенсуса осложняет разработку эффективной политики в области климата на всех уровнях (глобальном, региональном, национальном), включая международные переговоры по этой теме. В связи с этим подчеркнуто взвешенной предстаёт позиция Климатической доктрины России, которая «включает признание способности антропогенного фактора оказывать воздействия на климатическую систему, приводящие к значимым, в первую очередь неблагоприятным и опасным для человека и окружающей среды, последствиям». При этом оценка роли данного фактора носит более сдержанный, по сравнению с МГЭИК, характер: «Современная наука предоставляет все более веские основания в подтверждение того, что хозяйственная деятельность человека, связанная, прежде всего, с выбросами парниковых газов в результате сжигания ископаемого топлива, оказывает заметное влияние на климат».⁹

⁸ Bernstein, L., P. Bosch, O. Canziani, Zh. Chen, R. Christ, O. Davidson, W. Hare, S. Huq, D. Karoly, V. Kattsov, Z. Kundzewicz, J. Liu, U. Lohmann, M. Manning, T. Matsuno, B. Menne, B. Metz, M. Mirza, N. Nicholls, L. Nurse, R. Pachauri, J. Palutikof, M. Parry, D. Qin, N. Ravindranath, A. Reisinger, J. Ren, K. Riahi, C. Rosenzweig, M. Rusticucci, S. Schneider, Y. Sokona, S. Solomon, P. Stott, R. Stouffer, T. Sugiyama, R. Swart, D. Tirpak, C. Vogel, G. Yohe, 2007: *Climate Change 2007: Synthesis Report. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA (http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/ru/main.html).

⁹ См.: *Климатическая доктрина Российской Федерации*. Утверждена Распоряжением Президента РФ 17 декабря 2009 г. № 861-рп.

При этом в обоих случаях имеющийся уровень научных знаний не дает точного ответа на важнейший вопрос о соотношении вкладов антропогенных и природных факторов в изменения климата. Знание этого соотношения исключительно важно для прогнозирования таких изменений в будущем, корректной оценки их последствий для глобальной и национальной безопасности, а также для разработки эффективной политики по снижению климатических угроз международной и национальной безопасности и обеспечению устойчивого развития. Подробно эти проблемы рассматриваются ниже.

I.2. Прогнозы изменения климата

Долгосрочные прогнозы климатических изменений охватывают перспективу до конца текущего столетия и предусматривают различные сценарии развития событий. Они определяются конкретными комбинациями факторов, как природных (собственно климатических, включая климатические циклы), так и антропогенных, в том числе демографических, экономических и технологических факторов, определяющих, с одной стороны, уровень выбросов парниковых газов; с другой — степень экспозиции и уязвимости социума и экономики к последствиям изменений климата.

Прогнозы, разработанные экспертами МГЭИК и базирующиеся на оценке динамики концентраций парниковых газов в атмосфере (CO_2 , CH_4 , N_2O и др.) в течение XXI в.¹⁰ включают 40 сценариев (в том числе шесть так называемых демонстрационных сценариев — A1 (A1FI, A1T, A1B), A2, B1 и B2), объединенных в четыре основные группы (см. врезку в приложении 2). На период до 2030 г. указанный набор сценариев дает оценку потепления приблизительно в 0,2 °C за десятилетие. Различия между сценариями в оценке глобальных изменений климата в целом до середины столетия невелики. Иная картина складывается в отноше-

¹⁰ Nakićenović N., J. Alcamo, G. Davis, B. de Vries, J Fenmann, S. Gaffin, K. Gregory, A.Grbler, T.Y. Jung, T. Kram, E. L. La Rovere, L. Michaelis, S. Mori, T. Morita, W. Pepper, H. Pitcher, L. Price, K. Raihi, A. Roehrl, H.-H. Rogner, A. Sankovski, M. Schlesinger, P. Shukla, S. Smith, R. Swart, S. van Rooijen, N. Victor, Z. Dadi. *IPCC // Special Report on Emission Scenarios*. Cambridge University Press. United Kingdom and New York. NY. USA. 2000.

нии оценок ситуации к концу ХХI в.: в частности, сценарий A1F1 предполагает значительный рост приземной температуры (до 4 °C)¹¹ (см. рис. П.1.3 в приложении 1), который может повлечь за собой масштабные последствия, чреватые серьезными угрозами международной безопасности, в частности подъем уровня Мирового океана от 26 до 59 см.¹² Более отдаленная перспектива включает сценарии с более тяжелыми последствиями.

Ожидаемые на региональном уровне изменения климата включают:

- наиболее сильное потепление на суше, причем больше всего в высоких северных широтах, и менее всего — над Южным океаном и северной частью Северной Атлантики, что будет означать сохранение тенденций, наблюдаемых климатологами в настоящее время; в частности, при росте температуры в умеренных и высоких широтах на 2 °C скорость ветров в отдельных регионах высоких северных широт может снизиться на 4 % и более;¹³
- увеличение глубины протаивания в большинстве районов вечной мерзлоты, уменьшение площади снежного покрова и площади морского льда (в некоторых сценариях к концу столетия арктический морской лед в конце лета исчезает почти полностью);
- рост повторяемости экстремально высоких температур, волн тепла и сильных осадков (вероятность выше 90 %);
- рост интенсивности тропических циклонов (с вероятностью выше 66 %); глобальное уменьшение количества возникающих тропических циклонов (с менее высокой вероятностью);
- смещение в направлении к полюсам траекторий внентропических циклонов с последующими изменениями режима ветров, осадков и температуры;
- увеличение количества осадков в высоких широтах (с вероятностью выше 90 %) и уменьшение их количества в большинстве субтропических районов суши (с вероятностью выше 66 %), что соответствует наблюдаемым тенденциям.

¹¹ Эта оценка — наиболее вероятная из диапазона 2,4—6,4 °C, полученного с помощью ансамбля климатических моделей, использованных в IV оценочном докладе МГЭИК (2007 г.).

¹² Эти оценки получены без учета возможных изменений динамики ледниковых щитов и соответствующей интенсификации производства ими айсбергов.

¹³ Ren, D. *Op. cit.*

С вероятностью выше 90 % в середине столетия ежегодный речной сток и водообеспеченность увеличатся в высоких широтах (а также в некоторых влажных тропических районах) и уменьшатся в некоторых засушливых регионах в средних широтах и тропиках. При этом многие полузасушливые районы (например, Средиземноморский бассейн, западная часть США, Южная Африка и северо-восточная Бразилия) будут страдать от сокращения водных ресурсов вследствие изменения климата.

Что касается России, то в случае сохранении наблюдаемых тенденций до 2015 г. тенденция потепления сохранится, среднегодовая температура по сравнению с 2000 г. повысится на 0,6 °C ($\pm 0,2$ °C) (зимой примерно на 1 °C, летом на 0,4 °C), возрастет среднегодовое количество осадков преимущественно за счет их увеличения в холодный период (на 4—6 % на большей части территории страны). При этом изменения температурного и гидрологического режима, режима осадков в различных регионах России будут проявляться по-разному.¹⁴

В последующие десятилетия средняя температура приземного воздуха в целом по России будет продолжать повышаться, особенно зимой, причем на большей части территории страны, особенно в Сибири и субарктических регионах, скорость потепления будет превышать глобальный показатель, достигая максимальных значений в Арктике (см. рис. П.3.1 в приложении 3). В результате сокращение ледяного покрова в российском секторе Северного Ледовитого океана будет происходить в течение всего XXI в., причем, преимущественно, за счет сокращения многолетних льдов. Граница, разделяющая области сезонного протаивания и сезонного промерзания сместится к северу, расширяя зону деградации многолетней мерзлоты, прежде всего, в виде увеличения мощности сезонно-талого слоя (см. рис. П.3.2—П.3.3 в приложении 3).

Рост осадков на территории России ожидается повсеместно зимой, летом — только в средней полосе и на севере, тогда как в южных регионах — развитие засушливых условий, на фоне которых в ряде регионов прогнозируется рост ливневых осадков (см. рис. П.3.4 в приложении 3). Таким образом, в регионах, где уже существует достаточное или избыточное увлажнение, будет происходить увеличение водных ресурсов и, наоборот, в регионах,

¹⁴ См.: Стратегический прогноз изменений климата Российской Федерации на период до 2010—2015 гг. и их влияния на отрасли экономики России. — М., Росгидромет, 2005.

испытывающих ныне дефицит воды, ожидается его дальнейшее усиление. На Европейской территории России ожидается преимущественное сокращение снежного покрова, а в Сибири, где преобладают твердые осадки, масса снега будет возрастать. В результате в северной и восточной частях азиатской территории страны рост накопленной за зиму массы снега в сочетании с ускорением ее таяния весной увеличит риск наводнений.

II. ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА И ПРЯМЫЕ УГРОЗЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рассмотренные выше изменения климата обусловливают многообразные и в целом противоречивые последствия, оказывая как неблагоприятное, так и благоприятное влияние на условия и среду проживания людей (экологические последствия), качество их жизни, характер хозяйственной деятельности и уровень развития (социально-экономические последствия), состояние систем обеспечения национальной безопасности (политические, включая социально-политические и военно-политические последствия). В контексте данной работы главное внимание уделяется негативным эффектам климатических изменений, включающим риски и угрозы безопасности и устойчивому развитию мирового сообщества, в том числе конкретных государств и их групп. При этом указанные угрозы являются результатом, в первую очередь, самого негативного влияния климатических изменений на экологические и социально-экономические условия жизни и хозяйственной деятельности людей, сил и средств национальной безопасности — их правомерно рассматривать как *собственно климатические (прямые) угрозы международной безопасности*. Они рассматриваются ниже в данном разделе II.

Кроме того, эти риски и угрозы связаны с реакцией на упомянутые изменения и их экологические, социально-экономические и политические последствия со стороны конкретных государств, их групп и всего международного сообщества. Прежде всего, со спецификой восприятия и оценки значимости и степени их опасности климатических проблем для устойчивого развития и нормальной жизнедеятельности, а также разработкой и реализацией на этой основе государственной и межгосударственной политики по смягчению этих проблем. В то же время, программы и меры, направленные непосредственно или главным образом на решение указанных проблем, могут оказывать (и как будет показано далее, реально оказываю) существенное влияние на развитие мировой экономики и международных отношений, порождая, тем самым, иные (производные от климатических) политico-экономические и геополитические угрозы. Их правомерно рассматривать как опосредованные проблемой изменений климата

или климатически обусловленные (косвенные) угрозы международной безопасности.¹⁵ Они рассматриваются далее в разделе III.

II.1. Влияние изменений климата на глобальную безопасность

Данные наблюдений и исследований по всем континентам и большинству океанов свидетельствуют о том, что многие природные системы испытывают влияние региональных изменений климата, особенно увеличения температуры. Многие экосистемы суши, в том числе леса, а также прибрежные и морские экосистемы уже весьма уязвимы к этому фактору.

Характерен пример известных эффектов Эль-Ниньо — Ла-Нинья: небольшое увеличение температуры поверхностных вод Тихого океана в 1976 и 1998 гг. (в том числе в центральной части — со среднегодовой температурой от 19 до 25 °С) привело к ряду глобальных изменений, которые в последнем случае получили красноречивое название «года мировых пожаров». Наиболее тяжелые формы ущерба включали: сгоревшие и не подлежащие восстановлению в течение многих десятилетий леса в ряде регионов мира, смещение экологического баланса в сторону устойчивых к повышению температуры воды видов, обитающих внутри кораллов, и гибель менее устойчивых видов морской флоры и фауны.¹⁶ В будущем, в связи с ожидаемым ускорением изменений климата, уязвимость экосистем возрастет: в частности, по указанной причине разнообразие видов в 2000—2050 гг. снизится на 3 %, что обусловит треть совокупного снижения биоразнообразия.¹⁷ Выявлена корреляция между годовыми колебаниями в тенденции общего повышения температуры прибрежных вод в связи с Эль-Ниньо в 1992—1995 и 1997—2000 гг. и ростом частоты заболеваний холерой в Бангладеш и Перу, и в 2010 г. — в Гаити.¹⁸

¹⁵ См.: Порфирьев Б. Н. Глобальные изменения климата: угроза или фактор международной безопасности? / В сб.: *Проблемы экономической безопасности Евроатлантического региона*. Материалы ситуационного анализа в рамках проекта Евроатлантическая инициатива в области безопасности (EASI). (Москва, 29 июня 2010 г.). — М.: ИМЭМО РАН. 2010. С. 40—43.

¹⁶ *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)*, Interim Report of the European Communities. Wesseling (Germany). 2008. P. 20.

¹⁷ *Ibid.* P. 22.

¹⁸ Hurtado, M. E. Haiti's cholera epidemic caused by weather, say scientists (19 November 2010).

Это представляет угрозу экологической (включая медико-биологическую) и социально-экономической безопасности мирового сообщества, если учесть исключительную ценность оказываемых ему природными системами услуг, многие из которых искусственно невоспроизводимы. Они включают: поддержание среды проживания (формирование почвенного покрова, опыление растений и пищевые циклы); обеспечение жизнедеятельности (вода, продукты питания, древесина, природные волокна и генетические ресурсы); регулирование условий жизнедеятельности (регулирование климатических условий, степени природных опасностей и угроз, включая болезни, качества воды и ее естественной очистки); обеспечение условий культурного развития (отдых и лечение, эстетическое наслаждение и духовное удовлетворение).¹⁹ При этом главные опасности угрожают здоровью людей определенных социально-возрастных групп, особенно в регионах и странах, у которых невысока способность к адаптации к изменениям климата и их последствиям (подробнее — см. раздел II.1.2 ниже).

В данном контексте следует особо подчеркнуть глобальные последствия климатических изменений, представляющих прямые угрозы международной безопасности, которые проявляются как в общемировых масштабах, так на уровне регионов мира. Одна из таких угроз — учащение экстремальных и опасных природных явлений особой разрушительной силы практически во всех странах мира. Если мнения специалистов по поводу непосредственной связи между изменениями климата и ростом частоты чрезвычайных ситуаций природного характера расходятся²⁰, два других обстоятельства не вызывают сомнений.

Во-первых, более 4/5 таких ситуаций обусловлены гидрометеорологическими и климатическими факторами, включая подъем уровня Мирового океана, более всего угрожающего существованию небольших островных государств, а также экономике прибрежных зон более крупных стран и континентов (см. рис. 1.5 и 2.1).

Возможно, частично вследствие глобального потепления, частично по другим причинам количество природных бедствий гидрометеорологического характера, согласно данным доклада Международной федерации обществ Красного креста и Красного полумесяца за 2009 г., возросло с 200 в среднем год в 1990-е годы

¹⁹ См.: *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being (Synthesis)*. Washington. DC: Island Press, 2005.

²⁰ См., например, Pielke, R. *The Climate Fix: What Scientists and Politicians Won't Tell You About Global Warming*. New York. Basic Books, 2010; Emanuel, K. Interview (15 September 2010). http://e360.yale.edu/feature/exploring_the_links_between_hurricanes_and_ocean_warming/2318/.

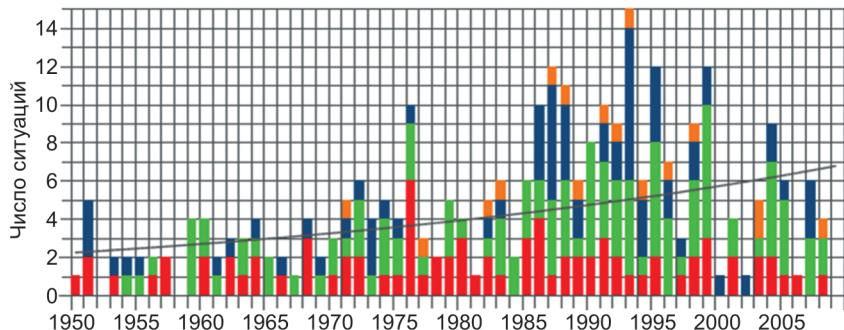


Рис. 2.1. Изменение общего числа крупномасштабных чрезвычайных ситуаций природного характера в мире.

Красный цвет — геофизические чрезвычайные ситуации (землетрясения, вулканы), зеленый — метеорологические (тайфуны, ураганы, метели), синий — гидрологические (наводнения, оползни), оранжевый — климатические (тепловые волны, засухи, лесные пожары, подъем уровня Мирового океана).

Источник: Topics Geo. Natural catastrophes 2009: Analyses, assessments, positions. Munich: MUNICH RE, 2009, p. 37.

до 350 — в 2000—2009 гг.²¹ В период до 2015 г. количество пострадавших от бедствий, связанных с изменениями климата, таких как наводнения и засухи, может достигнуть 375 млн человек ежегодно.²²

Во-вторых, для наносимого природными бедствиями экономического ущерба характерна тенденция к ускоренному росту (см. рис. 2.2). По оценке Агентства ООН «Международная стратегия по снижению опасности бедствий» (*International Strategy for Disaster Reduction, ISDR*), доля мировой экономики под прямым риском наводнений с 1990 удвоилась; а количество людей, рискующих потерять свою жизнь и имущество из-за бедствий, в 2007 г. на 28 % превосходило аналогичный показатель двадцатилетней давности.²³

Наибольшие ущербы экономике и населению наносят экстремальные погодно-климатические явления. Так, увеличение

²¹ Цит. по: Otis, J. Be Prepared // *Development Asia*. January—March 2011. P. 6—13.

²² *Humanitarian Emergency Response Review*. 28 March 2011. Chaired by Lord (Paddy). Ashdown. P. 9. www.dfid.gov.uk/emergency-response-review; Antony, N. More science needed for tackling disasters, says report. 29 March 2011. www.scidev.net/en/news/more-science-needed-for-tackling-disasters-says-report.html.

²³ Otis, J. Op. cit.

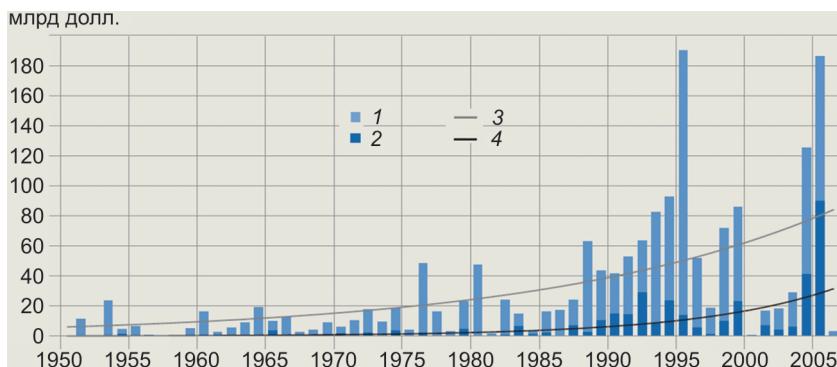


Рис. 2.2. Динамика мирового экономического ущерба, в результате крупномасштабных бедствий (экономический ущерб более 1 млрд долл.), обусловленных чрезвычайными ситуациями природного характера.

1 и 2 — соответственно совокупный и застрахованный ущерб (цены 2005 г.), 3 и 4 — тренды соответственно совокупного и застрахованного ущерба.

Источник: Topics Geo. Natural catastrophes 2009: Analyses, assessments, positions. Munich: MUNICH RE, 2009, p. 37.

частоты и интенсивности волн тепла чревато повышением риска смертности (особенно среди пожилых и хронически больных людей и маленьких детей), ухудшением качества воды и повышением спроса (и соответственно, цены) на нее. С ухудшением качества воды и ростом температуры связана и опасность расширения зоны распространения комаров и других кровососущих насекомых-переносчиков инфекционных заболеваний и, соответственно, масштабов связанных с этим угроз здоровью и жизни людей. Согласно новейшим исследованиям, значимость температурного фактора оказывается выше, чем предполагалось ранее: в условиях жаркого климата даже незначительное увеличение температуры воздуха ведет к скачкообразному ускорению метаболизма у насекомых и небольших животных²⁴, что чревато усугублением упомянутых угроз безопасности. В частности, согласно результатам исследований ученых Оксфордского университета, опубликованных летом 2010 г., 2,85 млрд человек в мире, главным образом в странах Центральной и Юго-Восточной Азии, уже проживают в так называемом «малярийном поясе». Это означает, что количество людей под риском заболевания и смерти от малярии выше, чем предполагалось ранее, и исследо-

²⁴ См.: Dillon, M., Wang, G. and Hui, R. Global metabolic impacts of recent climate warming // Nature. 2010. V. 467. P. 704—706.

ватели связывают увеличение указанного риска с изменениями климата.²⁵

Кроме того, с ростом температуры и тепловыми волнами сопряжено существенное увеличение риска лесных пожаров и понижения урожайности, особенно в теплых регионах, вплоть до потери значительной части урожая в случае засух. Увеличение их частоты и площади распространения может, кроме того, привести к деградации земель, росту смертности скота, усугублению дефицита водных ресурсов и уменьшению выработки гидроэлектроэнергии (см. далее).

Ожидаемое в ряде регионов учащение случаев экстремально высокого уровня осадков также может привести в населенных пунктах: к повышению риска смертности, травматизма, инфекционных болезней, кроме того, к разрушению поселений и инфраструктуры, потерям имущества, нарушению торговли и транспорта из-за наводнений. Среди отраслей экономики более всего страдает сельское и водное хозяйство: теряется урожай, почвы перенасыщаются влагой и эродируют, что значительно затрудняет или делает невозможной их обработку; источники воды загрязняются (хотя дефицит воды может быть смягчен), а качество поверхностных и грунтовых вод ухудшается.

Интенсификация циклонической активности, особенно в тропиках, приводит к негативным экологическим последствиям (повреждению растительности на суше и коралловых рифов в океане), и к еще более значительному социальному-экономическому ущербу: повышению риска смертности, заболеваний, передающихся через воду, и посттравматических стрессовых расстройств; а также к потере урожая, нарушениям в энергоснабжении и водоснабжении, разрушениям зданий и инфраструктуры вследствие наводнений и сильных ветров. К тем же последствиям с угрозой для социальной и экономической безопасности государств ведет увеличение случаев экстремального повышения уровня моря, которое, помимо этого, обуславливает повышение риска засоления ирригационной воды, устьев и пресноводных систем, порчи запасов пресной воды из-за проникновения в водохранилища соленой воды.

Указанная тенденция учащения опасных природных явлений особой разрушительной силы и роста обусловленного ими социальному-экономического ущерба, в свою очередь, порождает цепь социально-политических, включая военно-политические

²⁵ www.plosntds.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pntd.0000774.

и geopolитические, последствий, чреватых снижением стабильности и обострением существующих конфликтов. Эскалация таких конфликтов вплоть до риска смены политического режима и/или распада страны достигает максимума в условиях вакуума или ослабления власти, а также в процессе восстановления функций государства в случае усиления в нем коррупции, том числе при злоупотреблениях с гуманитарной помощью (см. рис. 2.3).²⁶ Следующая климатическая угроза международной безопасности связана с уязвимостью водных ресурсов, критически важных для жизни и хозяйственной деятельности человека. Прежде всего, речь идет о серьезных проблемах с водообеспечением засушливых и полузасушливых регионов в средних широтах, в тропических районах, а также в районах, водоснабжение которых зависит от таяния снега и льда. Ухудшение ситуации с обеспеченностью водой увеличивает угрозу обострения социально-политических конфликтов, включая вооруженные конфликты, по поводу доступа и режима использования водных ресурсов (см. рис. 2.4 выше и приложение 4). Вкупе с другими экологическими последствиями климатических изменений оно влечет за собой еще две угрозы международной безопасности. Во-первых, усиление рисков, связанных с мощными международными потоками экологических мигрантов и экологических беженцев²⁷ (см. рис. 2.5).

По оценке Комиссариата ООН по делам беженцев, в 2009 г. в мире насчитывалось 36,5 млн людей, «лишенных родины». В том числе более 27 млн в 54 государствах — это лица, вынужденные покинуть свое постоянное места жительства внутри страны вследствие вооруженных конфликтов, других форм насилия и нарушения прав человека, ухудшения экологической среды проживания (остальные — беженцы и лица без гражданства). При этом в последние годы поток внутренней вынужденной миграции беженцев

²⁶ См.: Campbell, K., Gulledge, J., McNeill, J., Podesta, J., Ogden, P., Fuerth, L., Woolsey, R., Lennon, A., Smith, J., Weitz, R. and Mix, D. *The Age of Consequences: The Foreign Policy and National Security Implications of Global Climate Change*, Washington DC: Center for Strategic and International Studies, 2007; Schubert, R., Schellnhuber, H., Buchmann N., Epiney, A., Grießhammer, R., Kulessa, M., Messne, D., Rahmstorff, J. and Schmid, R. *Climate Change as a Security Risk*, German Advisory Council on Global Change (WBGU). London: Earthscan, 2008.

²⁷ По оценкам, их численность в мире к 2050 г. может достигнуть от 200 млн до 250 млн человек. См.: Shamsuddoha, M. and Chowdhury, R. *Climate change migrants // Tiempo*. January 2010. Issue 74. P. 3—7; Campbell, K. et al. *The Age of Consequences*, 2007.

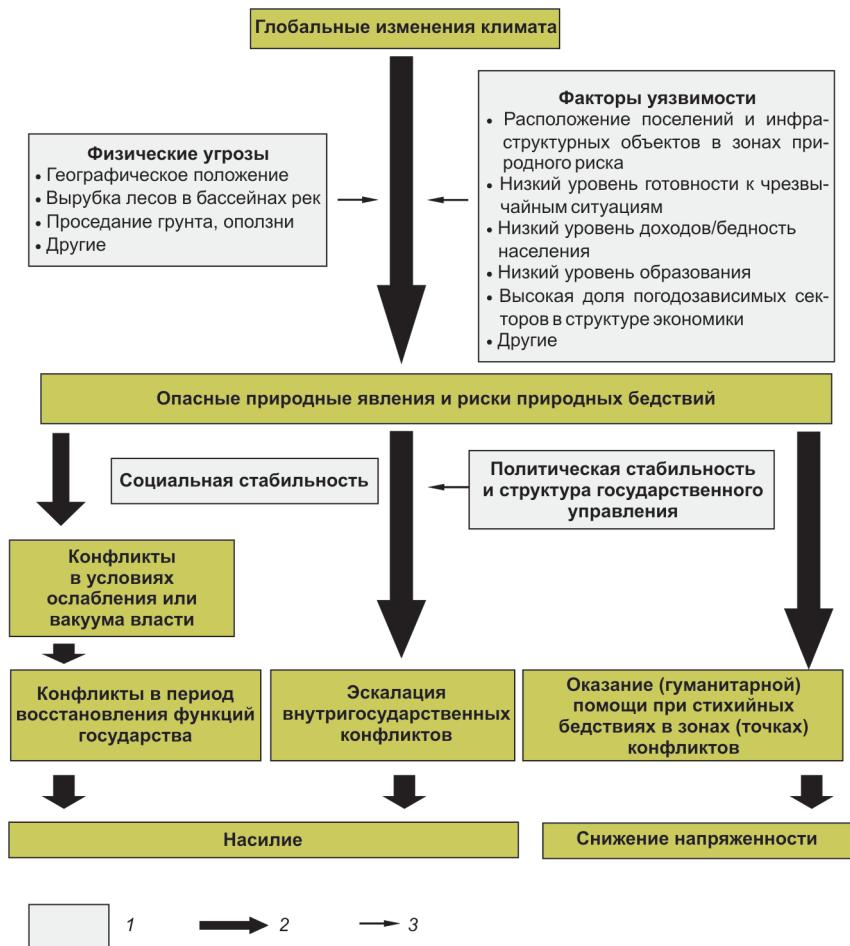


Рис. 2.3. Причинно-следственная цепь: *изменения климата — опасные природные явления и бедствия — угрозы социально-политической безопасности.*

1 — условия и факторы риска, 2 — направления действия причинно-следственной цепи, 3 — направления управляющего воздействия на звенья причинно-следственной цепи.

Источник: Schubert, R. et al. Climate change as a security risk, German Advisory Council on Global Change (WBGU). London: Earthscan, 2008, p. 109 (с корректировками авторов).



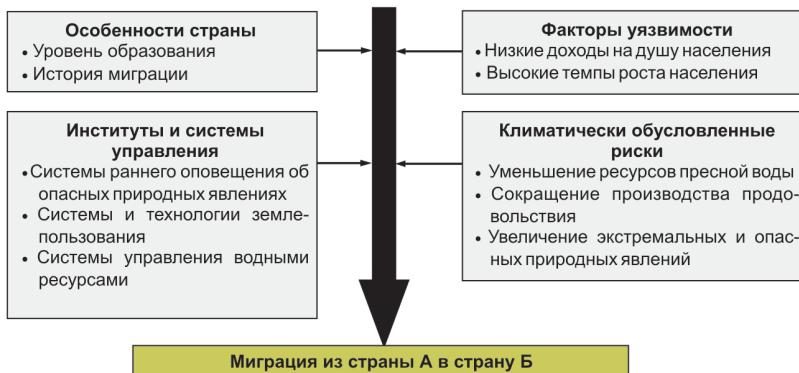
Рис. 2.4. Причинно-следственная цепь: *изменения климата — ухудшение обеспеченности водными ресурсами — угрозы социально-экономической и политической безопасности.*

Условные обозначения см. рис. 2.3.

Источник: Schubert, R. et al. *Climate Change as a Security Risk*, p. 119 (с корректировками авторов).

Ухудшение ситуации с водными и другими ресурсами окружающей среды, экстремальные погодные условия или природные бедствия в стране А

Фаза 1. Миграция, вызванная природно-климатическими факторами



Фаза 2. Конфликт, вызванный миграцией



Рис. 2.5. Причинно-следственная цепь: изменения климата — экологически обусловленная миграция — угрозы социально-экономической и политической безопасности.

Условные обозначения см. рис. 2.3.

Источник: Schubert, R. et al. Climate Change as a Security Risk, р. 119 (с корректировками авторов).



Рис. 2.6. Причинно-следственная цепь: *изменения климата — увеличение уязвимости сельского хозяйства — угрозы продовольственной безопасности.*

Условные обозначения см. рис. 2.3.

Источник: Schubert, R. et al. *Climate Change as a Security Risk*, p. 119 (с корректировками авторов).

имеет тенденцию к росту (примерно на 1 млн человек в год), тогда как аналогичный поток внешней миграции в целом снижается.²⁸

Во-вторых, увеличение уязвимости сельского хозяйства, особенно в низких широтах, что ведет к возникновению или обострению существующих угроз продовольственной безопасности (см. рис. 2.6 выше). Наличие около 1 миллиарда постоянно голодающих людей, прежде всего, в Азии и Африке, является фактором, постоянно усугубляющим последствия кризисов и чрезвычайных ситуаций. Накладывающийся на это неуклонный рост цен на продовольствие в последние годы делает ситуацию в мире поистине драматической — по оценке экспертов, в целом в мире необходимо увеличить производство продовольствия в период 2010—2050 гг. от 70 до 100 %. В то же время, изменения климата в большинстве государств, и особенно азиатско-африканских, сопровождаются снижением урожаев, иногда катастрофическим, порождая необходимость значительных затрат на создание запасов продовольствия в странах-экспортерах для покрытия возникающего дефицита.²⁹

Реализация перечисленных угроз в существенной мере определяется сценарием изменений климата в обозримом будущем. Согласно результатам выполненного в 2007 г. прогноза Центра стратегических и международных исследований в Вашингтоне, в последующие 30 лет возможен один из двух сценариев. Инерционный сценарий предполагает экстраполяцию тенденций изменений климата 1971—2001 гг.; жесткий сценарий учитывает нелинейный характер как самих изменений климата, так и эффектов их воздействия (особенно, опасных и экстремальных природных явлений) на мировую экономику и международную безопасность, и их региональные и национальные субъекты. Основные последствия обоих сценариев для экономики и международной (включая региональную и национальную) безопасности представлены в таблице 2.1 ниже.

Далее в этом разделе (см. II.2 и II.3), а также в разделе III.2, при рассмотрении климатически обусловленных угроз международной и национальной безопасности, соответственно, будут представлены другие примеры, более детально иллюстрирующие последствия влияния изменений климата на региональную и национальную безопасность.

²⁸ *Humanitarian Emergency Response Review*. 28 March 2011. Chaired by Lord (Paddy) Ashdown. P. 9.

²⁹ Ibid.

Таблица 2.1

Сценарии и последствия изменения климата для экономики и международной безопасности

Характеристика	Сценарий	
	Инерционный	Жесткий
Основные параметры прогноза изменения климата	<ul style="list-style-type: none"> Потепление в среднем на 1,3 °С Подъем уровня моря на 0,23 м Горизонт прогнозирования приблизительно 30 лет 	<ul style="list-style-type: none"> Потепление в среднем на 2,6 °С Подъем уровня моря на 0,52 м Горизонт прогнозирования приблизительно 30 лет
Основные экологические последствия реализации принятого сценария изменения климата	<ul style="list-style-type: none"> До 1,7 млрд человек испытывают нехватку пресной воды; Изменение распространения некоторых переносчиков инфекционных заболеваний и распространителей аллергии на пыльцу Дополнительно до 3 млн человек могут пострадать от наводнений Дополнительно до 30 млн человек могут пострадать от голода, вызванного неурожаями 	<ul style="list-style-type: none"> До 2 млрд человек испытывают нехватку пресной воды Возрастают затраты из-за болезней, связанных с недоеданием, проблемами функционирования систем пищеварения, сердечно-сосудистой, дыхательной, а также инфекционных заболеваний Дополнительно до 15 млн человек могут пострадать от наводнений Изменения в морских экосистемах из-за ослабления меридиональной циркуляции
Основные последствия реализации принятого сценария изменений климата	<ul style="list-style-type: none"> Конфликт из-за ресурсов, вызванный миграционной и усиливающий миграционные процессы 	<ul style="list-style-type: none"> Усиливающийся отрыв наиболее богатых членов общества от остального населения будет подрывать моральное состояние и жизнеспособность демократической системы управления

Окончание табл. 2.1

Характеристика	Сценарий	
	Инерционный	Жесткий
для международной (региональной, национальной) безопасности	<ul style="list-style-type: none"> • Иммигранты или просто приезжие из стран, в которых наблюдаются сильные вспышки заболеваний, могут столкнуться с враждебным отношением и быть изолированы на карантин, что может повлечь сокращение туризма и как следствие потерю части национального дохода • Недовольство национальными правителями может радикализировать внутреннюю политику и создать новые «безопасные гавани» в странах с ослабленным или недееспособным государством 	<ul style="list-style-type: none"> • Мировые рыбные запасы могут катастрофически сократиться, в результате возможна борьба в них между отдельными странами • Правительства, испытывая нехватку недримых ресурсов, могут пойти на приватизацию систем водоснабжения; имеющийся опыт таких действий в бедных странах позволяет прогнозировать возможные ожесточенные протесты и политические перевороты • Может прекратиться процесс глобализации и начаться быстрый экономический спад вследствие коллапса финансовой и производственной систем, зависящих от интегрированности мировой экономики • Корпорации могут увеличить свое влияние по сравнению с правительствами в силу большей привлекательности работы в частном секторе. Это может прородить новую форму глобализации, в которой транснациональный бизнес окажется более влиятельным, чем государства

- В странах с развитой системой социального обеспечения такая система будет становиться все болеещей нагрузкой на центральные правительства
 - Можно ожидать, что региональные позиции Турции и ряда других стран усилятся в результате будного кризиса
-
- Может наступить коллапс институтов многостороннего сотрудничества и альянсов, в том числе ООН, если раскол Совета Безопасности сделает невозможным компромисс или возобновление его работы

Источник: *The Age of Consequences: The Foreign Policy and National Security Implications of Global Climate Change.* — Washington DC: Center for Strategic and International Studies, 2007, p. 104.

II.2. Влияние изменений климата на безопасность регионов мира (региональную безопасность): оценки и прогнозы

Масштабы, характер и степень влияния климатических изменений на устойчивость развития и безопасность основных регионов мира определяются географическими (местоположением) и социально-экономическими факторами, которые обуславливают, соответственно, подверженность и уязвимость к погодно-климатическим флуктуациям; а также фактором времени, которое предопределяет динамику и изменчивость всех трех составляющих, перечисленных выше: самого воздействия, подверженности и уязвимости к нему конкретных территорий. В совокупности все факторы предопределяют степень риска или угрозы безопасности для указанных регионов и входящих в них государств. В частности, индекс уязвимости к изменениям климата, рассчитанный британской консалтинговой компании *Maplecroft*, имеющей мировую известность в этой области, учитывает, прежде всего, подверженность опасным гидрометеорологическим явлениям (в основном наводнениям), объем затрат на защиту и спасение людей от природных бедствий, а также уровень развития государств (ВВП на душу населения), отражающий их возможности нести указанные затраты (всего 30 параметров).

В период до 2030 г., согласно прогнозу *Maplecroft*, исходящему из оценки риска природных бедствий, вызванных глобальным потеплением, для конкретных регионов мира, наибольшая опасность грозит *Азии* и, в первую очередь Южной и Юго-Восточной, а также *Африке*. Там расположены девять из десяти экономик мира, в том числе (в порядке убывания уровня безопасности): Мьянма, Зимбабве, Афганистан, Филиппины, Мозамбик, Непал, Мадагаскар, Индия, Бангладеш (еще одно государство — Гаити — располагается на седьмом месте между Филиппинами и Мозамбиком), которые понесут наиболее тяжелые потери в связи со значительным ростом температуры и выпадения осадков (см. рис. 2.7).

На этих же континентах, прежде всего на Ближнем Востоке и Северной Африке, расположены государства, население и экономика которых испытывает сильнейший дефицит обеспеченности водой: либо по природным, либо политико-экономическим причинам (см. рис. 2.8 а). Первая пятерка стран мира с максимальным индексом так называемого водного стресса — индикатором указанного дефицита, рассчитываемого *Maplecroft* — включает (и сохранится в 2011 г.): Египет, Кувейт, ОАЭ, Ливию и Саудовскую

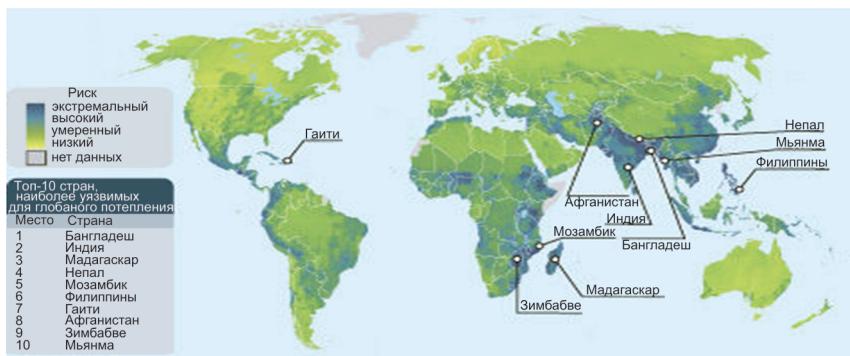


Рис. 2.7. Уязвимость регионов и стран мира в отношении изменений климата в 2011—2030 гг.

Источник: <http://www.maplecroft.com/about/news/ccvi.html>; РБК Daily, 22.10.2010 г.

Аравию (рис. 2.8 б). К этой же группе, очевидно, следует отнести часть Таджикистан и Киргизию, уязвимых из-за таяния ледников, недостатка воды и наличия архаичных сельскохозяйственных систем.

В целом для Азии и Африки характерен наивысший уровень экологического стресса, обуславливающего высокий уровень риска нестабильности и угроз безопасности (рис. 2.9). Добавим, что в рейтинге 170 стран, для которых угрозы изменения климата могут оказаться наиболее опасными, *Maplecroft* поставила Россию на 117-е место, США — на 129-е, соответствующие среднемировому уровню риска. К странам с минимальным уровнем риска отнесены 11 государств, прежде всего Северной Европы (Норвегия, Финляндия, Исландия, Ирландия, Швеция и Дания).³⁰

Самые тяжелые последствия для устойчивого развития и наибольшие угрозы безопасности изменения климата несут *Африке*³¹, где уже сложилась весьма сложная ситуация. Именно там

³⁰ <http://www.maplecroft.com/about/news/ccvi.html>.

³¹ Bernstein, L., P. Bosch, O. Canziani, Zh. Chen, R. Christ, O. Davidson, W. Hare, S. Hijiq, D. Karoly, V. Kattsov, Z. Kundzewicz, J. Liu, U. Lohmann, M. Manning, T. Matsuno, B. Menne, B. Metz, M. Mirza, N. Nicholls, L. Nurse, R. Pachauri, J. Palutikof, M. Parry, D. Qin, N. Ravindranath, A. Reisinger, J. Ren, K. Riahi, C. Rosenzweig, M. Rusticucci, S. Schneider, Y. Sokona, S. Solomon, P. Stott, R. Stouffer, T. Sugiyama, R. Swart, D. Tirpak, C. Vogel, G. Yohe, 2007: *Climate Change 2007: Synthesis Report. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom

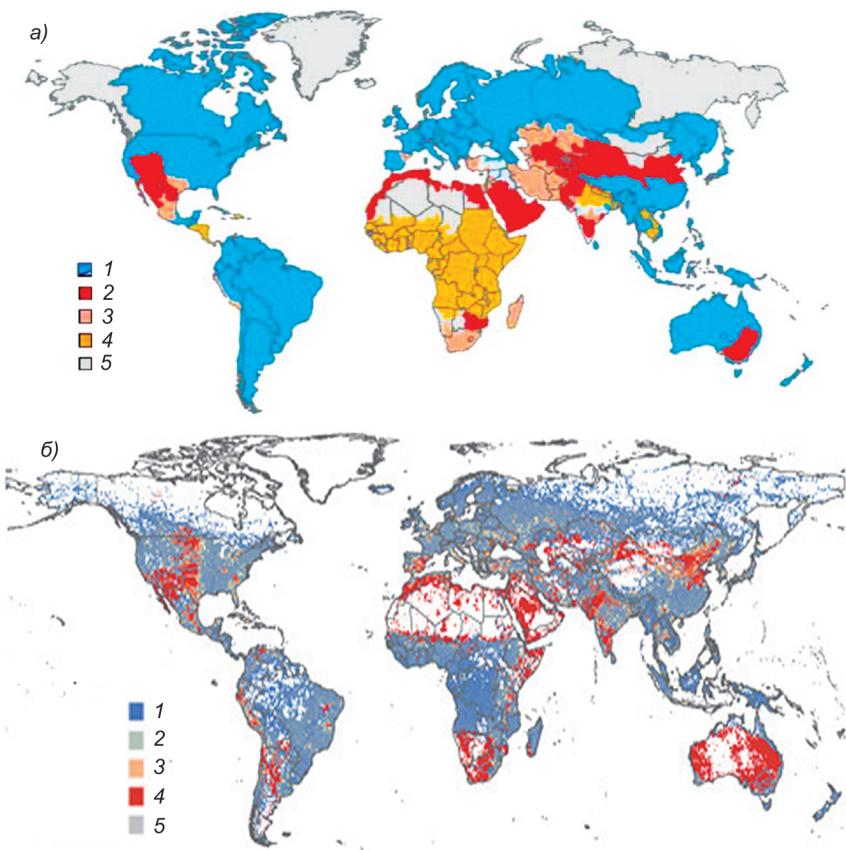


Рис. 2.8. Дефицит обеспеченности водой экономики регионов и стран в 2011 г.

а) 1 — отсутствие дефицита, 2 — физический дефицит, 3 — угроза физического дефицита, 4 — экономический дефицит, 5 — не оценки; б) уровень стресса: 1 — низкий, 2 — средний, 3 — высокий, 4 — экстремальный, 5 — нет данных.

Источник: International Water Management Institute Annual Report 2009: Add Water Management to your Solutions. Colombo, Sri Lanka, 2009, p. 22; <http://www.maplecroft.com/about/news/water-stress.html>.

расположена почти половина (12 из 25) наиболее уязвимых к климатическим бедствиям экономик мира, в которых основную часть населения составляют бедняки или лица с низкими доходами, низким уровнем образования, занятые сельским хозяйством и рыболовством — наиболее погодочувствительных секторах эко-

and New York, NY, USA (http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/ru/main.html).

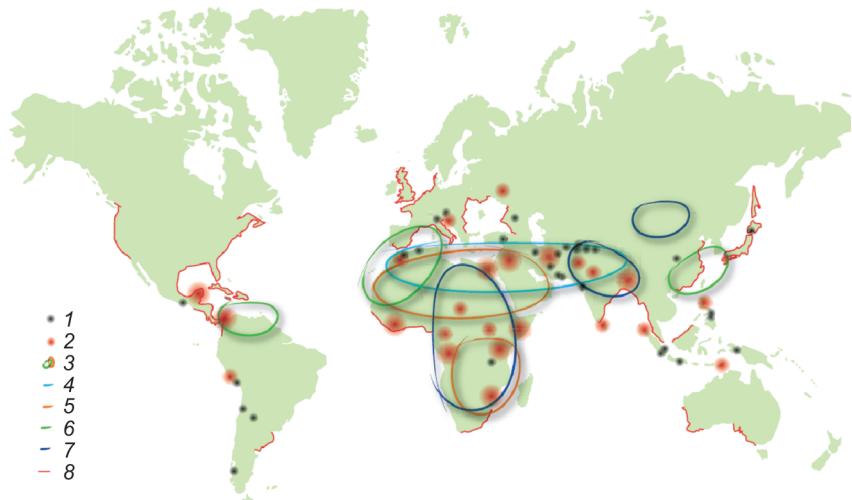


Рис. 2.9. Регионы с наибольшим уровнем нестабильности, обусловленной экологическим стрессом.

1 — землетрясения, 2 — недавние конфликты, 3 — зоны комплексного стресса, 4 — водный стресс, 5 — демографический стресс, 6 — снижение урожайности, 7 — голод, 8 — природные риски в зоне береговой полосы.

Источник: Humanitarian Emergency Response Review 28 March 2011 Chaired by Lord (Paddy) Ashdown, p. 9.

номики, что делает их особенно уязвимыми к климатическим изменениям.

В этих же странах, а также на Ближнем Востоке, которые, как уже отмечалось, уже испытывают жестокий дефицит пресной воды, к 2020 г. он обостриться еще больше: нехватку воды будут испытывать, по разным оценкам, от 75 до 250 миллионов человек. В некоторых странах сокращение урожайности в зонах неорошаемого земледелия может достигнуть 50 %, что значительно осложнит положение сельхозпроизводителей и, главное, поставит под угрозу продовольственную безопасность многих африканских стран.

По оценке климатического потенциала производства основных 50 сельскохозяйственных культур в условиях роста температуры в течение последующих 40 лет, которая была сделана в 2010 г. специалистами Международного центра тропического сельского хозяйства (*CIAT*) в Колумбии, аграрный сектор стран Северной Африки, вероятно, в наибольшей степени пострадает от измене-

ния климата. Урожайность до 80 % производимых там культур может снижаться до 2050 г. и за его пределами. В Западной Африке за тот же период будет сокращаться сбор урожая пшеницы, сорго, сои, в то время как урожайность более устойчивых культур (белый ямс, сахарный тростник), напротив, возрастет. В Восточной Африке на 3—5 % может снизиться урожайность бобовых, являющихся основным источником протеина для бедных слоев населения. В то же время, аграрный сектор стран, расположенных в Северном полушарии, до 2020 г. сможет извлечь краткосрочные выгоды.³²

По некоторым прогнозам, к 2080 г. площадь засушливых и полузасушливых земель в Африке увеличится на 5—8 %, что еще более усугубит ситуацию. К концу ХХI в. повышение уровня океана может нанести ущерб прибрежным районам континента, в которых проживает значительная часть населения.

В *Азиатско-Тихоокеанском регионе*, в котором 2/5 городского населения не были обеспечены водопроводом, а многие другие жители испытывали перебои с подачей воды и проблемы с ее качеством,³³ к середине текущего столетия обеспеченность пресной водой сократится в Центральной, Южной, Восточной и Юго-Восточной Азии, особенно в бассейнах крупных рек. Прибрежные районы, особенно густонаселенные дельты рек в Южной, Восточной и Юго-Восточной Азии, подвергнутся большому риску затопления. Особенно ощутимый урон могут понести мегаполисы, расположенные на побережье, в частности Бангкок, Калькутта, Манила, Хошимин, в которых уже к 2050 г. может заметно возрастет доля населения и территории, подвергшихся указанному риску, а ущерб достигнуть от 2 % до 6 % ВВП, основная часть которого обусловлена оползнями и разрушением зданий.³⁴

Обострится ситуация с обеспеченностью водой в Китае и Индии, в которых последствия изменения климата накладываются

³² Antony, N. North African crops to be hit hardest by climate change 22 November 2010. <http://www.scidev.net/en/news/north-african-crops-to-be-hit-hardest-by-climate-change.html>.

³³ По оценке Генерального секретаря ООН Пак Ги Муна, в 2000—2010 гг. количество горожан, не имеющих в своих квартирах или вблизи домов водопроводного крана, возросло на 114 миллионов. Он охарактеризовал эту проблему как «кризис государственного управления и слабую политику государства, а также низкий уровень менеджмента». The worth of water // *Economist*. March 26th 2011. P. 60.

³⁴ *Climate Risks and Adaptation in Asian Coastal Megacities: A Synthesis Report*, Washington DC: World Bank. September 2010. P. xiv—xv.

на стремительно увеличивающееся потребление воды растущими городами и индустрией: по данным ФАО, в последнее время промышленное водопотребление в Индии растет на 8,9 % ежегодно, муниципальное водопотребление в Китае — на 10,4 %.³⁵ Изменение климата усугубит нагрузку на природные ресурсы и окружающую среду в связи с ускоренной урбанизацией, индустриализацией и экономическим развитием. Вследствие ожидаемых изменений в гидрологическом цикле риск расширения ареала распространения эндемических заболеваний и смертности вследствие диареи и других заболеваний, связанных в основном с последствиями наводнений и засухи, возрастет в Восточной, Южной и Юго-Восточной Азии.

В Австралии и Новой Зеландии в некоторых экологически богатых районах к 2020 г. ожидается значительное сокращение биоразнообразия. Вероятно, к 2030 г. еще более обострится проблема обеспеченности населения и экономики водой в южной и восточной части Австралии, которая уже сейчас по площади территории с экстремальным уровнем водного стресса лидирует среди всех континентов мира (см. рис. 2.8). Только на юге Австралии такая территория занимает около 1 млн км², что составляет почти 13 % всей площади континента.³⁶ Аналогичные проблемы с водой будут испытывать и восточные районы Новой Зеландии, где вследствие усиления засухи и пожаров снизятся объемы производства в сельском и лесном хозяйствах; однако об угрозах продовольственной безопасности речь не идет. Более того, в некоторых других районах Новой Зеландии в период до 2030 г. эксперты ожидают получение климатически обусловленных выгод от увеличения производства сельхозпродукции. К середине текущего столетия продолжающееся освоение прибрежных территорий и рост населения в некоторых районах Австралии и Новой Зеландии увеличат их уязвимость к воздействию повышающегося уровня океана и растущей разрушительной силы и повторяемости штормов, а также к затоплению прибрежных территорий.

В Европе отрицательные последствия изменения климата будут включать повышенный риск внутриконтинентальных экстремальных паводков и более частого затопления прибрежных областей. Кроме того, усиления эрозии берегов вследствие роста интенсивности и повторяемости штормов и повышения уровня моря. В горных районах будет наблюдаться отступление ледни-

³⁵ <http://www.maplecroft.com/about/news/water-stress.html>.

³⁶ *Ibid.*

ков, уменьшение площади снежного покрова, а также значительные потери биологических видов. В Южной Европе изменения климата (высокие температуры и засуха) ухудшат условия жизни и хозяйственной деятельности в регионе, уже серьезно уязвимом к воздействию указанных изменений. Наибольшие угрозы экономике связаны со снижением обеспеченности водными ресурсами, снижением гидроэнергетического потенциала и продуктивности сельскохозяйственных культур, а также сокращением масштабов и доходов от летнего туризма. Главная опасность в социальной сфере (и не только) — увеличение риска дополнительной смертности и значительного ухудшения состояния здоровья населения вследствие учащения волн тепла и природных пожаров.

В *Южной Америке* к середине текущего столетия повышение температуры и связанное с ним уменьшение содержания влаги в почве приведут к постепенной замене тропических лесов саваннами (в восточной Амазонии). Установится тенденция замены растительности полузасушливой зоны на растительность засушливой зоны. Существует опасность значительной утраты биоразнообразия в тропиках. Урожайность некоторых важных сельскохозяйственных культур снизится, как и продуктивность животноводства, в то же время в умеренных зонах урожайность соевых бобов возрастет. Общее количество людей, недоедающих или находящихся под угрозой голода, может увеличиться, что будет иметь негативные последствия для продовольственной безопасности. Изменения в режимах осадков и исчезновение ледников значительно повлияют на обеспеченность водой населения, а также сельского хозяйства и энергетики. По прогнозам Экономической комиссии ООН для Латинской Америки и Карибского бассейна (CEPAL), при отсутствии должных мер адаптации экономический ущерб перечисленных последствий изменений климата к концу столетия может достигнуть для региона Южной Америки в целом величины равной 1 % ВВП 2008 г. В небольших государствах этот ущерб может быть намного тяжелее: например, для стран Центральной Америки он может достигнуть 8,5 % ВВП 2008 г., а в Белизе и Гондурасе — 14,5 %.³⁷

В *Северной Америке* ожидаемое потепление в горах северо-запада вызовет уменьшение снежного покрова, повышение частоты и интенсивности зимних наводнений и уменьшение летнего стока, что обострит дефицит водных ресурсов. Обострятся про-

³⁷ CEPAL. La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: Síntesis, Santiago de Chile: Impreso en Naciones Unidas. 2010. P. 73.

блемы с водой и на юге США, в Техасе, где уже почти 700 тыс км² или свыше 7 % территории штата испытывают экстремальный уровень водного стресса (см. рис. 2.8). В первые десятилетия XXI в. умеренное изменение климата приведет к повышению совокупной продукции неорошающего земледелия при значительных различиях между регионами. Однако серьезные проблемы возникнут для выращивания сельскохозяйственных культур, которые уже приблизились к верхней тепловой границе благоприятных условий или зависят от интенсивно используемых водных ресурсов. Ожидается повышение интенсивности и продолжительности волн тепла с возможными отрицательными последствиями для здоровья населения (особенно — городского). Будет возрастать воздействие на него стресса, обусловленного последствиями изменения климата в сочетании с загрязнением среды.

В *Арктике и Антарктике* основные воздействия будут заключаться в уменьшении толщины и протяженности ледников, ледовых щитов и морского льда, а также в изменениях в естественных экосистемах с отрицательными последствиями для многих организмов, включая перелетных птиц, млекопитающих и высших хищников. Для людей, живущих в Арктике, последствия особенно в результате изменений снежных и ледовых условий, будут разнородными. Негативными будут последствия для инфраструктуры и традиционных местных укладов жизни. В обоих полярных регионах определенные экосистемы и среды обитания будут уязвимы, так как климатические барьеры для вторжения биологических видов извне снизятся.

Особо следует выделить ситуацию в *малых островных государствах* — прогнозируемое повышение уровня океана усилит наводнения, штормовые нагоны, эрозию и другие опасные прибрежные явления, угрожая, таким образом, важнейшим частям инфраструктуры, населенным пунктам и объектам, которые поддерживают средства к существованию островитян. К середине столетия ожидается уменьшение водных ресурсов на многих малых островах, например, в Карибском море и Тихом океане, до уровня, недостаточного для удовлетворения потребностей в периоды, когда выпадает мало осадков. При более высоких температурах произойдет увеличение масштабов вторжения неаборигенных биологических видов, особенно на острова средних и высоких широт. Учитывая незначительную территорию рассматриваемой группы государств, перечисленные последствия климатических изменений могут оказаться для них по-настоящему катастрофическими.

Таким образом, в мире выделяется ряд регионов и ареалов, которые по разным причинам испытывают и/или могут в обозримом и более отдаленном будущем испытывать наибольшие прямые угрозы безопасности, обусловленные изменениями климата. Прежде всего, это *прибрежные зоны* практически всех стран континентов, включая экономически развитые страны³⁸, но, особенно *малые островные государства*, природные и социально-экономические системы которых находятся в опасности из-за повышения уровня Мирового океана и связанных с ним рисков абразии берегов с частичной утратой береговой территории и/или ее затопления (подтопления). В *Арктике* угрозы связаны с экологической уязвимостью природных систем и населенных пунктов в прибрежных зонах (в Арктике также континентальных небольших и очаговых поселений) из-за высокой скорости потепления. В *Африке* — с высокой социальной уязвимостью и низкой способностью населения к адаптации к существующим и ожидающим последствиям изменения климата. В районах *дельт крупных рек Азии и Африки* — с большой плотностью населения, проживающего в зоне риска штормовых нагонов и наводнений, опасность которых возрастает из-за повышения уровня океана. Масштабы, степень опасности и сроки, в которые угрозы могут, в конечном счете, реализоваться, будут варьироваться в зависимости от географии и темпов изменений климата, с одной стороны, и мер по снижению климатических рисков развития, прежде всего, адаптации экономики — с другой стороны.

В контексте рассмотрения климатических изменений как факторов угроз региональной безопасности особый интерес представляет оценка роли глобального потепления как источника или усиливателя риска возникновения вооруженных конфликтов и войн,

³⁸ В этих странах наиболее уязвимыми к климатическим изменениям и их последствиям оказываются так называемые группы риска: малообеспеченные, дети и престарелые, и т. д. См.: Bernstein, L., P. Bosch, O. Canziani, Zh. Chen, R. Christ, O. Davidson, W. Hare, S. Huq, D. Karoly, V. Kattsov, Z. Kundzewicz, J. Liu, U. Lohmann, M. Manning, T. Matsuno, B. Menne, B. Metz, M. Mirza, N. Nicholls, L. Nurse, R. Pachauri, J. Palutikof, M. Parry, D. Qin, N. Ravindranath, A. Reisinger, J. Ren, K. Riahi, C. Rosenzweig, M. Rusticucci, S. Schneider, Y. Sokona, S. Solomon, P. Stott, R. Stouffer, T. Sugiyama, R. Swart, D. Tirpak, C. Vogel, G. Yohe, 2007: *Climate Change 2007: Synthesis Report. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA (http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/ru/main.html).

прежде всего в тех регионах мира, где потепление и его экологические последствия проявляются сильнее всего, а расположенные там страны — в наибольшей мере уязвимы к их воздействию. Таким регионом является, в первую очередь, Африка, в которой расположены большинство наименее развитых государств мира и применительно к которой роль потепления климата в провоцировании и/или эскалации вооруженных конфликтов, является одной из наиболее обсуждаемых тем в военно-политических кругах и научном сообществе.

Внутри последнего по этому поводу ведется серьезная дискуссия, в которой стороны занимают прямо противоположные позиции: от признания сильной корреляции между потеплением климата и увеличением риска указанных таких конфликтов до полного отрицания такой связи. Так, в опубликованном в декабре 2009 г. докладе группы специалистов из Калифорнийского университета в г. Беркли подчеркиваются сильная корреляция ростом температуры и риском гражданской войны на протяжении длительной истории Черного континента. Согласно их модельным расчетам, в период 1981—2002 гг. рост среднегодовой температуры воздуха на 1 °C в течение конкретного года обусловливал увеличение риска гражданской войны на 4,5 % и еще на 0,1 % — в следующем за ним году. В случае повышения температуры по сценарию A1B (см. врезку в приложении 2) в период до 2030 г. прогнозируется рост числа военных конфликтов в Африке на 54 % и связанную с этим возможность гибели дополнительно почти 400 тыс. участников сражений.³⁹

Еще дальше в своих выводах идет Национальная Академия наук США (НАН), завершившая в апреле 2010 г. исследование по заказу ВМФ США по проблеме влияния изменения климата на военно-морские операции. В этом труде предпринята попытка доказать прямую связь между изменением климата и экстремальными погодными и опасными природными явлениями, которые названы «источниками геополитической нестабильности». По мнению экспертов НАН, для противодействия этой нестабильности необходима широкая гамма военных операций с участием подразделений морской пехоты, требующих дополнительного финансирования для достижения успеха.⁴⁰

³⁹ Burke, M., Miguel, E., Satyanath, S., Dykema, J. and Lobell, D. Warming increases the risk of civil war in Africa // *Proceedings of the National Academy of Science (PNAS)*. 2009. V. 106. No 49. P. 20670—20674.

⁴⁰ См. www.nationalacademies.org/nsb.

С этой точкой зрения не согласны другие, прежде всего европейские ученые, в частности С. Вагнер из Института климатических исследований в Гамбурге (ФРГ) и Р. Тол из Института социально-экономических исследований в Дублине (Ирландия), а также Х. Бухауг из Института проблем мира в г. Осло (Норвегия). Они опровергают выводы специалистов из Беркли. Так, С. Вагнер и Р. Тол на основе ретроспективного анализа корреляции между динамикой температуры и частотой войн в Европе в 1000—2000 гг. доказали, что до середины XVIII в. эта корреляция сильная и отрицательная, что означает рост частоты войн с понижением температуры воздуха.⁴¹ Причину этого они усматривают в негативном воздействии похолодания на урожай и, соответственно, обеспеченность продовольствием, вплоть до голода, что побуждало людей вести вооруженную борьбу за продукты питания и земли для их производства. С середины XVIII в. отмеченная корреляция исчезает в связи с началом промышленной революции, которая дала также мощный импульс развитию сельского хозяйства и транспорта, способствовавшего радикальному снижению угроз продовольственной безопасности. Из сказанного не следует, что потепление (а не похолодание) климата не влечет за собой никаких угроз, однако вывод состоит в том, что для снижения климатически обусловленного риска конфликтов и войн в будущем ключевое значение будут иметь меры улучшения селекции и технологий производства сельскохозяйственных, в первую очередь продовольственных, культур.⁴²

Близкие к этим выводам пришел и Х. Бухауг, доказывающий, что рост температуры сам по себе не создает угрозы войны, прежде всего в Африке. Источником конфликтов там является не потепление, а родоплеменные и этнополитические противоречия. Он подверг сомнению корректность математической модели, использованной его коллегами из Беркли, полагая, что они попытались подогнать решение задачи под заданный ответ. На самом деле, динамика потепления климата в Африке во второй половине XX — начале XXI вв. не совпадает с динамикой военных конфликтов в Африке, поэтому тезис о связи между ними не выдерживает критики.⁴³

⁴¹ См.: Tol, R. C. and Wagner, S. Climate change and violent conflict in Europe over the last millennium // *Climatic Change*. 2010. V. 99. No 1—2. P. 65—79.

⁴² Cool heads or heated conflicts // *Economist*. October 10th, 2009. P. 82.

⁴³ Buhaug, H. Climate not to blame for African civil wars // *PNAS*. 2010. V. 107. No 38. P. 16477—16482.

II.3. Влияние изменений климата на устойчивое развитие и национальную безопасность: экономические оценки и прогнозы последствий для России

В наибольшей степени и отчетливей всего влияние изменений климата на международную безопасность проявляется на уровне отдельных государств. Именно на данном уровне ясно прослеживаются основные элементы и особенности причинно-следственной цепи между последствиями климатических изменений и угрозами безопасности, центральным звеном которой выступает уязвимость к воздействию экстремальных и опасных погодно-климатических явлений ключевых подсистем системы национальной безопасности. В первую очередь, населения (общества), экономики (хозяйственного комплекса) и системы обеспечения (сил и средств) национальной безопасности. Учитывая это, рассмотрим подробнее механизм и последствия влияния изменения климата на национальную безопасность на примере России.

II.3.1. Население: влияние изменений климата на состояние здоровья и качество жизни⁴⁴

Изменения климата рассматриваются специалистами как один из важных факторов, оказывающих влияние на здоровье и качество жизни людей — главный объект и одновременно субъект международной и национальной безопасности. Это воздействие носит в целом противоречивый характер. Например, потепление способствует снижению риска обморожений и простудных заболеваний, связанных преимущественно с действием низких температур в зимний период, более комфортным условиям проживания в регионах с холодным климатом. Однако то же повышение температур зимой увеличивает риск инфекционных (вирусных) заболеваний, летом — при приближении и превышении экстремальных значений — риск широкого спектра климато-зависимых заболеваний и изменений здоровья.

Как показывают исследования, результирующей разнонаправленных воздействий климатических изменений является общее повышение риска для жизни и здоровья людей. По оценкам ВОЗ в настоящее время в мире климатические изменения являются причиной примерно 150 тысяч преждевременных смертей и 55 млн

⁴⁴ Данный раздел написан д.м.н., проф. Б. А. Ревичем.

человеко-лет нетрудоспособности в среднем в год, что составляет 0,3 и 0,4 % соответствующих глобальных показателей.⁴⁵

Прямое воздействие изменений климата на здоровье и качество жизни человека обусловливается увеличением числа дней с аномально высокими и/или низкими температурами, частоты наводнений и ураганов; косвенное воздействие — увеличением площади засушливых земель, уменьшением объемов доброкачественной питьевой воды и др., которые неблагоприятно сказываются на самочувствии и условиях жизнедеятельности населения.

Воздействие экстремальных температур на здоровье и качество жизни населения

Наиболее тяжелым последствием температурных аномалий является рост смертности. Наиболее высоки ее показатели среди пожилых людей, страдающих хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, органов дыхания. К группам наибольшего риска также относятся дети младшего возраста, лица, профессиональная деятельность которых связана с пребыванием на открытом воздухе и лица с низким уровнем доходов.⁴⁶

Устойчивая, продолжительная жаркая погода вызывает увеличение смертности и заболеваемости сердечно-сосудистыми заболеваниями, ухудшает самочувствие людей, страдающих диабетом, а также проживающих на верхних этажах зданий. В августе 2003 г. период интенсивной жары повлек за собой до 70 тыс. смертей в Западной Европе, в том числе во Франции — 14,5 тыс. Исследования, выполненные ВОЗ после указанных событий по определению порога температурной комфортности, превышение которого ведет к повышению смертности жителей городов мира, показали, что в разных регионах резкий рост кривой смертности начинается при различных температурах воздуха: например, в Афинах — выше 30 °С, Хельсинки — 23,6 °С.⁴⁷

Данные по России подтверждают эту закономерность. Эпидемиологические исследования в Москве, выполненные с использованием современных методов математической статистики, установили, что пороговой величиной является среднесуточная температура 25 °С. Волны аномальной жары 2001 и 2002 гг., ког-

⁴⁵ Ревич Б. А. Изменение здоровья населения России в условиях меняющегося климата. *Проблемы прогнозирования*. 2008, № 3. С. 140—150.

⁴⁶ Ревич Б. А. Указ. соч.

⁴⁷ Представители ВОЗ считают, что властям РФ необходимо разработать план действий в условиях жары и направили свои рекомендации в Минздравсоцразвития. www.rbc.ru/rbcfreenews/20100817155517.shtml.

да был превышен этот температурный порог, стали причиной дополнительных случаев смерти более 1300 человек. Абсолютным рекордсменом за весь период регулярных метеорологических наблюдений явилось лето 2010 г., постоянная волна жары со среднесуточной температурой выше 25 °С наблюдалась 40 дней, что, по официальным данным Росстата, привело к повышению роста смертности в стране по сравнению с июлем—августом 2009 г. на 54 тыс. случаев. Только в июле — августе в 2010 г. превышение уровня смертности в Москве по сравнению с аналогичным периодом 2009 г. составило 11 тыс. случаев или 55 %.⁴⁸

Наличие в Москве устойчивой волны жары явилось очень сильным фактором риска для здоровья населения, так как при прерывистых волнах негативное влияние жары менее выражено. В июле 2010 г. смертность была выше, чем в июле 2009 г., для системы кровообращения на 41 %, заболеваний органов дыхания — на 59 %, новообразований — на 59 %, болезней органов пищеварения на 38 %, инфекционных и паразитарных заболеваний на 56 % и внешних причин (утопления, убийства, самоубийства, травмы, ДТП и другие внешние причины) на 48 %. Гипертермия оказала более сильное и системное влияние на здоровье населения, чем загрязнение атмосферного воздуха.

По предварительным данным (сентябрь 2010 г.) в июле 2010 г. дополнительное число смертельных исходов составило в Санкт-Петербурге 1,5 тыс. случаев, на территориях еще 23 субъектов РФ — 8 тыс. Только в июле общее число дополнительных случаев смерти на территориях с численностью населения 55,7 млн человек составило 14,1 тыс., что сопоставимо с потерями Франции в 2003 г. Аномальная жара затронула не только центр Европейской части страны, но и такие северные территории как Вологодская область и Карелия, где смертность в июле 2010 г. была выше, чем в июле 2009 г. на 17,6 и 12,5 % соответственно.

Влияние изменения климата ощущается и на самом севере страны. В Якутске число аномально жарких летних дней в период 1999—2007 гг. по сравнению с периодом 1961—1990 гг. выросло в 1,7 раза, что послужило причиной дополнительной смертности населения. Количество смертей от ишемической болезни сердца и инфарктов возросло более чем вдвое, смертность от всех естественных причин — примерно в полтора раза.

⁴⁸ Ревич Б. А. Волны жары, качество атмосферного воздуха и смертность населения Европейской части России летом 2010: результаты предварительной оценки // Экология человека. 2011, № 3.

Во время жары летом 2010 г. у миллионов людей снизился иммунитет и возросла уязвимость к простудным и инфекционным заболеваниям, что повышает риск эпидемий осенне-зимнего сезона 2010—2011 гг. В будущем при увеличении числа дней с аномально высокой температурой количество дополнительных случаев летальных исходов может увеличиваться. В целом по стране без учета потерь 2010 г. только в июле прирост смертности может составить от 4,3 до 7,7 тыс. случаев.⁴⁹ Цифра, несомненно, заметно увеличится после детального анализа последствий жары лета 2010 г. В Москве и ряде других регионов Центрального, Северо-Западного и Приволжского федеральных округов фактически был прерван тренд снижения смертности населения, значительное снижение числа лиц трудоспособного возраста представляет существенную угрозу демографической ситуации.

Влияние изменений погодно-климатических условий на распространение инфекционных заболеваний

Эти изменения оказывают влияние на частоту распространенности природно-очаговых заболеваний, изменения условия существования популяций их переносчиков и условия развития возбудителей в переносчике, что влечет за собой изменение путей и зоны распространения многих болезней человека и животных. Влияние погодно-климатических факторов на природно-очаговые инфекции происходят на фоне действия и усугубляют неблагоприятное воздействие экологических, демографических и социально-экономических факторов, в том числе в результате природных бедствий. Так, в Пакистане, по прогнозу ВОЗ, после аномальных наводнений лета 2010 г., которые охватили более одной пятой территории и нарушили условия жизнедеятельности свыше 20 млн жителей, ожидается около 1,5 млн случаев диареи.⁵⁰ Наводнения и другие чрезвычайные ситуации приводят к эпидемическим вспышкам и в России (Ставропольском крае, Карачаево-Черкессии и Кабардино-Балкарии).

В ряде регионов страны вследствие смягчения и увлажнения климата происходит расширение ареала клеща и его переносчи-

⁴⁹ Ревич Б. А., Малеев В. В. *Изменения климата и здоровье населения России анализ ситуации и прогнозные оценки*. — М.: ЛЕНАНД, 2011; В Подмосковье из-за жары и смога более чем на 20 % выросла смертность. <http://top.rbc.ru/society/17/09/2010/467502.shtml>.

⁵⁰ См.: Washed up // *Economist*. August 28th 2010. P. 41—42; After the deluge // *Economist*. September 18th 2010. P. 29—31.

ков на северо-восток Европейской территории России и Сибири и в связи с этим рост заболевания клещевым энцефалитом. Наиболее сложное положение в Архангельской области, где за последние годы зарегистрированы наиболее высокие уровни заболеваемости клещевым энцефалитом по стране (в 2—2,5 раза выше среднего показателя по России) и доказано влияние повышения температуры на продвижение этой инфекции на север области.

Другая группа инфекционных заболеваний, численность которых растет с потеплением климата — геморрагические лихорадки, переносчиками которых являются комары. «Потепление климата в России вызвало улучшение условий обитания комаров. Они являются переносчиками арбовирусов, что способствует распространению комариных лихорадок и энцефалитов» — отмечено в Климатической доктрине. Для этих заболеваний характерна высокая температура, тяжелая форма заболевания протекает как менингоэнцефалит, возможны летальные исходы. В частности, доказано влияние потепления климата на распространенность лихорадки Западного Нила. Первая крупная эпидемическая вспышка этого заболевания произошла в Волгоградской и Астраханской областях в 1999 г., одном из самых теплых в XX в. В 2007 г. там же была зарегистрирована почти сотня случаев этой лихорадки, в 2010 г. — около 500 — также в непосредственной связи с жаркой погодой.⁵¹ Аномальная жара лета 2010 г. привела к резкому росту случаев Лихорадки Западного Нила. Число лабораторно подтвержденных случаев этого заболевания по данным главного государственного санитарного врача РФ Г. Онищенко на 29 сентября 2010 г. составило 511, том числе 457 — в Волгоградской области, 58 — Ростовской, 26 — Воронежской и 12 случаев в Астрахани.⁵²

Одним из наиболее негативных последствий потепления климата считается значительный рост числа случаев малярии, особенно в жарких странах. В России это заболевание встречается достаточно редко, но возможно расширение ареала малярии на север и замещение северных популяций комаров южными. Для отдельных территорий страны влияние потепления климата на частоту малярии уже очевидно. Так, произошла трансформация эпидемиологической обстановки по малярии в Московском регионе, где в результате нескольких эпидемиологических сезонов с необычно ранними и началом и высокими среднесуточными температурами,

⁵¹ Об эпидемиологической ситуации по лихорадке Западного Нила. http://rosпотребnadzor.ru/press_center/press/37969/.

⁵² Цит. по: Рублева О. Погода готовит невообразимый сюрприз. <http://www.utro.ru/articles/2010/10/01/926182.shtml>.

обусловившими накопление значительных сумм эффективных температур, резко увеличилось число случаев малярии.

Влияние изменений климата на здоровье и качество жизни населения России имеет выраженную региональную специфику. На юге Европейской части России, юге Урала и Сибири негативные последствия потепления климата для здоровья человека проявляются в увеличении заболеваемости и смертности населения вследствие двух групп причин.⁵³ 1) Из-за увеличения количества пыли, содержащей аэрозоли, озон, взвешенные частицы, пестициды, грибковые споры и бактерии, перемещаемой с пустынных и полупустынных территорий. Как показывают исследования, смертность, особенно от сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний повышается в дни, следующие за пыльными бурями. 2) Вследствие недостатка воды для питьевых и санитарно-бытовых целей, засоления сельскохозяйственных почв, усугубляемых недостатком местных продуктов питания ведущего к дефициту белков, микроэлементов и других необходимых компонентов питания (например, в Калмыкии). Во время засухи возможно увеличение числа и инфекционных заболеваний, поскольку в связи с тем, что, как отмечалось выше, более теплый климат благоприятствует распространению заболеваний, переносимых комарами.

На севере России, прежде всего в Сибири, значительные угрозы для санитарно-эпидемиологической обстановки связаны с возможным увеличением числа кишечных инфекционных заболеваний вследствие нарушения устойчивости работы водопроводно-канализационных сооружений, которые обусловлены деградацией многолетней мерзлоты. Кроме того, на севере находится значительное количество могильников животных, павших от сибирской язвы и других карантинных инфекций, нарушение герметичности которых (могильников) при потеплении климата может повлечь за собой вспышки смертельно опасных эпидемий. Только на территории Якутии расположено более 200 стационарных пунктов захоронения животных, павших от сибирской язвы.⁵⁴

Изменения климата уже оказывают неблагоприятное влияние на состояние здоровья и традиционное природопользование коренных народов Севера. Из-за потепления климата возникают проблемы с сохранностью продуктов питания, в результате чего увеличилось число кишечных инфекционных и паразитарных заболеваний. Возрастает также число несчастных случаев во время охоты и рыбной ловли, связанных с уменьшением толщины льда.

⁵³ См.: Ревич Б. А. См. сноска 48 на с. 53 и сноска 49 на с. 54.

⁵⁴ Там же.

II.3.2. Экономика: влияние изменений климата на динамику и структуру экономического роста, развитие базовых отраслей и регионов страны

Влияние изменений климата на экономику России становится все более ощутимым. С точки зрения экономической безопасности рассмотренные выше последствия указанного влияния на состояние здоровья населения в целом означают снижение производительности труда и качества рабочей силы из-за негативного воздействия экстремальных и опасных природных явлений, изменения среды проживания и хозяйственной деятельности, которые, в конечном счете, перевешивают позитивные медико-экологические эффекты климатических изменений. По нашим расчетам, ущерб от снижения производительности труда только вследствие аномально жаркого лета 2010 г. и связанных с ним пожаров и смога составил порядка 250–280 млрд руб. или около 0,6 % ВВП⁵⁵. Не менее значимы материальные потери от экстремальных и опасных природных явлений погодно-климатического характера. По нашей оценке, в конце 1990-х — начале 2000-х гг. они составляли в среднем в год не менее 0,5 % ВВП, при этом увеличиваясь темпами, вдвое превышающими рост ВВП.⁵⁶

Дело, однако, не ограничивается последствиями только экстремальных и опасных природных явлений. Изменение окружающей среды, природных условий функционирования хозяйственного комплекса вследствие глобальных и региональных климатических перемен также существенным образом, хотя и по-разному, влияет на динамику и структуру экономического роста, развитие базовых отраслей и регионов страны. Как отмечается в Климатической доктрине Российской Федерации: «Последствия изменений климата различны для регионов Российской Федерации, а в пределах одно-

⁵⁵ См.: Порфириев Б. Н. *Аргументы и факты*. 2010, № 31 (август).

⁵⁶ Порфириев Б. Н. Изменения климата: риски или факторы развития? // *Россия в глобальной политике*. 2010. Т. 8, № 3. По некоторым оценкам, среднегодовые темпы прироста ущерба от природных и техногенных катастроф начало 2000-х годов составляли 10–15 %. См.: Воробьев Ю. Л. Основные направления государственной стратегии управления рисками на пороге XXI века // В сб.: *Шестая всероссийская научно-практическая конференция «Управление рисками чрезвычайных ситуаций». Москва. 20–21 марта 2001 г. Доклады и выступления*. — М., «Круг». 2001. С. 12–21; Шахраманьян М. А., Акимов В. А., Козлов К. А. *Оценка природной и техногенной безопасности России: теория и практика*. — М., 1998. С. 15; Осипов В. И., Рагозин А. Л. Идентификация и прогнозная оценка стратегических природных рисков России // *Управление риском (специальный выпуск)*. 2002. С. 66.

го региона по-разному влияют на группы населения, отрасли экономики и природные объекты... Население, природные объекты, объекты экономики, военные объекты и объекты государственной инфраструктуры различаются по характеру и степени их уязвимости к неблагоприятным последствиям изменений климата».⁵⁷

Рассмотрим вначале влияние изменений климата на макроэкономическую ситуацию, затем на основные экономические комплексы, сделав акцент на энергетику, сельское, лесное и водное хозяйства, состояние и развитие которых имеет большое значение не только для национальной, но и (особенно в случае энергетики) международной безопасности; и, наконец, на систему обеспечения (силы и средства) национальной безопасности. Особенности воздействия изменений климата на другие комплексы, а также на социально-экономическое развитие регионов России рассматриваются в приложении 5.

Оценка и прогноз влияния изменений климата на макроэкономическую ситуацию⁵⁸

Оценка последствий изменений климата для экономики на период до 2030 г. исходит из инерционного сценария ее развития.

⁵⁷ Климатическая доктрина Российской Федерации. — М., Росгидромет, 2010, п. 14—15.

⁵⁸ См.: Доклад «Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу» / Под. ред. В. М. Катцова, Б. Н. Порфириева. — СПб, 2011.

Доклад под редакцией В. М. Катцова и Б. Н. Порфириева является совместным вкладом ученых и специалистов научно-исследовательских учреждений Росгидромета (Главной геофизической обсерватории им. А. И. Войкова (главной исполнитель), Арктического и антарктического научно-исследовательского института, Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации — Мирового центра данных, Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной метеорологии, Гидрометцентра России, Государственного гидрологического института) и РАН (Института народнохозяйственного прогнозирования РАН и Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН) в научное обоснование национальной стратегии Российской Федерации в отношении изменения климата. Авторы доклада: В. М. Катцов, Н. В. Кобышева, В. П. Мелешко, Б. Н. Порфириев, Б. А. Ревич, О. Д. Сиротенко, В. В. Стадник, Е. И. Хлебникова, С. С. Чичерин, А. Л. Шалыгин. В докладе были использованы материалы по отдельным аспектам рассматриваемой темы, предоставленные: Е. М. Акентьевой, Г. В. Алексеевым, О. А. Анисимовым, О. Н. Булыгиной, Е. А. Вагановым, В. А. Говорковой, Д. Б. Киктевым, В. В. Оганесяном, Т. В. Павловой, И. А. Салль, В. И. Харуком, И. М. Школьником.

Его выбор обусловлен двумя причинами. Во-первых, самой методологией такой оценки, которая предполагает рассмотрение эффекта воздействия изменений климата на сложившиеся условия хозяйствования без их последующих изменений в результате возможных корректив экономической политики (как было отмечено выше, это уже является предметом анализа косвенных последствий изменений климата для экономики). Во-вторых, особенностями ситуации в самой российской экономике. За последние 20 лет динамика ВВП испытала стремительное падение, впечатляющий взлет, затем торможение, но в целом за период 1990—2009 гг. экономический рост носил восстановительный характер. Изменения в структуре и технологическом укладе хозяйственного комплекса выразились в значительном увеличении вклада сферы услуг в ВВП и некотором улучшении ее технической оснащенности, в то время как для реального сектора экономики (за исключением строительства) была характерна прямо противоположная тенденция. Принятые правительством программы, ориентированные на переход экономики России на инновационный путь развития продвигаются с огромным трудом: по официальной оценке, стратегия социально-экономического развития страны в 2000—2010 гг. реализована не более чем на 2/5. Серьезные дополнительные сложности на пути ускорения и улучшения качества экономического роста создал экономический кризис, эффект торможения которого, включая динамику инвестиций, в России оказались наиболее тяжелыми среди стран «большой двадцатки».

В связи с этим закономерно, что прогнозы социально-экономического развития страны на период до 2030 г., разработанные накануне кризиса в РАН (Институтом народнохозяйственного прогнозирования) и в Минэкономразвития РФ, предусматривает более высокую вероятность реализации инерционного сценария по сравнению с инновационным.⁵⁹ Согласно этим прогнозам (далее приводятся цифры правительенного прогноза), как минимум до 2020 г. в экономике России сохранится домини-

⁵⁹ См.: Долгосрочный прогноз развития экономики России на 2007—2030 гг. (по вариантам) // Проблемы прогнозирования. 2007, № 6. С. 3—6; Основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020—2030 г. Приложение к Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации. — М., Минэкономразвития РФ, август 2008, с. 37. В прогнозе ученых РАН альтернативный инерционному сценарий имеется инвестиционным. В прогнозе Минэкономразвития РФ наиболее вероятной считается разновидность инерционного сценария — энергосырьевой сценарий.

рование сырьевого (включая нефтегазовый) сектора, вклад которого в ВВП составит не менее 20 %. Среднегодовые темпы прироста ВВП в периоды 2010—2020 гг. и 2020—2030 гг. будут на уровне 4 %. Население сократится до 140 млн человек в 2020 г. и 137 млн человек в 2030 г.; сохранятся, а в отдельных случаях усилятся, региональные диспропорции в развитии экономики.⁶⁰

Указанному сценарию будет соответствовать тенденция преимущественного сохранения до 2030 г. присущего существующей структуре и технологическому укладу экономики характера (типа) уязвимости хозяйственного комплекса к изменениям климата, со свойственной ему противоречивостью последствий указанных изменений для экономики. Подробно, в секторальном и региональном разрезах, они рассматриваются ниже. Здесь же ограничимся кратким обобщением, поясняющим упомянутую противоречивость последствий.

С одной стороны, останутся актуальными и, вероятно, усугубятся проблемы развития производственной (включая энергетическую) и социальной инфраструктуры, а также транспорта в северных регионах страны, обусловленные деградацией вечной мерзлоты; сдерживания темпов роста производства в наиболее погодочувствительных секторах экономики (сельское, лесное, водное хозяйства, транспорт, туристско-рекреационный комплекс), которые дают примерно треть производства ВВП — из-за существенного изменения режима осадков и резких колебаний температуры в прогнозируемый период.

Наносимый им ущерб при существующих тенденциях изменения регионального климата, включая экстремальные и опасные природные явления, может достигать в среднем в год 2—3 % ВВП, при этом на отдельных, причем достаточно обширных территориях, этот показатель может быть существенно выше — 5—6 % регионального ВВП.⁶¹ В Концепции долгосрочного социально-

⁶⁰ Основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020—2030 гг., с. 29—36.

⁶¹ Оценки носят приближенный характер и приводятся как ориентир, а не точный показатель. Они выполнены на основе метода аналогий, использующего соответствующие данные и расчеты по развитым странам и мировой экономике в целом. В частности, по данным доклада Н. Стерна, глобальный ущерб экономике от выбросов парниковых газов может достигать 1 % мирового ВВП; по расчетам, выполненным на базе оценок неопубликованного доклада ООН (в изложении газеты *Guardian* — <http://www.guardian.co.uk/environment/2010/feb/18/worlds-top-firms-environmental-damage>), согласно которым урон от этих выбросов составляет примерно половину совокупного экологического ущерба от хозяйственной деятельности корпораций, указанный урон достигает 3—4,5 % мирового ВВП.

экономического развития Российской Федерации отмечается, что примерно к 2030 г. могут возникнуть климатические барьеры, тормозящие экономический рост. Анализ ситуации, сложившейся к 2010 г., доказывает, что некоторые признаки таких барьеров уже проявились и, таким образом, упомянутая прогнозная оценка выглядит вполне реалистичной.

С другой стороны, в том же государственном документе, отмечаются «окна возможностей», которые могут открыться к 2030 г. для развития экономики в связи с климатическими изменениями. Они связаны с обусловленной потеплением климата и благоприятной для значительной части территории России тенденцией сокращения отопительного сезона и, соответственно потребностей и затрат на топливо и отопление, благодаря чему чистые выгоды могут составить в среднем в год порядка 200—250 млрд руб.⁶² Кроме того, тенденцией увеличения продолжительности вегетационного периода, расширения зоны земледелия и, следовательно, роста сельскохозяйственного производства и укрепления продовольственной безопасности страны; увеличения сроков навигации и, соответственно, возможностей развития водного транспорта и т. д.

Представляется, что совокупный эффект перечисленных тенденций в отношении прямых последствий изменений климата для экономики страны в период до 2030 г. будет характеризоваться некоторым превышением издержек (включая, прежде всего, ущерб от опасных природных явлений) над упомянутыми выгодами. Вместе с тем, на макроэкономических индикаторах развития экономики России в целом это обстоятельство отразится мало, хотя в отдельных регионах страны эффект торможения, по крайней мере в течение несколько месяцев, может оказаться весьма ощутимым.

Оценка прямых последствий изменений климата для экономики России за пределами 2030 г. весьма проблематична. Сложность заключается не только в прогнозе изменений климата, неопределенность результатов которого постоянно подчеркивается ведущими отечественными и зарубежными специалистами. Оценка перспектив экономического развития страны и непосредственно связанной с нею степени уязвимости хозяйственной системы к указанным изменениям за пределами 20-летнего горизонта про-

⁶² Разность между ожидаемым выигрышем от экономии затрат на топливо и отопление и ожидающимся ростом затрат на охлаждение помещений с помощью кондиционеров, главным образом промышленных предприятий.

гнозирования выглядит еще менее надежной. Прежде всего, из-за сохраняющегося противоречия во внутренней политике между принятыми официальными установками на модернизацию экономики и ее переход на инновационный путь развития, с одной стороны, и реальной структурой консолидированного (федерального и регионального) государственного бюджета, а также расходов корпоративного сектора и домохозяйств, с другой стороны.

Преодоление отмеченного принципиального противоречия в пределах ближайшего десятилетия позволило бы осуществить диверсификацию и модернизацию всей экономики после 2030 г. Помимо социально-экономических выгод это обеспечило бы лучшие возможности для сокращения техногенных выбросов парниковых газов и связанных с ними дополнительных рисков климатических изменений, а также адаптации хозяйственного комплекса и населения России к изменениям климата: как с точки зрения смягчения их негативных последствий, так и использования создаваемых ими благоприятных возможностей для развития экономики. В этом случае, упомянутый ранее баланс издержек и выгод для экономического роста оказался бы положительным.

Некоторые исследователи полагают, что так и будет: в частности, известный американский специалист Р. Мендельсон считает, что Россия, едва ли не единственная в мире страна, которая после 2050 г. может получить прибавку к росту ВВП до 0,6 %. Представляется, однако, что такие выводы как минимум преждевременны. Как показывают опыт и модельные расчеты, для климатических флюктуаций характерны внезапность и резкость перемен, сопровождающихся существенным ущербом для здоровья людей и экономики. При этом регионы, еще недавно рассматривавшиеся как бенефициары изменения климата, могут превратиться в проблемные территории. Это имеет прямое отношение и к России. Вместе с тем, как представляется, нет оснований и для избыточного алармизма.

Особенности последствий изменений климата для ключевых комплексов и производств

Энергетика. Энергетический комплекс играет системообразующую роль и имеет стратегическое значение для развития отечественной экономики, ее перехода на инновационный путь. Согласно Энергетической стратегии России, гарантированное удовлетворение внутреннего спроса на энергоресурсы должно быть обеспечено с учетом необходимости достижения страной стандар-

тов благосостояния, соответствующих развитым странам мира; и научного и технологического лидерства по ряду важнейших направлений, обеспечивающих ее конкурентные преимущества и национальную, в том числе энергетическую, безопасность. Кроме того, ускоренной модернизации энергетики, роста энергоэффективности и снижения энергоемкости экономики до уровня стран с аналогичными природно-климатическими условиями; неуклонного снижения нагрузки ТЭК на окружающую среду и климат.⁶³ На решение каждой из этих задач развития энергетики климат и его изменения оказывают значительное влияние.

Нефтегазовый сектор. На работы по разведке и добыче углеводородного топлива оказывают влияние почти все климатические факторы, прежде всего, опасные и неблагоприятные гидрометеорологические явления: гроза, сильный ветер, метель, туман, ливень, снегопад, гололедица на дорогах. Так, при ветре более 15 м/с, прекращается монтаж буровых вышек и их подвозка, затрудняются аварийные работы (сварка труб, их доставка и т. п.), а при ветре более 16 м/с и более прекращаются полеты авиации, обслуживающей нефтяников. Сильный ветер затрудняет строительство и эксплуатацию морских нефтяных скважин. Штормовая погода создает эксплуатационные проблемы, зависящие от ветра и волнения на буровых платформах, на шельфе и препятствует работе флота. Поэтому возрастающая изменчивость климатических условий усугубляет риск и может стать существенной угрозой устойчивому и эффективному функционированию предприятий данного сектора, постоянно затрудняя (или даже останавливая) и удорожая работы на открытом воздухе.

Изменения климата могут иметь и позитивные последствия, выражющиеся в уменьшении суровости зимних условий, что (при отсутствии опасных природных явлений) увеличит срок непрерывной работы на открытом воздухе, облегчит укладку труб, которые могут некоторое время оставаться на поверхности, и снизит риск образования в трубопроводах гидратных пробок, препятствующих транспортировке газа. В то же время, резкие перепады температур по сечению трубопроводов могут приводить к отказам и авариям. Повышение температуры воздуха выше 15 °С ведет к снижению мощности турбин компрессоров и давления в газопроводе, что отрицательно сказывается на устойчивости подачи газа.

⁶³ См.: Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р (раздел II).

Кроме того, частые повышения температуры воздуха в зимний период и увеличение случаев выпадения жидких осадков могут привести к обледенению и авариям на ЛЭП (разрыв проводов и разрушение опор), что, в свою очередь, грозит остановкой компрессорных станций магистральных трубопроводов, многие из которых не имеют автономного энергоснабжения. В результате может нарушаться транспортировка нефти и газа к генераторам энергии, что вкупе с прекращением подачи электроэнергии по ЛЭП, ставит под угрозу энергетическую безопасность целых регионов страны.

Еще одна опасность для нефте- и газопроводов, а также других линейных сооружений и буровых скважин связана с ростом темпов сезонного протаивания вечной мерзлоты, которые к середине столетия могут достичь угрожающих масштабов. Обусловленные этим деформации перечисленных объектов могут привести либо к снижению их устойчивого функционирования, либо их полной временной остановке или частному разрушению.

Генерация энергии. Известно, что основу энергетики России, которая производит почти весь объем тепловой и электроэнергии, составляют ТЭС, работающие на углеводородном топливе (газ, нефть и уголь), а также ГЭС и АЭС. Количество электростанций и других объектов электроэнергетики достигает примерно 400 тыс., еще около 350 тыс. объектов относятся к сфере нефтегазодобычи и около 600 тыс. — к сфере газоснабжения. Итого общее число производственных объектов в ТЭК приближается к 1,5 миллионам.

На работе ТЭС в целом изменения климата сказываются мало. Тем не менее, увеличение осадков приводит к намоканию угля на открытых топливных складах, уменьшая на 1—3 % тепловой КПД энергоустановок. В масштабе страны это ведет к дополнительный расходу топлива в размере 0,5—1,0 млн т у.т. в год. На эффективность работы газотурбинных установок оказывают значительное влияние колебания температуры воздуха. При росте среднегодовой температуры на 5 °C экономичность газотурбинной ТЭЦ может снизиться на 1,5—2,5 %.

Риск аварий в связи с ожидаемым потеплением и увеличением осадков незначителен, в том числе для АЭС, учитывая высокий уровень защиты. Тем не менее, рост повторяемости и интенсивности опасных природных явлений может создать угрозу безопасности для зданий и сооружений, в которых используются ядерные или радиационно-опасные технологии. При этом наибольшую угрозу представляют смерчи и ураганы.

Задача снижения температуры рабочего тела при отводе тепла из цикла актуальна для любых типов электростанций. Ее актуальность еще более возрастает в связи с изменениями климата, в частности с ожидаемым ухудшением обеспеченности водой ряда регионов страны. Это может представлять серьезную угрозу безопасности и устойчивому функционированию для АЭС и, особенно, ГЭС, значимость которых для экономики определяется не только их энергетической, но и водохозяйственной функцией.

Оценка водных ресурсов России на ближайшую перспективу свидетельствуют о том, что для рек бассейна Северного Ледовитого океана, а также бассейна Волги произойдет увеличение их водных ресурсов. Наиболее вероятным в ближайшие десятилетия является увеличение годового стока этих рек. Ожидаемое в связи с этим изменение притока воды в существующие водохранилища большинства ГЭС России в основном благоприятно скажется на выработке электроэнергии. В то же время, возрастает риск затопления и подтопления населенных пунктов, увеличение влажности воздуха, повторяемости туманов и ухудшение видимости в береговой зоне, создавая угрозы безопасности транспорта. Кроме того, на части территории России уже в первой половине XXI в. может произойти существенное снижение водности. В результате на Цимлянской, Новосибирской и Зейской ГЭС уже до 2020 г. сокращение выработки электроэнергии от проектной может составить от 3 до 10 %. Ситуация может стать критической, если в пределах водосборов водохранилищ этих ГЭС случится затяжное маловодье.⁶⁴

Сельское хозяйство. Россия — один из крупнейших в мире производителей и экспортеров зерна (4 и 8 % мировых показателей, соответственно). Однако урожайность зерновых культур невелика, что в существенной мере связано с суровостью климатических условий ведения хозяйства: средний по России уровень биоклиматического потенциала (БКП) на 40 % ниже западноевропейского. В то же время, главная причина значительного отставания продуктивности зернового хозяйства России от уровня ЕС, тем

⁶⁴ Подобная ситуация возникла в 2002—2002 гг. в Бразилии, где 70 % потребностей в электроэнергии обеспечивается за счет ГЭС. В результате сочетания сильной засухи, с одной стороны, и дефицита электроэнергии из-за роста потребления энергии в течение нескольких десятилетий и низкого уровня инвестиций, с другой стороны, пришлось ввести жесткое энергетическое рационирование, которое помогло, но, тем не менее, на протяжении еще нескольких лет затруднения все еще ощущались экономикой страны. См.: Don't mention the B-word // *Economist*. February 12th 2011. P. 53—54.

более от стран Северной Европы (БКП которых близок к российскому) — в низкой эффективности использования климатических ресурсов, которая втрое ниже чем в европейских странах.

Оценки скорости изменения (трендов) сумм температуры воздуха за периоды, в течение которых температура превышала 10 °C — основного показателя теплообеспеченности сельскохозяйственных культур — показывают, что максимальная скорость роста обеспеченности теплом (порядка 50—100 °C за 10 лет) наблюдается в земледельческих районах Сибири, а также на территории Северо-Западного, Центрально-Черноземного и Северо-Кавказского регионов. Повсеместно растет продолжительность вегетационного периода (в Сибири и на Северном Кавказе со скоростью 3—4 дня за 10 лет).

Рост теплообеспеченности сельскохозяйственных культур, уменьшение степени континентальности климата, повышение температуры наиболее холодного периода года, являются благоприятными факторами, способствующими повышению продуктивности и устойчивости аграрного производства России. На фоне глобальной тенденции сокращения производства зерна из-за потепления климата в России наблюдается климатообусловленный рост урожайности. Так, за последние 30 лет, благодаря изменением климата суммарный валовый сбор всех зерновых и зернобобовых культур повысился в Приволжском, Южном, Сибирском и Уральском. В Центральном ФО наблюдалось разнонаправленное влияние изменений климата, которое привело к снижению общего валового сбора. Самыми высокими темпамиросли урожаи зерновых в Приволжском и Южном ФО. Отмечен практически повсеместный обусловленный климатом рост урожайности подсолнечника и сахарной свеклы. Заметный рост урожайности кукурузы в Приволжском и Центральном ФО сопровождался уменьшением урожайности этой культуры в Южном ФО из-за роста засушливости летнего периода.

Можно предположить, что наблюдаемые тенденции изменений урожайности сельскохозяйственных культур сохранятся в течение ближайшего десятилетия. При реализации благоприятного гумидного (влажного) сценария потепления в период до 2060—2070 гг. следует ожидать обусловленного изменениями климата роста продуктивности сельского хозяйства. Особенно значительный рост урожайности возможен на Европейской части РФ в районах, расположенных севернее 50° с. ш. При этом в Северо-Кавказском регионе и в Сибири к середине столетия возможно падение урожайности до 5—7 и 20 %, соответственно.

Другой, аридный (засушливый) сценарий потепления будет неблагоприятен для развития сельского хозяйства России: к 2020 г. можно ожидать падение производства зерна на Европейской территории страны в среднем на 10 %, а к 2050 г. — до 20 %. В то же время. И при этом неблагоприятном в целом сценарии потепления ожидается заметный рост продуктивности зернового хозяйства в Северном и Северо-Западном регионах, и кормопроизводства — на всей территории нечерноземной зоны России.

Ожидается, что при дальнейшем умеренном потеплении преобладающая часть почв России сможет накапливать углерод при сохранении достаточного уровня увлажненности. В нечерноземной зоне России ожидаемые изменения климата будут способствовать росту содержания органического вещества, в результате чего устойчивое развитие сельского хозяйства будет достигаться при более низких затратах (меньших дозах органических удобрений и меньшей доле многолетних трав в севообороте), что повысит экономическую эффективность растениеводства.

Среди отрицательных последствий потепления климата — повсеместное увеличение популяций вредителей зерновых злаков, особенно тлей. Прогнозируется рост массовых размножений многих теплолюбивых видов вредителей, в том числе и саранчовых. Ожидается дальнейшее распространение и укоренение саранчовых не только в Ставропольском и Краснодарском краях, Ростовской области и Нижнем Поволжье, но и в Омской и Читинской областях, республиках Саха (Якутия) и Тыва и других регионах. Следует ожидать дальнейшего продвижения на север и восток границ ареала колорадского жука.

Что касается развития животноводства, наблюдаемые и ожидаемые в ближайшие десятилетия изменения климата в целом для него благоприятны. Эксперты прогнозируют рост продуктивности пастбищ, повышение урожайности кормовых культур, а также сокращение периода стойлового содержания скота.

Лесное хозяйство. Значение лесного комплекса для России определяется не только экономической ценностью лесов, но и их ролью в решении проблемы изменений климата. Ожидаемый сценарий этих изменений приведет в целом к повышению продуктивности boreальных лесов России. Вместе с тем, будет продолжаться, отмечаемый уже сейчас общий рост пожарной опасности в лесах и на торфяных болотах. В ближайшее десятилетие для большей части территории России увеличение числа дней с пожароопасной обстановкой составит до пяти дней за сезон. Сильнее всего (более семи дней за сезон) увеличится продолжительность пожароопас-

ной обстановки на юге Ханты-Мансийского автономного округа, в Курганской, Омской, Новосибирской, Кемеровской и Томской областях, в Красноярском и Алтайском крае, в Республике Саха. Увеличение лесных пожаров и сокращение лесов вследствие засух будет компенсироваться более интенсивным ростом деревьев благодаря увеличению концентрации CO_2 в атмосфере.

Границы растительных зон будут в основном сдвигаться к северу. Из-за изменения уровня грунтовых вод во многих лесных областях (в первую очередь в центре и на северо-западе России) во все больших масштабах будет отмечаться нарушение экологического равновесия, вытеснение одних биологических видов другими, в частности, возможна частичная замена хвойных пород лиственными. Кроме того, увеличится вероятность массовых размножений вредителей леса. Ожидаемое повышение повторяемости сильных ветров может привести к более частым и опустошительным буреломам.

Водное хозяйство. В результате изменений климата и развития экономики в период до 2030 г. ожидается уменьшение водных ресурсов и водообеспеченности (до 10—20 %) и увеличения нагрузки на водные ресурсы (до 25 %) в черноземных областях Центрального ФО и в ряде субъектов Южного ФО, а также в верховьях Оби и Иртыша и юго-западной части Сибирского ФО. В маловодные годы очень низкий или критически низкий уровень обеспеченность водой (1000—1500 м³/чел. в год) может наблюдаться в Белгородской и Курской областях, Ставропольском крае и Калмыкии. В этом случае нехватка пресной воды станет серьезным фактором торможения роста производства, снижения благосостояния населения и, соответственно, роста угроз экономической и социальной безопасности этих регионов страны.

Другими опасными последствиями изменений климата является рост частоты и разрушительной силы наводнений и паводков, которые ожидаются на большей части территории России. В перспективе ожидается увеличение примерно в два раза частоты максимальных уровней наводнений в результате муссонных осадков в Дальневосточном ФО, заторных наводнений на р. Лене и на ряде других сибирских рек. Частота паводков, вызванных сильными дождями Дальнем Востоке увеличится в 1,2—1,5 раза: в среднем, с одного в 10—15 лет в настоящее время, до одного в 7—12 лет — в период до 2030 г.

К негативным последствиям потепления климата относится также сокращение сроков действия ледовых переправ, создаю-

щих трудности в работе грузового и пассажирского транспорта, увеличение шуги в верхних бьефах водохранилищ ГЭС. Кроме того, учащение образование полыней на крупных водоемах и образования тумана, что отрицательно скажется на безопасности перевозок по автозимникам, которые прокладываются по льду рек, озер или морей являются важнейшими транспортными артериями в холодное время года, особенно в районах Крайнего Севера. Изменения продолжительности ледостава и толщины льда на больших реках имеют огромное значение для Сибирского и Дальневосточного ФО, особенно для Якутии, Магаданской области и Чукотского АО, где основной объем грузов доставляется по рекам — летом судами, а зимой автомобильным транспортом.

Как уже отмечалось ранее, особенности воздействия изменений климата на другие хозяйствственные комплексы, а также регионы России рассматривается в приложении 5.

П.3.3. Особенности последствий изменений климата для системы обеспечения национальной безопасности

Система обеспечения национальной безопасности включает силы и средства, к которым относятся, соответственно: а) Вооруженные Силы Российской Федерации, другие войска, воинские формирования и органы, в которых законодательством предусмотрена военная и (или) правоохранительная служба, федеральные органы государственной власти, принимающие участие в обеспечении национальной безопасности государства на основании законодательства Российской Федерации; и б) технологии, технические, программные, лингвистические, правовые, организационные средства, включая телекоммуникационные каналы, используемые в системе обеспечения национальной безопасности для сбора, формирования, обработки, передачи или приема информации о состоянии национальной безопасности и мерах по ее укреплению.⁶⁵ Совокупность перечисленных сил и средств формирует четыре ключевых подсистемы системы национальной безопасности: национальной обороны, гражданской защиты, государственной и общественной безопасности.

Одним из важнейших последствий высоких темпов наблюдаемых и ожидаемых изменений климата, рассмотренных выше в разделе I, являются изменения в условиях функционирования (и,

⁶⁵ Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г., п. 6.

возможно, изменения задач⁶⁶) указанных подсистем обеспечения национальной безопасности, которые, вообще говоря, могут быть как благоприятными, так и неблагоприятными. Учитывая специфику системы обеспечения национальной безопасности, в данном разделе рассматриваются только те аспекты изменений климата, которые несут с собой угрозу для устойчивого поддержания адекватного уровня обороноспособности, социально-политической стабильности и нормальной жизнедеятельности населения.

Такая угроза актуальна, прежде всего, в регионах, в которых наблюдаются и/или прогнозируются максимальные изменения климата и которые составляют значительную часть территории Российской Федерации. Изменения включают: увеличение частоты, продолжительности и интенсивности периодов с аномальными температурами и режимами выпадения осадков; увеличение контрастности погодно-климатических явлений; изменение (размытость) временных границ между сезонами (осень—зима, зима—весна). Последствиями перечисленных изменений климата являются: более мощные весенние паводки, изменение режима ледостава и сокращение территории с устойчивым снежным покровом; сокращение площади морского льда в Арктике и увеличение периметра и площади акваторий в Арктике, свободных от припая. Кроме того, повышение пожарной опасности на обширных территориях, продвижение к северу ареала распространения и появление новых разновидностей возбудителей инфекционных заболеваний; увеличение сезонного протаивания вечной мерзлоты и ее деградация на значительных территориях.

Следует особо упомянуть о погодно-климатических изменениях за пределами территории и РФ, в том числе на акватории Мирового океана, что имеет важное значение для решения задач стратегического назначения: например, при планировании и осуществлении дальних походов кораблей и дальних перелетов авиации. Это также важно и для понимания масштабов и сложности задач, которые, возможно, предстоит решать в обозримом будущем пограничной и миграционной службам в отношении так называемых экологических мигрантов и беженцев, особенно из стран Центральной Азии и Африки. Поток мигрантов может значительно усилиться в связи с обострением в ближнем и дальнем

⁶⁶ Например, расширение круга задач в Арктике в связи с облегчением ледовых условий и ростом активности разного рода, включая военную, может значительно увеличить потребность в судах ледового класса и ледоколах.

зарубежье климатических проблем развития и обусловленных ими рисков региональных и межгосударственных конфликтов, неспособности государств обеспечить правопорядок и других проблем безопасности (см. далее раздел III.1).

Главные угрозы исходят, очевидно, от ожидаемого учащения экстремальных и опасных погодно-климатических явлений и связанных с ними последствий. Наиболее уязвимым объектом таких угроз являются силы обеспечения национальной безопасности, прежде всего, личный состав Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований, служб государственной безопасности, гражданской защиты и правоохранительных органов, самочувствие, физическое и психическое здоровье которых может поворгаться опасному воздействию.

Наибольшие риски связаны с длительным действием экстремальных температур (как аномально высоких, так и аномально низких) и их последующим резким изменением, резким изменением ветров и режима осадков, а также изменениями экосистем, в том числе появлением новых разновидностей возбудителей или переносчиков опасных инфекционных заболеваний, ранее не характерных для соответствующих регионов России. В частности, устойчивое действие высоких летних температур, особенно в сочетании с минимальными осадками или их отсутствием, ведет к росту пожарной опасности с прямой угрозой жизни личного состава при выполнении им как уставных задач, так и участии в тушении пожаров. Это убедительно подтверждает опыт аномально жаркого лета 1972 и 2010 гг.

Перечисленные факторы могут пагубно сказаться на боеспособности и работоспособности личного состава, качестве его подготовки и выполнения им боевых и оперативных задач, особенно на взаимодействии сил обеспечения национальной безопасности при проведении комплексных учений и операций, нарушая слаженность сил разной подчиненности при выполнении ими совместных действий. Самые тяжелые последствия могут возникнуть при реализации указанных рисков у военнослужащих, сотрудников служб гражданской защиты и правоохранительных органов на боевых/служебных дежурствах, несущих службу в частях, оснащенных ядерным оружием и несущих охрану особо важных объектов, а также у командного состава во время учений и боевых действий.

Хотя медицинские требования при наборе (призыва), а также опыт боевой и специальной подготовки предполагает более высо-

кий уровень здоровья и большую устойчивость организма к изменениям внешней среды у военнослужащих, сотрудников служб гражданской защиты и правоохранительных органов по сравнению с основной массой населения, это не устраняет полностью перечисленные выше риски. Кроме того, опыт набора (призывов) в перечисленные силовые структуры за последнее десятилетие показывает значительную долю контингента молодых людей с ослабленным здоровьем, низким уровнем физической и общей культуры, что приближает средний уровень физической и психологической готовности лиц, проходящих срочную службу, к такому уровню у гражданского населения. Оно, в свою очередь, оказывается весьма уязвимым к резким погодно-климатическим изменениям, что подтверждают примеры тепловых волн в Западной Европе 2003 г. и на территории России 2010 г. (см. раздел II.1). Хотя основными жертвами этих волн стали пожилые люди (старше 60 лет), не менее 20 % умерших приходилось на молодой контингент.

Другим объектом угроз, обусловленных климатическими изменениями, являются средства обеспечения национальной безопасности, прежде всего специальные сооружения и технические системы, технологии и программные средства, включая телекоммуникационные каналы. Наибольшую угрозу для них представляют, вероятно, аномально сильные ураганы (штормы), гололедные отложения, высокие паводки и ливневые наводнения, чреватые разрушением и затоплением (подтоплением) военных и стратегически важных объектов, включая сооружения, а также военной техники, размещенных низко к уровню моря и недостаточно защищенных. При этом речь идет об объектах не только на территории России, но и расположенных вне ее (в частности, военных базах РФ).

Кроме того, сильные ураганы осложняют обеспечение (в частности, энергоснабжение) штабов, военных и других стратегических объектов; ухудшают, как и сильные штормы, маневренность войск и боевой техники. В частности, увеличивают время и удлиняют маршруты их передислокаций и перебросок, учащают их вынужденный вывод из зоны повышенного риска: например, боевых кораблей — из портов базирования в открытое море, авиации — напротив, внутрь страны.

Особенно опасно длительное воздействие аномально высоких и аномально низких температур. Они отрицательно влияют на управляемость войсками и вооружениями, и выполнение учеб-

ных и боевых операций, в частности — на частоту запусков палубной авиации с авианосцев.⁶⁷ Кроме того, в случае высоких летних температур, особенно в сочетании с отсутствием (минимальными) осадками, высокие температуры усиливают пожарную опасность. Последствия, при недостаточной оснащенности военных и специальных объектов и дефиците или неготовности их персонала могут быть весьма тяжелыми, что подтверждает печальный пример гибели базы ВМФ в Коломне летом 2010 г.

Кроме того, экстремальные температуры, повышенная влажность и другие факторы изменений климата существенно усложняют и удороажают обслуживание и поддержание готовности технических систем и вооружений, сокращают срок их службы. В связи с этим уместно специально упомянуть о влиянии сокращения площади и истончения льдов морей Арктики на действия ВМФ. По мнению американских аналитиков, свободная от льда Арктика потребует от ВМФ расширения спектра действий, что, в свою очередь, подразумевает решение проблемы эффективности использования действующих систем оружия и учет других оперативных факторов, связанных с выполнением миссий в этом регионе мира.⁶⁸ В любом случае, изменения климата чреваты угрозами вынужденного изменения режимов функционирования сил и средств национальной безопасности, что влечет за собой необходимость дополнительных затрат времени и средств. Это усиливает нагрузку на бюджеты министерств и служб, обеспечивающих национальную оборону, гражданскую защиту, государственную и общественную безопасность.

Перечень рассмотренных выше угроз не полон, не ранжирован по степени опасности и по объектам угроз (группам или видам сил и средств обеспечения национальной безопасности), по времени наступления актуальности этих угроз. Для этого нужны специальные исследования, которые — по мере пополнения базы знаний об изменении глобального и регионального климата, имеющемся и потребном потенциале адаптации сил и средств обеспечения национальной безопасности к этим угрозам — позволят постоянно уточнять этот перечень и выстраивать иерархию задач и

⁶⁷ Jewell, A., Roberts, T. and De Bishop, K. *Susceptibility of Carrier Flight Deck Crewmen to Heat Stress*. CNA, CRM D0008026.A2/Final. March 2003. Цит. по: *National Security and the Threat of Climate Change*. The CNA Corporation: Alexandria (Virginia): April 2007, p. 37.

⁶⁸ *Naval Operations in an Ice-Free Arctic: Symposium: April 17–18, 2001*. U.S. Navy, Office of Naval Research, Naval Ice Center. 2001. Цит. по: *Ibid.*

решений по снижению климатических рисков в рассматриваемой области. Необходимость таких исследований, в частности оценки воздействия возможного повышения уровня Мирового океана, экстремальных погодных явлений и других эффектов климатических изменений в ближайшие 30—40 лет на состояние военных и стратегически важных объектов, особо подчеркивалась в докладе Центра военно-морского анализа США.⁶⁹

В связи с этим следует обратить внимание на существующий в России недостаток знаний фундаментального и прикладного характера, ее отставание в области исследований климата от наиболее развитых стран, которые ослабляют собственную научную базу оценок угроз силам и средствам обеспечения национальной безопасности. В первую очередь, из-за сохраняющейся зависимости России от получения современных данных и знаний о происходящих переменах и прогнозов будущих изменений климата и их последствий от зарубежных исследовательских центров, находящихся, главным образом, в странах НАТО и других военно-политических союзов.

⁶⁹ Документ был опубликован в 2007 г. и получил известность благодаря его авторам — группе 11 экс-руководителей Вооруженных сил этой страны во главе с бывшим начальником Генштаба США Г. Салливаном. В докладе правительству предлагалось адаптировать действующие стратегии национальной безопасности и национальной обороны с учетом возможных последствий изменений климата, а министерству обороны — рекомендовано провести упомянутые выше исследования. Там же было сформулировано специальное предупреждение в отношении ухудшения состояния здоровья личного состава Вооруженных сил и вооружений вследствие экстремальных условий окружающей среды. См.: *National Security and the Threat of Climate Change*.

III. КЛИМАТИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫЕ УГРОЗЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ И НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Как уже отмечалось в разделе II, риски и угрозы международной безопасности связаны не только с изменениями климата как таковыми, но и с реакцией на них со стороны конкретных стран, их групп и всего мирового сообщества. Она выражается в разработке и реализации национальной и международной политики в отношении климатических проблем, которая (политика), в свою очередь, порождает опосредованные этими проблемами риски и угрозы международной безопасности как системе отношений, основанной на соблюдении всеми государствами общепризнанных принципов международного права⁷⁰, исключающей решение спорных вопросов между ними с помощью силы (насилия) или угрозы его применения.⁷¹

III.1. Политическая реакция на изменения климата и превращение климатической проблемы в новый фактор международной безопасности

Политическая реакция на проблему изменений климата и их последствий отличается исключительно высоким уровнем вовлеченности государств и глобальных политических институтов, являющихся ключевыми субъектами и основой системы международной безопасности. Достаточно упомянуть, что в конференции 1992 г. в Рио-де-Жанейро, на которой проблема климата впервые

⁷⁰ Эти принципы включают: обеспечение равной безопасности для всех государств, создание действенных гарантий в военной политической, экономической и гуманитарной областях; безусловное уважение суверенных прав каждого народа; справедливое политическое урегулирование международных кризисов и региональных конфликтов; укрепление доверия между государствами; выработку эффективных методов предотвращения международного терроризма; искоренение апартеида, геноцида, проповеди фашизма; исключение из международной практики всех форм дискриминации, отказ от экономических блокад и санкций без рекомендации мирового сообщества.

⁷¹ Большой энциклопедический словарь. — М., «Большая Российская энциклопедия». 2000. С. 709.

была поднята на глобальный уровень, и в последнем по времени саммите государств по этой проблеме в Копенгагене (декабрь 2009 г.) приняли участие около 200 государств мира, большинство из которых были представлены их первыми лицами.

Другая характерная черта упомянутой политической реакции — выдвижение темы изменений климата на одно из первых мест в списке глобальных проблем и одновременно приоритетов развития. По оценкам крупнейшего британского банка HSBC, ежегодно проводящего опрос общественного мнения о значимости проблемы изменений климата и его последствий для экономики и политики, данная проблема, даже в период кризиса, остается в тройке глобальных проблем развития, мало чем уступая вопросам стабильности экономики и международного терроризма. В указанном списке приоритетов опрошенных HSBC в 2009 г. 18 % выразили озабоченность проблемой стабильности экономики (в 2008 г. — 21 %), 16 % — международным терроризмом (12 %) и 14 % (15 %) — изменениями климата и его последствиями; в 2010 г. показатели почти сравнялись, составив 17, 17 и 16 %, соответственно.⁷²

Не менее показательно, что в разгар экономического кризиса единственный состоявшийся в сентябре 2009 г. саммит мировых лидеров в Нью-Йорке был посвящен не вопросам экономики и финансов, как можно было бы ожидать, а проблеме климатических изменений. Более того, некоторые страны в своих стратегических документах ставят значимость указанной проблемы в перспективе вровень или даже выше обороны в контексте обеспечения национальной безопасности. В частности, в Стратегии национальной безопасности Великобритании (2008 г.) указано, что «изменение климата — это потенциально *самая большая угроза* мировой стабильности и безопасности, а, следовательно, и национальной безопасности»⁷³ (курсив авт.).

Перечисленное выше может свидетельствовать о предполагаемом в самом ближайшем будущем, а, может быть, и уже начавшемся смещении приоритетов в политике ведущих стран мира от текущих проблем или проблем краткосрочной перспективы к подлинно долгосрочным проблемам устойчивого развития и международной безопасности. В истории человечества трудно вспомнить другой пример, когда бы уделялось столько внимания проблеме, полномасштабные последствия которой могут проявиться

⁷² HSBC Climate Confidence Monitor 2010, London: HSBC. 2010. P. 2.

⁷³ Defence in a Changing Climate. London, UK Ministry of Defence. 2010. P. 5.

в отдаленном будущем. До сих пор мировое сообщество имело дело с однозначно верифицируемыми и преимущественно уже существующими угрозами международной безопасности. Не говоря о «вечных» военных и экономических угрозах, глобальная экологическая проблема, находящаяся в повестке дня мировой политики с конца 1960-х годов, также всегда предполагала борьбу с очевидными для всех стран угрозами разрушения биосфера планеты (отравление рек, разливы нефти в морях, кислотные дожди, радиоактивные осадки). В отличие от них изменения климата являются преимущественно латентной угрозой, главные последствия которой скрыты пеленой будущего.

В связи с этим закономерно возникает вопрос о причинах столь масштабного и резкого всплеска внимания политиков и мировой общественности именно к проблеме изменений климата в то время, когда нерешенными остаются многие остроактуальные угрозы и вызовы. В том числе, связанные с достижением так называемых целей тысячелетия, установленных ООН в 2000 г. По оценке секретариата ООН на сентябрь 2010 г., достигнутый прогресс носит «неравномерный» и «частичный» характер, а также недостаточно динамичен: согласно планам, к 2015 г. выполнение целей должно в целом должно достигнуть 60 %-й отметки, пока же они реализованы, в лучшем случае, на 40 %.⁷⁴

Представляется, что можно выделить две основные причины, которые, скорее всего, связаны друг с другом. Одна из них кроется в *специфике восприятия и оценки риска устойчивому развитию и международной безопасности, обусловленному климатическими изменениями*. Из теории анализа риска известно, что восприятие и оценка риска в решающей мере определяются мерой научной изученности источников опасности, степенью этой опасности для жизни и здоровья людей; и уровнем осведомленности о ней населения. Чем меньше перечисленные характеристики, тем острее восприятие, выше тревожность и нежелание (неготовность) принять риск; причем зависимость носит нелинейный характер: малоизученная или малоизвестная опасность воспринимается в сотни раз острее, чем хорошо понятная и давно известная специалистам и общественности угроза.⁷⁵

⁷⁴ См.: *The Millennium Development Goals Report 2010*. New York: United Nations. 2010.

⁷⁵ См: Starr, C. Social benefit versus technological risk // *Science*. 1969. No. 165. P. 183—197; Kahneman, D. and Tversky, A. Prospect theory: An analysis of decision under risk // *Econometrica*. 1979. V. 47. No 2. P. 263—291; Slovic, P. Perception of Risk // *Science*. 1987. V. 236: 280—285; Slovic, P. Perception of Risk: Reflections on the Psychometric

Как уже отмечалось выше (см. раздел II и приложение 5) для опасностей и угроз, связанных с изменениями климата, характерны все перечисленные выше особенности. Прежде всего, недостаточный уровень научных знаний о степени и последствиях техногенного влияния на формирующие климат факторы в сравнении с его естественной изменчивостью. Отсюда — сложности и противоречия в трактовке проблем парниковых газов и глобального потепления (например, в обосновании показателя 2 °C в качестве пороговой величины роста температуры, при превышении которой последствия изменений климата могут обрести катастрофический характер⁷⁶), и трудности понимания их населением. Кроме того, имеющиеся данные наблюдений и модельные расчеты свидетельствуют о нарастании разрушительности опасных погодно-климатических явлений, в ряде случаев — их катастрофических последствиях для населения, экономики, систем обеспечения национальной безопасности. В результате — обостренное восприятие и повышенная тревожность в отношении проблемы климатических рисков развитию со стороны политиков, и крайность оценок опасности этой проблемы (от алармизма до скепсиса) общественностью.

Другая причина повышенного внимания к проблеме изменений климата связана со стремлением политических лидеров ряда государств использовать данную проблему одновременно как предлог и способ решения стратегических задач развития и обеспечения национальной безопасности. Прежде всего, преследуется цель облегчения и ускорения модернизации и перехода

Paradigm. In: Golding, D. and Krimsky, S. (Eds.) *Social Theories of Risk*. Westport: Praeger, 1992. P. 117—152; Slovic, P., Fischhoff, B. and Lichtenstein, S. Facts and Fears — Understanding Risk. In: Shwing, R. and Albers, W. (Eds.). *Societal Risk Assessment*. New York: Plenum Publishers. 1980. P. 181—218; Slovic, P., Fischhoff, B. and Lichtenstein, S., Characterizing Perceived Risk. In: Kates, R., Hohenemser, C. and Kasperson, J. *Perilous Progress: Managing the Hazards of Technology*. Boulder, Westview Press. 1985. P. 91—125; Renn, O. and Rohrmann, R (Eds.). *Cross-Cultural Risk Perception: A Survey of Empirical Studies*, Dordrecht / Boston / London: Kluwer Academic Publishers. 2000. 241 p.

⁷⁶ Впервые этот показатель был озвучен Потсдамским институтом исследований климата на Конференции шерп «Большой Восьмерки» в мае 2007 г. в ходе председательства Германии. Строгой научной базы предложенный лимит в 2 °C не имеет, и для его внедрения в международный переговорный процесс была выбрана тактика частого упоминания, которая успешно сработала и показатель был согласован в рамках Копенгагенского аккорда 2009 г. В то же время, ряд стран, прежде всего небольших островных государств, настаивает на рубеже 1,5 °C.

национальной экономики к новому технологическому укладу для поддержания ее долгосрочной устойчивости и конкурентоспособности собственных транснациональных корпораций (ТНК). Кроме того — для укрепления национальной безопасности и расширения зоны своих геополитических интересов и влияния. Представление в этих целях в образе потенциально смертельной угрозы всему человечеству именно проблемы климатических изменений весьма удобно, учитывая перечисленные выше ее особенности; в том числе, трудности точной верификации прогнозов, значительную неопределенность оценок, размытость критериев, в частности отнесения парниковых газов к выбросам, опасным для здоровья человека.

Правда, в последнем отношении ситуация для политического маневрирования несколько сложнее, чем в случае известной глобальной проблемы истощения озонового слоя, поскольку, в отличие от парникового эффекта, вредное воздействие избытка ультрафиолетового излучения на здоровье человека, в частности на кожу, доказано и послужило аргументом для принятия Монреальского протокола. Как известно, этот документ предусматривал запрет выбросов фреонов и их замену другими хладагентами в холодильных установках с целью снижения риска «озоновых дыр» над Антарктикой и другими континентами. За 20 лет действия протокола выбросы фреонов сократились на 95 % в развитых странах и на 50—75 % — в развивающихся странах.⁷⁷

Эффект указанного сокращения для решения проблемы истощения озонового слоя вызывает в научном мире серьезные споры. Учитывая короткий промежуток времени, в течение которого «озоновая дыра» над Антарктикой резко сократилась, под сомнение поставлена ранее считавшаяся признанной связь между истощением озонового слоя и выбросами фреонов. В то же время, связь и последствия сокращений этих выбросов для перехода мировой холодильной промышленности на заменители фреона не вызывают сомнений. С одной стороны, огромные выгоды извлекла крупнейшие химические концерны (прежде всего, американский «Дюпон», весьма вовремя — незадолго до подписания Монреальского протокола — разработавший указанные заменители и

⁷⁷ См.: *Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2006, Executive Summary, World Meteorological Organization & UN Environment Program, Science Assessment Panel of the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, at 3 (Aug. 18, 2006)* (http://www.wmo.ch/web/arep/ozone_2006/exec_sum_18aug.pdf); Sustein, C. *Montreal versus Kyoto: A Tale of Two Protocols. Public Law and Legal Theory Working Paper No 136*. University of Chicago, August 2006.

на время превратившийся в их монопольного поставщика на мировой рынок, включая российский). С другой, значительные издержки понесли государства-потребители заменителей фреонов, в том числе Россия, в виде затрат на импорт и потери мощностей и рабочих мест в национальной криогенной отрасли.

Рассмотренная выше ситуация с истощением озонового слоя представляет особый интерес для понимания реакции ключевых субъектов международных отношений и международной безопасности на проблему изменений климата и ее политической последствий. Эту реакцию можно характеризовать как цикл политизации проблемы, в котором можно выделить три фазы. Первая фаза включает оценку проблемы с точки зрения угроз национальной и международной безопасности и одновременно возможностей использования образа этих угроз в собственных (общенациональных и корпоративных (имея в виду ТНК)) целях. Вторая фаза предполагает разработку стратегий такого использования, включая использование существующих или формируемых международных институтов, предназначенных для смягчения данной проблемы, и PR-стратегии. Третья фаза — реализация упомянутых стратегий в целях получения выгод с последующим ослаблением или паузами в политических и PR-кампаниях по мере сокращения ожидаемых выгод.

Анализ политической реакции на проблему изменений климата подтверждает справедливость такой стадийности. Не выходившая до конца 1980-х годов за пределы научных дискуссий гипотеза глобального потепления была впервые упомянута в числе глобальных угроз в Докладе Римского Клуба, вышедшем в 1990 г., а через два года на Глобальном Саммите ООН по устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро была официально признана и институционализирована мировым сообществом в виде Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. В последующих документах ООН, прежде всего принятом во исполнение конвенции в 1997 г. Киотском протоколе, по инициативе стран ЕС проблема глобальной экологической угрозы, обусловленной изменениями климата, трансформируется уже в проблему сокращения антропогенных выбросов парниковых газов, на которые, по оценке А. И. Бедрицкого, советника Президента РФ по проблемам изменения климата, приходится менее 4 % общего объема их поступления в атмосферу.⁷⁸ При этом основной акцент делается на регулирование выбросов CO₂, которые дают основной объем техно-

⁷⁸ См.: Ждакаев И. Климатическая закулиса // Деньги. 2010, № 32. С. 29—36.

генных эмиссий, прежде всего от ТЭК. Способствуя уменьшению экологической нагрузки (поскольку вместе с CO₂, одновременно сокращаются выбросы вредных веществ, в частности серы и взвешенных частиц) указанное регулирование стимулирует в долгосрочной тенденции снижение спроса и, соответственно, цены на энергоресурсы, в первую очередь углеводороды, что выгодно, в первую очередь, странам-импортерам из Европы, США и Японии.

Параллельно этими же государствами ведется активная работа по оценке проблемы изменений климата с точки зрения угроз национальной и международной безопасности, в том числе в целях ее укрепления. Так, в США в сентябре 2009 г. ЦРУ объявило о создании специального Центра по проблемам изменений климата и национальной безопасности под эгидой двух ведущих подразделений данного ведомства: Директората по разведке и Директората по науке и технологиям.⁷⁹ В задачи Центра входит координация усилий разведывательного сообщества по получению и обработке первичных данных о температурных и погодных изменениях на планете и взаимодействие по этим вопросам с академическими исследователями и научными организациями, что призвано обеспечить лучшую достоверность и оперативность использования информации, имеющей критически важное значение для экономики и системы обеспечения национальной безопасности. Например, по заказу министерства обороны США Национальная академия наук страны недавно завершила проект по оценке последствий глобального потепления на состояние военно-морских сил.⁸⁰

Использование проблемы изменений климата в интересах политики национальной и международной безопасности, как нового важного аргумента в их укреплении, прежде всего странами НАТО, подтверждает участие высших должностных лиц в оборонных ведомствах этих стран во внешнеполитических переговорах. В частности, в Великобритании, проявляющей наибольшую активность на международной арене по вопросам изменений климата, на высший переговорный пост — Специального посланника по климату — назначен адмирал Мориссетти. До этого он занимал вторую по значимости позицию в ВМФ, которую оставил с переходом на новую должность, но не утратил статус действующего адмирала, поскольку, в противоречии с принятыми правилами, новое назначение не было оформлено как переход на гражданскую службу.

⁷⁹ <https://www.cia.gov/news-information/press-releases-statements/center-on-climate-change-and-national-security.html>.

⁸⁰ National Security Implications of Climate Change for U.S. Naval Forces, www.nationalacademies.org/nsb.

При этом геополитическая составляющая указанной политики отнюдь не исчерпывается задачами повышения собственной обороноспособности. В частности, на прошедших 22 сентября 2010 г. слушаниях в Конгрессе США, при обсуждении нового типа угроз — так называемой «ползучей уязвимости», подразумевающей конфликтные ситуации за рубежом, спровоцированные погодно-климатическими факторами, включая утрату ресурсов (воды, лесов, плодородных почв и т. д.) — было признано целесообразным военное вмешательство со стороны США. Особенно в условиях ослабленных государственных структур африканских стран, суверенитет которых, с точки зрения США, уважения не заслуживает.⁸¹ США и Китай предпринимают попытки поставить под сомнение суверенитет России и других стран в арктическом регионе, и заявить свои интересы и права в Арктике, в частности используя аргумент о появляющейся благодаря таянию арктических льдов возможности свободного мореплавания. В этих и других целях в США усиленно разрабатывается система управления Арктикой (Arctic Governance System).⁸²

Стремительная динамика событий в мировой политике, разворачивающаяся вокруг проблемы изменения климата в последние годы, свидетельствует о растущем стремлении ключевых субъектов международных отношений использовать эту проблему для решения далеких от экологии, но очень важных для экономики и национальной безопасности задач. Поэтому, наряду с тенденцией к развитию международного диалога и сотрудничества для решения климатической проблемы на ближайшее будущее есть все основания прогнозировать обострение конкуренции государств за принятие наиболее выгодных для них способов такого решения в качестве общепризнанного всем мировым сообществом. В рамках этого процесса правомерно ожидать усиления скрытого и явного давления западных государств на другие страны мира, включая Россию, в ходе переговоров, различных форумов и других форматов международного обсуждения проблемы изменений климата и механизмов ее смягчения. Кроме того, используются различные формы демонстрации силы, в частности в той же Арктике.

В результате в обозримой перспективе маловероятен выход мирового сообщества на всеобъемлющий международный договор, предусматривающий обязательства всех сторон по снижению техногенного воздействия на климат и адаптации (включая ока-

⁸¹ www.reuters.com/article/idUSTRE68L5NR20100922?utm.

⁸² http://switchboard.nrdc.org/blogs/fbeinecke/fox_news_may_not_think_so_but.html.

зании необходимой и достаточной помощи) к его изменениям.⁸³ Опыт реализации Киотского протокола, а также перипетий Копенгагенской конференции и подписания ее итогового документа — так называемого Копенгагенского аккорда (см. раздел III.3) — показывает, что наиболее вероятный сценарий развития событий предполагает достижение по-настоящему серьезных договоренностей лишь на двусторонней основе либо небольшой группой стран⁸⁴ при сохранении и, возможно, дополнении действующих рамочных соглашений, тем самым, отражая существующие различия в интересах государств по вопросам изменений климата и его последствий для устойчивого развития и международной безопасности.

III.2. Дифференциация интересов государств и групп стран по вопросам изменений климата: последствия для международной безопасности

С точки зрения самой проблемы изменения климата дифференциация интересов стран, прежде всего, ведущих мировых держав, непосредственно связана с доминирующей в настоящее время в международном экспертом и политическом сообществе концепцией антропогенного глобального потепления. Сам факт глобального потепления и сопряженных с ним последствий, необходимость адаптации к ним всех стран мира носят, скорее, объединяющий характер, свойственный так называемым кризисам солидарного типа⁸⁵, и теоретически могут стать основой сближения наций на базе противодействия общей угрозе.

⁸³ По оценке одного из наиболее успешных прогнозистов-политологов, проф. Б. Де Мескита (США), переговоры о сокращениях выбросов парниковых газов будут продолжаться до 2050 г., учитывая, что, по мере роста экономической мощи Бразилии, Индии и Китая по сравнению с США и ЕС, попытки ужесточить режим в отношении этих выбросов будут, скорее всего, все чаще терпеть неудачу. См: O'Connell, S. The predictioneer: Using games to see the future // *New Scientist*. Issue No 2752 (20 March). 2010. P. 42—45.

⁸⁴ Авдеева Т. Копенгаген: провал, успех или момент истины? // *Международная жизнь*. 2010, № 2; Рогинко С. А. Киотский раскол // *Ноосфера*. 2009, № 29.

⁸⁵ См.: Rosenthal, U., Charles, M. and t'Hart, P. (Eds.). *Coping with crises: The management of disasters, riots and terrorism*. Springfield, Charles C. Thomas, 1989.

Однако объективно вытекающие из концепции антропогенного глобального потепления принципиальные и весьма болезненные вопросы о признании исторической ответственности государств за выбросы парниковых газов, о размерах и формах несения этой ответственности, в том числе о компенсациях и помощи развивающимся странам со стороны развитых, и т. п.⁸⁶ создают многочисленные линии раскола. Они оказывают сдерживающее воздействие и во многом препятствуют такому сближению, провоцируя взаимные претензии и конфликты, что полностью противоречит одному из основных принципов международной безопасности — укрепление доверия между государствами.

III.2.1. Интересы и политика развитых стран Запада

Анализ интересов этой группы стран, прежде всего США и стран ЕС — государств, в которых, соответственно, была разработана современная концепция антропогенного глобального потепления и инициирован (и далее активно продвинут) реализующий ее на практике механизм Киотского протокола — показывает, что главным мотивом является стремление сохранить свое экономическое превосходство и, особенно для США, военно-политическое доминирование в условиях усилившейся и неуклонно возрастающей роли развивающихся и переходных экономик в международных отношениях и мировом хозяйстве.

С 2007 г. рост мировой экономики на 45 % обеспечивается странами БРИК (Бразилией, Россией, Индией и Китаем) — это вдвое больше, чем в период 2000—2006 гг. и втрое — чем в 1990-е годы. Закономерен в связи этим переход к развивающимся странам и нарастающее в будущем их лидерство в общемировом объеме выбросов парниковых газов: если в 2007 г. их показатель превышал аналогичный индикатор стран ОЭСР на 17 %, то к 2035 г., при сохранении нынешних тенденций, перевес может быть двукратным (см. рис. 3.1).⁸⁷

⁸⁶ Подробнее см.: Авдеева Т. Указ. соч.; Ананьева Е., Ананьев А. «Мягкая» безопасность становится жестче // *Международная жизнь*. 2009, № 4; Порфириев Б. Н. Глобальное потепление и экономическое развитие: снижение рисков или неразрешимые противоречия? // *Мир перемен*. 2007, № 4; Порфириев Б. Н. Изменения климата: риски или факторы развития? // *Россия в глобальной политике*. 2010. Т. 8, № 3; Рогинко С. А. Указ. соч.; Рогинко С. Проблема глобального потепления: анализ через призму экономических интересов ведущих мировых держав // *Экономика и управление*. 2010, № 3.

⁸⁷ См.: Порфириев Б. Н. Изменения климата: риски или факторы развития? // *Россия в глобальной политике*. 2010. Т. 8, № 3.

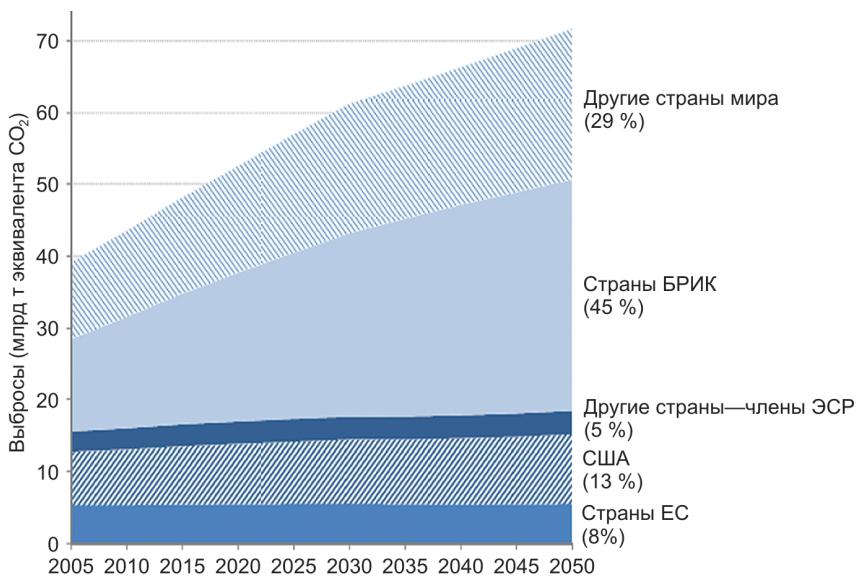


Рис. 3.1. Динамика мировых выбросов парниковых газов.

Источник: *Climate Change Mitigation: What Do We Do?* Paris: OECD, 2008, р. 7.

Развивающиеся и переходные экономики превращаются в главный фактор глобальных изменений климата и их роль в решении данной проблемы резко возрастает и становится определяющей. Это подтвердила Копенгагенская конференция. Позиция группы *BASIC*,⁸⁸ в первую очередь Китая, который опередил США и превратился в мирового чемпиона по эмиссиям парниковых газов и одного из ключевых игроков международной климатической политики, стала решающим фактором отказа от принятия нового обязательного для всех сторон договора взамен Киотского протокола по истечению периода его обязательного действия в 2012 г.

Отсюда — закономерное стремление США и стран ЕС сдержать эту негативную для них тенденцию, создать ограничения на экономический рост этих стран через обязательные лимиты на выбросы парниковых газов. В этом же направлении действует и другой регулирующий механизм, ориентированный на снижение глобального спроса на углеводородное топливо, что ведет к снижению издержек и зависимости США и стран ЕС от его импорта и одновременно к сокращению доходов стран-экспортеров угле-

⁸⁸ Помимо Китая, в указанную группу входят Бразилия, Индия и ЮАР.

водородов, включая Россию, ослабляя их мирохозяйственные и геополитические позиции. Как было отмечено в недавнем заявлении Торговой Палаты США по этому поводу, «речь, собственно говоря, идет не о климате, а о путях обеспечения США долгосрочными надежными поставками дешевой энергии».⁸⁹

Одновременно с использованием проблемы климатических изменений как способа сдерживания конкурентов США и страны ЕС заинтересованы в его использовании как стимула институциональных и научно-технических нововведений, которые позволили бы закрепить мировое технологическое лидерство Запада на долгую перспективу. Основными инструментами реализации данного интереса являются зафиксированный МГЭИК принцип «лучших имеющихся технологий» и усиленно продвигаемый ЕС «секторный (производственно-отраслевой) подход», предполагающий обязательное обновление оборудования в промышленности на базе нормативно задаваемых показателей карбоноемкости производства (объемов выбросов углерода в расчете на единицу производимой продукции).

Сами по себе указанные инициативы, несомненно, экономически целесообразны и экологически прогрессивны. В то же время, усилия, прежде всего со стороны стран ЕС, сделать переход на обновленное оборудование императивным и резко ускорить его, тем самым заставляя использовать лучшие из имеющихся сейчас (т. е. западные) технологий, означает значительные дополнительные издержки государств-импортеров таких технологий, а также сохранение их научно-технической и технологической отсталости и усиление зависимости от стран Запада. Корпорации последних же получают гарантированный сбыт своего оборудования и рост прибыли, даже в тех случаях, когда оно экономически неконкурентоспособно, при этом, используя монопольное положение, стимулируется разработка улучшенных или новых типов оборудования, применение которого объявляется обязательным для выполнения постоянно повышающихся требований снижения выбросов парниковых газов («углеродной эффективности»).

Благодаря этому развитые страны получают дополнительные возможности для развития «зеленой» экономики⁹⁰, являющейся

⁸⁹ См.: www.businessweek.com/.../b4203070002219.htm.

⁹⁰ В наиболее общем виде к ней относят: разработку, производство и эксплуатацию технологий и оборудования для уменьшения и контроля выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов, мониторинга и прогнозирования климатических изменений, установок и технологий энерго- и ресурсосбережения и возобновляемой энергетики. Кроме того, разработку, выпуск и использование технологий и материалов для защи-

своего рода стартовой платформой для будущего долгосрочного отрыва от конкурентов из развивающихся стран, прежде всего групп БРИК и BASIC.⁹¹ Пока ее масштабы сравнительно невелики: стоимость производимой продукции и услуг оценивается в 2 трлн долл. или 2,7 % мирового ВВП; прибыль (данные по крупнейшим 367 компаний) — 530 млрд долл.; занятость — порядка 5 млн человек, в том числе в США более 2 млн странах ЕС — свыше 550 тысяч. Вклад «зеленой» экономики в развитие хозяйственного комплекса конкретных государств, которые концентрируют основную часть мощностей и инвестиций в эту сферу, заметно выше. Так, по оценке на 2007 г., в США он составлял 516 млрд долл. или 3,7 % ВВП.⁹² В целом в мире уже к 2020 г. можно ожидать, как минимум, удвоения мирового рынка эколо-

ты зданий и сооружений от резких колебаний температуры, влажности и ветровой нагрузки и т. д. Иными словами — те виды хозяйственной деятельности, развитие которых способствует, наряду с модернизацией и повышением эффективности производства, улучшению или, как минимум, сохранению среды проживания, включая снижение техногенных выбросов, в том числе парниковых газов, и адаптации населения и хозяйственного комплекса к изменяющимся климатическим условиям. В ряде стран развитие этого сектора, прежде всего индустрии средств производства на новой технологической базе и новых видах энергии, называют третьей промышленной революцией. См: Кузнецов В. Третья промреволюция // *Государственное управление ресурсами*. 2008, № 11. С. 4—11.

⁹¹ В перспективе тенденция еще более усилится. Например, в Германии, являющейся мировым лидером по экспортам экотехнологий, по оценке С. Габриэля, федерального министра окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов, в 2020 г. оборот в этой сфере превысит показатели автомобилестроения и машиностроения, а в 2030 г. доля выпуска указанных технологий в общем объеме промышленного производства страны вырастет вчетверо по сравнению с 2005 г. и достигнет 16 %. См.: *Там же*.

⁹² См.: China Moving to Forefront of Emerging Low Carbon Economy. http://www.greenbiz.com/news/2010/09/17/china-moving-forefront-emerging-low-carbon-economy?utm_source=Vertical+Newletters&utm_campaign=11b5718ff4-CBiz-NL-2010-9-23&utm_medium=email; *Clean Energy Trends 2010*, Portland: Clean Edge, Inc., April 2010, p. 6; The green machine. A second wind for German industry? In: Older and Wiser: A special report on Germany, *Economist*, 13th March 2010, p. 8—9; *Measuring the Green Economy*. Washington DC: US Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, April 2010, p. 3, 12; *Rethinking 2050. A 100% Renewable Energy Vision for the European Union*. Brussels: European Renewable Energy Council (EREC), April 2010, p. 43.

гически чистых технологий, многократного роста числа занятых и увеличения вклада «зеленой» экономики в мировой ВВП до 6—7 %.⁹³

США

При общем стратегическом единстве США и стран ЕС в отношении других участников международных отношений в области климата у каждой из этих сторон имеются свои специфические интересы и позиция. Прежде всего, заслуживает внимания роль и позиция США, исторически являвшихся инициатором создания МГЭИК и финансирующих исследовательские центры, разрабатывавшие концепцию антропогенного глобального потепления. Их демонстративный отход в период правления Дж. Буша-младшего от участия в Киотском протоколе и даже скептические президентские высказывания по поводу потепления в период подготовки саммита «Большой Восьмерки» в Гленнеглсе ни в коей мере не означали отказа от упомянутых выше экономических и политических выгод, которые США уже извлекли и смогут получить от разыгрывания «климатической карты».

В то же время, США стремились по максимуму избежать, во-первых, огромных расходов, требуемых для выполнения условий упомянутого протокола, которые — будь протокол ими ратифицирован — могли бы негативно сказаться на росте и конкурентоспособности национальной экономики, и без того испытывающей большие трудности. Кроме того, корпорации, которые должны были бы нести такие расходы, в первую очередь в сфере традиционной энергетики, вряд ли бы продолжили оказывать политическую поддержку руководству страны, оказавшим им такую «медвежью услугу». Во-вторых, репутационных рисков, связанных с очевидным неисполнением Киотского протокола в будущем (если бы США его ратифицировали), которые и в моральном, и финансовых аспектах были сочтены менее приемлемыми, чем репутационные издержки от его (протокола) уклонения. При этом адми-

⁹³ По сравнению с 2009 г. занятость в этом секторе может возрасти от 1,5 до 10 раз и достигнуть примерно 20 млн человек, в том числе половина из них — в Индии и свыше 2,7 млн человек — в странах ЕС (См: UNEP *Background Paper on Green Jobs*. 2008, р. 10.; *Energy and Environment Update*, April 11, 2010, www.mintz.com/media/pnc/0/media.2140.pdf; *Rethinking 2050*, р. 43). По данным консалтинговой фирмы *Roland Berger*, в 2020 г. масштабы «зеленой» экономики достигнут 3,1 трлн евро и превзойдут стоимость производства автомобилей // *Economist*. 13th March 2010. Р. 8—9.

нистрация США постаралась, весьма успешно, переложить бремя репутационных и финансовых издержек на Великобританию, своего союзника, поддерживавшего США во всех, даже самых непопулярных политических и военных акциях последних десятилетий, а также на другие страны ЕС — своих экономических конкурентов. Такая тактика использования Великобритании Соединенными Штатами не нова, а скорее традиционна — достаточно вспомнить «холодную войну», идея которой в интересах США была впервые озвучена У. Черчиллем в его Фултонской речи.

Рассчитывая на вовлечение этих и других стран в режим обязательных масштабных сокращений выбросов парниковых газов, США сами стремятся остаться в стороне. Это удалось в отношении Киотского протокола в ходе президентства Дж. Буша-младшего; на то же самое рассчитывает администрация Б. Обамы, предлагая на пост-Киотский период чисто символические с точки зрения объемов сокращения обязательства для США (по сути речь идет о возврате на уровень 1990 г.). Объясняется это проблемами технической оснащенности американской промышленности и муниципальной инфраструктуры, уровень которых далек от желаемого и вынужденное ускорение модернизации которых, по мнению «консервативного большинства», может стать чрезмерной нагрузкой для национального бизнеса и еще более снизить его конкурентоспособность с вытекающими отсюда проблемами для экономической безопасности. Об этом, в частности, свидетельствует письмо президенту Б. Обаме, отправленное накануне Копенгагенской конференции десятью сенаторами-демократами, которые предупреждали о том, что Сенат неratифицирует соглашения, не защищающего американскую промышленность от конкурентов, которые не ограничивают своих выбросов парниковых газов.

В то же время, лозунги «зеленого Нового курса» стали одним из серьезных предвыборных козырей, приведших к победе президента Б. Обаму. В ходе предвыборной кампании сенаторы Б. Обама и Дж. Байден представили план «Новая энергетика для Америки». План предусматривал выделение 150 млрд долл. в течение десяти лет, чтобы стимулировать частный бизнес создать 5 млн рабочих мест для «зеленых воротничков»; в течение десяти лет сэкономить больше нефти, чем США импортируют из стран Ближнего Востока и Венесуэлы (то есть снизить зависимость от импорта); выпустить 1 млн электромобилей к 2015 г. (подчеркнем, американского производства); к 2015 году 10 % электроэнергии получать из возобновляемых источников, а к 2025 г. — 25 %; к 2050 г. снизить выбросы углекислого газа на

80 % от уровня 1990 г.⁹⁴ Тем не менее, эти планы натолкнулись на ограничения, связанные как с состоянием американской экономики, так и с балансом сил в американском бизнесе в целом, и прежде всего с противодействием так называемых традиционных промышленных отраслей — металлургии, нефтехимии, угольной промышленности, электроэнергетики.

Опасение о негативном влиянии на конкурентоспособность разделяется не всеми политиками и предпринимателями, неправительственными организациями и гражданами США, растущая часть которых видит в таком обновлении условия устойчивого развития и новый источник доходов. В частности, так называемое «зеленое» лобби усиленно продвигает в США систему внутренней торговли сокращениями выбросов, аналогичную существующей в ЕС системе *ETS*, в рамках законопроекта по климату 2010 г. (*Waxman-Markey bill*). За ним стоят трейдеры рынка по торговле сокращениями выбросов (углеродного рынка), созданные финансовыми холдингами «Кантор и Фишджеральд», «Меррилл Линч», Чикагской углеродной биржей, структурами нобелевского лауреата Альберта Гора и др.

Одним из ярких проявлений ожесточенной внутриполитической борьбы, развернувшейся вокруг этого законопроекта в США, но имеющих важное значение для международных отношений в области климата и международной безопасности, стала масштабная кампания в СМИ и Интернет-сообществе по дискредитации концепции антропогенного глобального потепления и деятельности МГЭИК («климатгейт»). В ходе этой акции даже были предприняты оказавшиеся безуспешными попытки переложить ответственность за нее на некие российские структуры, включая нефтяные компании.

На самом деле упомянутая борьба отражает начавшийся передел сфер влияния между традиционными отраслями промышленности и ТЭК, с одной стороны; с другой, компаниями, представляющими «зеленую экономику», и финансовыми игроками, рассчитывающими на масштабные спекуляции на новом глобальном углеродном рынке. Его емкость пока невелика: в 2009 г. она оценивалась в 143 млрд долл., львиную долю которых обеспечивает Европейская система торговли выбросами (*ETS*). Однако темпы роста впечатляют: почти на порядок за пять лет (с 15 млрд долл. в 2005 г. до 143 млрд долл. в 2009 г.), в том числе вдвое — за 2008 г. (по сравнению с 2007 г.), который стал первым годом рецессии, когда происходило общее сжатие рынка и падение производства.

⁹⁴ См.: Ананьев Е., Ананьев А. Указ. соч., с.100.

В 2009 г., в то время когда традиционный товарный рынок стагнировал, углеродный рынок продолжил рост. Бурный взлет был отмечен на углеродном рынке США, в его межрегиональном сегменте, где в 2009 г. количество сделок в 13 раз, их стоимость — в 11 раз.⁹⁵

Впрочем, даже пропагандисты углеродного рынка в США скептически относятся к планам масштабных сокращений выбросов парниковых газов. Собираясь делать деньги на торговле сокращениями этих выбросов в своей стране, они (в отличие от Европы) не готовы к покупке таких сокращений за рубежом. Американский изоляционизм распространяется и на меры поддержки развивающихся стран в области изменения климата. На протяжении ряда лет многочисленные требования этих стран средств на адаптацию к изменениям климата объявлялись Вашингтоном завышенными и необоснованными. Подобные внутриполитические ограничения серьезно ограничивают свободу внешнеполитического маневра, лишая США прежде всего рычагов давления на другие страны с целью втягивания их в режим жестких обязательств по сокращению выбросов парниковых газов.

Лишенные морального права требовать от других стран более жестких, чем собственные, обязательств, США во многом переложили эту обязанность на ЕС, основным объектом прессинга которого является Россия — один из главных для них экспортёров углеводородов. Сами же США в качестве объекта воздействия выбрали развивающиеся страны, прежде всего, Китай и Индию, также как и они находящиеся в настоящее время вне Киотского режима ограничений на выбросы парниковых газов. Основной аргумент или рычаг давления, используемый в этих целях США — необходимость всеобъемлющего режима таких ограничений для всех крупнейших мировых эмитентов парниковых газов, что предусматривает увязку их (США) обязательств по сокращению выбросов с аналогичными обязательствами Китая, Индии и ряда других стран, продолжающих числиться в разряде развивающихся.

Противостояние США и Китая. Главный объект вовлечения в гонку по снижению выбросов — Китай, главный geopolитический и экономический конкурент США в начале XXI в. Вашингтон не жалеет на эти цели сил и средств, наращивания разнообразие и гибкость форм взаимодействия с Китаем в области изменений климата, и активно используя в качестве предлога озабоченность по поводу его лидерства в выбросах парниковых газов (почти чет-

⁹⁵ *State and Trends of the Carbon Market 2010.* Washington DC: World Bank. 2010. P. 1.

верть общемировых эмиссий). В 2009 г. они достигли 7,5 млрд т СО₂-экв., что вчетверо большем чем в 1990 г. против 6,6 млрд т и 18 % в США.⁹⁶ На самом деле предмет первоочередной озабоченности — не сами выбросы, а их источник — бурный экономический рост и связанная с ним стремительно растущая экономическая конкуренция и политический вес Китая.

Усилия по достижению с ним договоренностей предпринимались в ходе неоднократных визитов в Пекин различных миссий, главной из которых стали миссия спецпредставителя президента США по климату Т. Стерна в июне 2009 г. Его попытки подтолкнуть Китай к каким-либо обязательствам или хотя бы намерениям лимитировать выбросы парниковых газов даже в отдаленном будущем, не принесли успеха. В частности, Т. Стерн пытался убедить китайское руководство в необходимости установить год пика роста выбросов парниковых газов, за которым должно последовать их снижение, но ответом официального Пекина было заявление о том, что в обозримом будущем национальная экономика нуждается в устойчивом росте производства и, соответственно, выбросов.

Учитывая жесткую позицию Китая, Вашингтон был вынужден смягчить свою и отойти от попыток добиться каких-либо обязательств по абсолютному ограничению выбросов даже в отдаленном будущем. Поэтому главной темой визита Б. Обамы в октябре 2009 г. стал вопрос о темпах снижения удельных выбросов на единицу ВВП и его энергоемкости ВВП, и способах их верификации на международном уровне. По мнению США, в стране с такой степенью непрозрачности для контроля как Китай необходим независимый мониторинг, подтверждающий национальные усилия по снижению карбоноемкости. В противном случае принятым Китаем мерам трудно будет обеспечить международную легитимность. При этом скромно умалчивалось, что такой мониторинг китайских предприятий и объектов (особенно оборонных предприятий и стратегических объектов) имел бы для США исключительно важное значение.

Еще одним аргументом в переговорах служил намек на возможность введения так называемых углеродных барьеров на импорт товаров из Китая, используя заложенный в вышеупомянутый законопроект Уэксмана-Марки механизм введения дополнительных тарифов на ввоз товаров из стран, не ограничивающих выбросы парниковых газов. Как пояснил один из авторов этого законопроекта, конгрессмен-демократ от Массачусетса Эдвард

⁹⁶ См.: *Изменение климата*. 2010, № 6. С. 2; См.: <http://in.reuters.com/article/worldNews/idINIndia-43515920091029>.

Марки, «если Китай или любая другая страна полностью берет на себя роль партнера в глобальных усилиях по климату, эта страна должна ввести режим транспарентности и проверки своих мероприятий по сокращению выбросов».⁹⁷

Однако Китай не пошел на уступки, подтверждая свое право на большую, чем у США, свободу рук в вопросе о сокращении выбросов, опираясь на аргумент об исторической ответственности США и других развитых стран за последствия антропогенного глобального потепления, и используя, таким образом, порожденную США упомянутую концепцию против их же собственных интересов. Эту же жесткую позицию Китай продолжил отстаивать в дальнейшем, прежде всего на Конференции ООН в Копенгагене в декабре 2009 г. и последующих форумах высокого уровня 2010 г. в Бонне и Тяньцзине.

Яркими подтверждениями этому является отказ главы Китая Ху Цзиньтао посетить Копенгагенскую конференцию, на которую собрались все мировые лидеры, включая Б. Обаму. Китай там представлял премьер-министр Вэнь Цзябао. Кроме того, показательны заявления представителей Китая на переговорах в Бонне (июнь 2010 г.) и Тяньцзине (Китай, октябрь 2010 г.) об однозначной увязке возможности обязательств Китая и других развивающихся стран обязательств по сокращению выбросов в будущем с безотлагательным принятием таких же масштабных обязательств, а также оказания финансовой помощи со стороны США и других развитых стран. Последнее обстоятельство является еще одной демонстрацией успешного использования Китаем против США их же концептуального оружия — в данном случае идеи о необходимости всеобъемлющего режима ограничений для всех крупнейших мировых эмитентов парниковых газов. Наконец, о жестком и успешном противостоянии Китаю стремлению США изменить ситуацию свидетельствует неудачная попытка навязывания ему в Копенгагене международных процедур мониторинга и верификации заявленных сокращений (подробнее см. раздел III.3 ниже).

В свою очередь, США не ослабляют усилий по поиску новых вариантов давления на Китай во имя поддержки собственного бизнеса и национальной экономики, а также геополитических амбиций. Так, в конце октября 2010 г. правительство США, в ответ на жалобу Национального профсоюза металлургов (*United Steelworkers, USW*) и опираясь на Закон о торговле 1974 г., при-

⁹⁷ См.: www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2009/06/26/AR2009062600444.html.

няло решение о расследовании введения Китаем так называемых «зеленых» субсидий энергетике на предмет их противоречия норм ВТО. По мнению истцов, эти субсидии, также как и ограничение доступа к критически важным материалам и дискриминация зарубежных фирм и товаров Китаем, нарушают принципы ВТО и международной безопасности. Китай, устами своего министра энергетики, не замедлил назвать решение правительства США «предвыборным ходом».⁹⁸

Что касается геополитики, интерес представляет использование Соединенными Штатами последствий потепления в Африке, с которым именно американские исследователи настойчиво увязывают ожидаемый там рост числа военных конфликтов (о чем уже упоминалось в разделе II.2), для противодействия активности Китая в отношении контроля и освоения энергоносителей и других природных ресурсов Черного континента. США не устраивает рост экономического и политического влияния Китая в Африке, тем более развертывание им военного сотрудничества с рядом африканских стран, прежде всего нефтедобывающими Нигерией и Анголой, и фундаменталистским Суданом. При этом военное присутствие Китая расширяется, охватывая поставки вооружений, обучение африканских военных и направление в страны Африки китайских военных советников.⁹⁹ Фактически Китай становится новой экономической и военной силой в Африке, альтернативной Западу, занимая нишу, покинутую СССР два десятка лет назад, и пока не встречая (в отличие от СССР) никакого противодействия.

В связи с этим некоторые военные стратеги и политики в США из числа неоконсерваторов¹⁰⁰ рассматривают Африку как поле «будущих битв» между Вашингтоном и Пекином. О том, что это не фигура речи свидетельствует создание в 2008 г. нового военного командования сил США в Африке, *US AFRICOM*. Принятое об этом в конце президентства Дж. Буша — младшего решение не претерпело изменений с приходом в Белый дом Б. Обамы, более того, новый президент, семейные корни которого напрямую связаны с Африкой, предпринял меры по усилению этой военной структуры.

Наращивание военного потенциала Вашингтон традиционно камуфлирует политическим прикрытием, для которого на сей

⁹⁸ Gonzalez, G. Trade brawl with China no substitute for US climate policy — experts (21 October 2010). www.environmental-finance.com/news/view/1380.

⁹⁹ *Ibid.*

¹⁰⁰ См.: Skypek, T. The Great Game in Africa: Washington's emerging containment strategy // *Standard Weekly*. October 9, 2008.

раз используются доклады о связи потепления климата на континенте с обострением конфликтов с далеко идущими выводами. В частности, главной политической рекомендацией упоминавшегося выше доклада специалистов из Калифорнийского университета в г. Беркли (см. раздел II.2) стало предложение о «сочетании реформы африканских правительств с иностранной политикой помощи». В нем отчетливо просматривается стремление ослабить суверенитет африканских государств, являющийся препятствием для прямого влияния США на их политику и экономику. В настоящее время это влияние США намереваются реализовать с помощью так называемой системы 3D (Diplomacy, Development and Defense, т. е. дипломатии, помощи развитию и оборонной политики), активно пропагандируемой госсекретарем Х. Клинтон.¹⁰¹

Примечательно в этой тактике то, что американская «помощь в целях развития», включая содействие в адаптации к изменениям климата, по сути дела открыто, объявлена инструментом влияния США, что делает излишним другие доказательства того, что произносимые на климатических конференциях мантры о бескорыстной помощи слаборазвитым странам в вышеупомянутой адаптации являются не более, чем камуфляжем. Это вполне согласуется и с общей позицией Запада по поводу главного адресата всего финансирования на цели адаптации к изменениям климата, которым (адресатом) признаются, в том числе по линии ООН, наименее развитые страны мира, подавляющее большинство которых находится в Африке.

Европа (ЕС)

Активность США в мировой политике в области климата и климатических изменений, включая переговорный процесс — явление сравнительно новое. Безусловным лидером среди развитых стран в этой области остается Евросоюз, который после отказа США от ратификации стал главным проводником практической реализации и финансовым спонсором Киотского протокола — первого международного института и экономического механизма, стимулирующего сокращение выбросов парниковых газов в глобальном масштабе. ЕС тогда взял на себя наиболее масштабные обязательства по абсолютным сокращениям указанных выбросов, которые, в период 2008—2012 гг. в целом в странах Евросоюза должны сократиться по сравнению с 1990 г. на 8 %, тогда

¹⁰¹ См.: www.scribd.com/doc/24946692/Forward-in-Africa-USAFRICOM-and-the-U-S-Army-in-Africa-MilitaryReview-February-2010.

как в Канаде и Японии они должны были снизиться на 6 %, а в России — остаться неизменными.¹⁰²

В целях закрепления своего лидерства в мировой климатической политике в преддверии Копенгагенской конференции ЕС одобрил комплекс мер в области энергетики и климата, в котором он принимал на себя еще более серьезное одностороннее обязательство — сократить выбросы парниковых газов на 30 % при условии, что другие развитые страны, в первую очередь США, примут «сопоставимые» обязательства. Эта позиция была еще более усилена в марте 2009 г. в официальном Коммюнике ЕС участникам упомянутой конференции, в котором вместо привычного сослагательного наклонения была использована ранее не свойственная Евросоюзу по жесткости формулировка: «Развитые страны в целом как группа *должны* снизить свои выбросы на 30 % ниже уровня 1990 г. к 2020 году»¹⁰³ (курсив авторов). При этом целесообразность такого значительного снижения объяснялась необходимостью ограничения роста глобальной температуры 2 °C по отношению к доиндустриальному периоду, несоблюдение которого, по мнению авторов коммюнике, грозит бедствиями, такими как «потопы и нехватка воды, опасные погодные явления и угроза уникальным экосистемам».¹⁰⁴

Такие ограничения требуют немалых затрат, прежде всего на разработку и внедрение энергоэффективных технологий. Только прямые затраты ЕС на исследования и разработки, связанные с климатом, в последнее десятилетие превысили 5 млрд евро. Еще больше финансовое бремя, которое несут бизнес и рядовые налогоплательщики стран ЕС в связи с дополнительными тарифами на электроэнергию, производимую из возобновляемых источников, и которое перекладывает на них правительство, субсидируя указанные тарифы. Затраты на производство такой энергии в ближайшие годы существенно возрастут в связи с приятым ЕС обязательством довести долю возобновляемых источников к 2020 г. до 20 % от общего объема потребляемой электроэнергии.

Немалые расходы страны ЕС несут, покупая сокращения выбросов парниковых газов в рамках так называемого механизма чистого развития, предусмотренного ст. 12 Киотского протокола,

¹⁰² См.: *Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата*. Киото, 11 декабря 1997 г. www.un.org/russian/documents/protocols/kyoto.pdf.

¹⁰³ См.: EU Communication “Towards a Comprehensive Climate Change Agreement in Copenhagen”. Р. 1. www.unfccc.int.

¹⁰⁴ Ibid., p. 2. О научной сомнительности данного показателя уже упоминалось выше.

прежде всего у Китая и развивающихся стран. На период 2008—2012 гг. затраты стран ЕС за покупку квот оцениваются на уровне 25 млрд евро, в период до 2020 г. они возрастут минимум вдвое, учитывая обязательства по сокращению выбросов парниковых газов в этот период не менее, чем на 20 %. Самостоятельно выполнить эти обязательства ЕС не в состоянии, поэтому в счет их покрытия будут проведены массовые закупки сокращений выбросов за рубежом.

Такие сокращения не влекут за собой реального снижения выбросов парниковых газов на национальном уровне и мало влияют на их глобальный уровень и концентрацию парниковых газов в атмосфере, поскольку принадлежат к так называемым проектным сокращениям, осуществляемым лишь на отдельных категориях объектов в Китае и развивающихся странах, в то время как в целом их эмиссии стремительно растут. Выгоды от покупки подобных сокращений получают прежде всего продавцы из Китая и развивающихся стран, куда текут инвестиции в более современное оборудование, либо финансовые средства, тогда как приобретающие их компании стран ЕС получают экономию на издержках на собственное техническое перевооружение, которое стоит намного дороже покупки квот, которые эти компании вынуждены приобретать во исполнение требований законодательства ЕС.

Кроме того, выгоды из этой ситуации извлекают корпорации, функционирующие в «зеленом» секторе экономики, занимающем лидирующие позиции в мире. Этим они обязаны, прежде всего, жестким экологическим нормам, введенным объединенной Европой раньше других регионов мира и стимулировавшим ускоренное обновление производственных мощностей и объектов инфраструктуры, а также эффективной реакции на энергетические кризисы 1970-х гг., давших импульс новой тогда государственной политике энерго- и ресурсосбережения. Дальнейшее ужесточение норм ЕС в 1980-х — 1990-х годах в области охраны окружающей среды и энергоэффективности выявило пределы этого процесса: более эффективные с точки зрения энергопотребления и строгости экологических стандартов европейские модели оборудования начали проигрывать конкуренцию на мировом рынке менее экологически чистым, но более дешевым моделям из других стран. В итоге Европа начала терять рынки сбыта по своей главной товарной позиции — продукции машиностроения.

ЕС и США. Использование в экономической политике климатического фактора с обязательными сокращениями парниковых выбросов было ЕС очень кстати, стимулировав технологические

инновации и развитие «зеленой экономики», в котором европейские компании стали законодателями мод.¹⁰⁵ Как правило, это высокотехнологичные компании, а также фирмы представляющие современные трудоемкие производства (сборка, наладка, ремонт и т. п.) в машиностроении и сфере услуг. Благодаря им, в первую очередь, ЕС рассчитывает с лихвой окупить затраты, компенсируя издержки компаний, работающих в сфере традиционной энергетики, притоком средств из «зеленого» сектора экономики; а увеличившиеся расходы домашних хозяйств — созданием десятков тысяч рабочих мест и, следовательно, новых источников доходов. Кроме того, быстрыми темпами качественно модернизируя производство в странах-членах Евросоюза, тем самым опережая США в гонке за мировое лидерство в конкурентоспособности экономики.

Именно в этом, как представляется, и кроется политико-экономический смысл (экологические соображения, в лучшем случае, второстепенны!) стратегии и тактики действий ЕС в области климата. Он раскрывает не сразу понятную готовность ЕС нести репутационные риски локомотива мировой климатической политики, а также значительные издержки на решение проблемы, актуальность которой в настоящее время и в ближайшие годы, очевидно, уступает другим, приоритетным, задачам. Будь инициативы Евросоюза приняты в предлагаемом им варианте, сравнительные издержки на сокращение выбросов парниковых газов, а с ними и финансовое бремя, которое понесла бы экономика США, окажутся существенно выше. При этом, учитывая технологический уровень и масштабы национальной экономики и сопоставляя динамику развития «зеленой экономики», им потребуется заметно больше, чем для ЕС, времени на модернизацию производства, что дает Евросоюзу заметное преимущество в конкурентной борьбе.

Одновременно с модернизацией для решения проблемы конкурентоспособности предприятий и даже некоторых отраслей промышленности ЕС начинает использовать вышеупомянутый механизм «углеродных» барьеров, призванных дополнить или, в отдельных случаях, заменить традиционные таможенные пошлины. Как и в случае США и Китая, данные барьеры предполагают санкций в виде повышения пошлин или запрета на импорт товаров, произведенных не на «лучшем имеющемся оборудовании» (с более высокими чем в ЕС выбросами CO₂ на единицу продук-

¹⁰⁵ Это признают и США, министр энергетики которых, нобелевский лауреат физик С. Чу заявил, что его страна «отстает в зеленой гонке». См.: www.PaloAltoOnline.com/news/story.php?story_id=16026.

ции), либо в странах, слабо, с точки зрения ЕС, вовлеченных в глобальные усилия по борьбе с потеплением. Первым адресатом таких мер предполагались товары из США, но эта попытка «углеродных» торговых войн встретила резкую ответную реакцию Вашингтона, который, в свою очередь, как уже упоминалось, потерпел аналогичное фиаско с Китаем. Однако сказанное не означает отказа от использования «углеродных» барьеров, причем уже в ближайшем будущем.

ЕС и Россия. России следует проявлять при этом особую осторожность: запрет или ограничение импорта стали или другой энергоемкой или недостаточно экологически чистой продукции — вполне реальная и далеко не единственная такого рода угроза ее экономической безопасности, что доказывает пример авиаперевозок. Директивами ЕС 19 ноября 2008 г. и от 16 апреля 2009 г. на все авиакомпании, совершающие полеты в ЕС, с 1 января 2012 г. распространяются обязательные ограничения на выбросы воздушными судами. Платежи и штрафы за нарушение этих лимитов составляют 100 евро за тонну CO₂-экв. В опубликованном списке из 4 тыс. авиаперевозчиков, которые попадают под действие указанного режима и в который вошли даже некоторые компании, не выполняющие полеты в ЕС, около 100 российских авиакомпаний, включая «Аэрофлот», «Трансаэро», «Сибирь» и многие другие. В список попали даже авиаслужбы МЧС и МВД России, которые являются участниками миссий, обеспечивающих международную безопасность (по линии Интерпола, МОГО и др.) Отказ от участия в подобной системе грозит запретом на полеты в ЕС.¹⁰⁶

Опасность подобной практики состоит, прежде всего, в создании прецедента переноса норм ЕС на государства, в него не входящие, в частности Россию. Такой нигилизм по отношению к международному праву, не говоря о нарушении принципов международной безопасности — уважения суверенитета и недопущения экономической дискриминации других государств, может породить волну ответных действий, обрушивая одну за другой правовые конструкции нынешнего миропорядка. Неприемлема в этой системе не только идея платежей российских и других иностранных компаний Евросоюзу за полеты, выполняемые (хотя бы частично) за его пределами. Серьезные вопросы вызывают и требования обязательной инспекции выбросов CO₂ каждой включенной в список иностранной авиакомпании авиаслужбами соответствующих стран ЕС. В частности, «Аэрофлот» и ГТК «Россия» на-

¹⁰⁶ www.gazeta.ru/travel/2009/08/25_a_3240257.shtml.

мерены контролировать авиаинспекционные службы Германии, «Трансаэро» — службы Испании и т.д. Риски для конкурентоспособности российских и других авиакомпаний, создаваемые такой политикой ЕС, весьма велики. В частности, неизбежны риски задержки и отмены полетов в связи с почти гарантированной чрезмерной бюрократизации системы «углеродного аудита», каковой по сути станет регулярная верификация информации о выбросах CO₂, требующая для подтверждения документальной детальных данных о каждом полете.

В связи со сказанным выше закономерными представляются реакция «Аэрофлота», в начале октября 2010 г. призвавшего Правительство России противодействовать попыткам Евросоюза в одностороннем порядке распространить этот режим на российских авиаперевозчиков;¹⁰⁷ а также сделанное ранее (на Копенгагенской конференции 2009 г.) Президентом России заявление, касающееся в целом проблемы «углеродного протекционизма» со стороны ЕС и подчеркивающее опасность таких мер для отечественного экспорта, в частности древесины. Развивая его, глава Минприроды РФ Ю. Трутнев подчеркнул, что Россия считает само обсуждение применения такой практики ЕС ущербным для решения проблем экономики и противодействия климатическим изменениям. Он отметил, что Россия может ввести экспортную пошлину на лес в случае, если ее торговые партнеры будут применять по отношению к российским производителям подобную протекционистскую политику, активно рекомендуемую, в частности, Великобританией.¹⁰⁸

Еще одна недавняя инициатива Евросоюза, принятая на саммите ЕС 30 октября 2009 г. в Брюсселе и напрямую касающаяся интересов России, предусматривает отмену так называемого блинга, разрешающего перенос неиспользованных прав на выбросы парниковых газов на последующие за окончанием действия Киотского протокола (2008—2012 гг.) годы. Данная процедура, предусмотренная Киотским протоколом, дает России возможность использовать права на выбросы 6 млрд т CO₂-экв. (которые, по имеющимся расчетам, не будут ею использованы в период действия указанного протокола) после 2012 гг., создавая, таким образом, «подушку безопасности», помогающую избежать худших сценариев развития. В частности, сценария превышения Россией заявленной планки выбросов в период 2012—2020 гг.

¹⁰⁷ www.rtkorr.com/news/2010/10/06/178402.new. Аналогичные требования зозвучиваются некоторыми авиакомпаниями США.

¹⁰⁸ www.lenta.ru/news/2010/03/17/wood.

Ближайшим последствием отмены банкинга может стать вынужденный отказ России от доходов или инвестиций, которые она может получать благодаря использованию рыночных механизмов Киотского протокола — как в рамках действия его ст. 17 (международная торговля квотами), так и ст. 6 (проекты совместного осуществления). Кроме того, невозможность использования накопленных национальных квот и проектных сокращений выбросов парниковых газов после 2012 г. чревата риском закупки прав на такие выбросы у Китая и развивающихся стран. Это совершенно неприемлемо для России как с политической, так и с экономической точек зрения, но выгодно указанным странам и самому ЕС, который, судя по всему заранее согласовал свою инициативу с Китаем и «Группой-77».

Такая позиция превратила Евросоюз в главного оппонента и источник давления на Россию по вопросам принятия обязательств по сокращению выбросов парниковых газов, начиная с такого давления со стороны руководства ведущих стран ЕС на политическое руководство Российской Федерации по ратификации Киотского протокола и продолжая нынешними попытками открытого и скрытого противостояния в международных переговорах и в процессе научно-технического сотрудничества. Специфическим видом подобной деятельности ЕС является субсидирование мероприятий некоторых российских экологических НПО в ходе многочисленных раундов переговоров в рамках Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, в ходе которых (мероприятий) громко озвучиваются заявления о недостаточном вкладе России в решение климатической проблемы, жестко критикуется ее официальная позиция России с выделением уязвимых мест в российской переговорной позиции. В последующем к этому привлекается внимание оппонентов России на международных переговорах, в частности в Копенгагене. Конечно, в самой критической позиции упомянутых НПО нет ничего предосудительного, однако обращает на себя внимание, что аналогичные организации других стран, действуя в духе норм гражданского общества, ведут свой, нередко весьма острый, диалог с властями у себя дома, не вынося внутренних разногласий на международный уровень. Отказ российских НПО от таких норм цивилизованного поведения, несомненно, вредит России.

ЕС и Китай и развивающиеся страны. Другим вектором внешней политики ЕС, характеризующей его реакцию на проблему изменений климата и его последствий для устойчивого развития и международной безопасности, являются его попытки

блокироваться с Китаем и развивающимися странами, тем самым усиливая свою позицию в конкурентной борьбе с США. В этих целях Евросоюз в последние годы фактически субсидировал упомянутые страны, в массовом порядке покупая их проектные сокращения выбросов парниковых газов в рамках Киотского механизма «чистого развития». ЕС последовательно поддерживал отказ Китая и развивающихся стран принять на себя любые обязательства по абсолютным количественным ограничениям выбросам (не говоря уже об их сокращении) и соглашался с куда более мягким вариантом снижения темпов роста, причем не самих выбросов и, следовательно, порождающего их промышленного производства, а так называемых удельных выбросов. Другими словами, со снижением их прироста в расчете на единицу выпуска продукции, что достигается в результате обычной модернизации мощностей при возможности их наращивания и может вполне не вести к реальным сокращениям эмиссий парниковых газов.

При этом процесс субсидирования Китая и развивающихся стран на протяжении уже многих лет ЕС также стремится переложить на других, в том числе Россию. Одной из последних по времени заметных инициатив такого рода, принятой на саммите ЕС 30 октября 2009 г., стали его предложения по финансированию адаптации развивающихся стран к изменению климата, принятые в ответ на многочисленные требования со стороны Китая и «Группы-77». На Копенгагенской конференции эти предложения отражали уже общую позицию ЕС и этих стран по объемам и источникам этого финансирования. В том числе, что начиная с 2020 г. общий объем такого финансирования из всех источников должен достичь 100 млрд евро в год, включая ежегодное государственное содействие, которое должны обеспечивать все страны, за исключением самых слаборазвитых в объеме 5—7 млрд евро — с 2010 г. и от 22 млрд до 50 млрд евро — с 2020 г. При этом взносы предлагается взимать с каждой страны в соответствии с платежеспособностью, а также объемами выбросов парниковых газов, что считается главным критерием, роль которого год от года должна возрастать. Евросоюз заявил о своей готовности выделить соответствующую долю средств при аналогичных действиях других доноров.

Вопрос выделения средств на адаптацию развивающихся стран стал предметом жесткой конфронтации в самом ЕС между сторонниками этой меры и ее противниками, возглавляемыми, соответственно, Великобританией и Польшей. Так, Польша указывала на существование в ЕС государств, более бедных, чем некоторые развивающиеся страны, и возражала против того, чтобы первые

помогали последним. Перед саммитом в Копенгагене был достигнут консенсус, очевидно, предполагающий решение проблемы за счет более развитых стран ЕС, которые, тем самым, выводили страны-члены из Центральной и Восточной Европы из состава доноров, при этом предлагая роль доноров России и Украины.

Если бы эти предложения ЕС были приняты, то это бы означало обязательство России обеспечить до 15 % упомянутого выше общего объема финансирования, что составило бы в 2010 г. 1—1,5 млрд евро и достигло бы в 2020 г. 3,5—7,5 млрд евро. Тем самым, затраты России на помощь развивающимся странам в ближайшее десятилетие увеличились бы как минимум до 33 млрд долл., как максимум — до 67 млрд долл., а к 2030 г. — до 84 млрд и 177 млрд долл. соответственно. Такие расходы неприемлемы ни экономически, учитывая возможности и масштабность и сложность задач экономического развития России на обозримую перспективу, ни, тем более, политически. И хотя, как будет показано ниже, в ходе Копенгагенской конференции было принято решение, отличающееся от предложенного ЕС, такую его позицию ЕС на переговорах трудно признать чем-либо иным как двойными стандартами. Это прямо нарушает такие принципы международной безопасности как укрепление доверия между государствами и исключение из международной практики всех форм дискриминации, включая экономическую, и, несомненно, должно учитываться во внешней политике России в будущем (см. раздел V).

Япония, Канада, Австралия и Новая Зеландия

Позиции этих стран в мировой климатической политике в целом и международном переговорном процессе, в особенности, имеют немало сходства между собой, при этом заметно отличаясь от США и ЕС. В частности, они не разделяют «климатического фундаментализма» ЕС и в большей мере сообразуют свою политику в области климата с интересами собственной экономики и населения, держась весьма умеренных позиций и не желая идти на масштабные сокращения выбросов парниковых газов ценой экономических потерь. Это сближает данный подход с официальной позицией России или, как минимум, не противоречит ее интересам, способствует конструктивным отношениям, включая взаимную поддержку, с делегациями этих стран в течение многих раундов международных переговоров.

Самой влиятельной и заметной в рассматриваемой группе государств является Япония, продемонстрировавшая в течение

2008—2009 гг. большую гибкость в отношении обязательств сокращения выбросов парниковых газов. В соответствии с Киотским протоколом они составляют 6 % на период до 2012 г. по сравнению с базовым 1990 г. После долгих согласований, учитывающих возможности национальной экономики, в июне 2009 г. были объявлены возможные обязательства на период после 2012 г. Согласно им, к 2020 г. выбросы должны уменьшиться на 15 % по отношению к 2005 г. или 8 % — применительно к 1990 г., что означает планирующееся за период 2013—2020 гг. снижение выбросов всего на 2 % от уровня 1990 г. Подобные планы Японии сразу вызвали ожесточенную критику «зеленых», начиная с А. Гора (почему-то воздержавшегося от критики более скромных планов администрации Б. Обамы). Произошедшая вскоре после этого в Японии смена правительства привела к принятию политического решения, озвученного на Копенгагенской конференции и зафиксированного как официальное намерение кабинета Ю. Хатоямы по выполнению Копенгагенского аккорда (см. раздел III.3) снизить выбросы парниковых газов к 2020 г. на 25 %. Учитывая, что японские предприятия и так являются одними из самых экологически эффективных в мире, добиться такого мощного сдвига всего за десятилетие очень трудно и точно очень дорого. По мнению многих аналитиков, планка была задана слишком высоко и это сыграло свою, хотя и неглавную, роль в смене правительства уже в июне 2010 г. Новому кабинету Японии придется определяться с национальными обязательствами еще раз, хотя на официальном уровне отказ от инициатив Хатоямы пока не озвучен.

Одной из наиболее интересных с точки зрения международной безопасности инициатив Японии стала разработка в 2008 г. проекта новой классификации стран и, соответственно, типов будущих обязательств в области климата. Предложенный Японией принципиально новый подход к установлению обязательств в области климата базировался на принципе справедливости при разделении нагрузки между странами в зависимости от уровня развития. Для России такая классификация представляла удобный выход сложившейся ситуации, сконструированной США и ЕС, которые зачислили Россию в свою группу развитых стран со всеми вытекающими отсюда обязательствами и издержками.

В случае принятия японской классификации, одна из новых категорий государств могла бы включать «промышленные страны со средними доходами», обязательства которых могли бы ограничиваться добровольными мерами энергоэффективности. Именно такой режим распространялся бы на Россию, сведя к минимуму

возможность жестких ограничений ее экономического развития по климатическим аргументам и существенно расширив гибкость принятия решений, что особенно актуально в период, когда страна полностью еще не вышла из кризиса. К сожалению, сотрудничество России с Японией по данной инициативе до сих пор не налажено, но сложившаяся после Копенгагенской конференции ситуация, включая не внушающие оптимизма относительно всеобщей договоренности, результаты совещаний на высоком уровне в Бонне (июнь 2010 г.) и Тяньцзине (Китай, октябрь 2010 г.) настоятельно к этому подталкивает и дает России новые шансы.

III.2.2. Интересы и политика Китая

Выше отмечалось, что в последние годы Китай превратился одного из ключевых игроков в системе международных отношений в области климата. Более того, не будет преувеличением говорить о переходе роли мирового лидера в данной сфере к Китаю, противоречия между которым и блоком возглавляемых им развивающихся стран, с одной стороны, и странами Запада, возглавляемыми США, с другой, образуют основную линию глобального раскола интересов, ярко проявляющуюся на переговорах любого формата. В целом действия Китая на международной арене политики в области климата можно приводить как пример исключительно успешной тактики борьбы с внешней угрозой безопасности, обусловленной антропогенным глобальным потеплением и его последствиями, чреватыми экономической и технологической подконтрольностью Западу.

Данная тактика представляет собой сочетание мер политического отпора и беззастенчивого технологического копирования, экономической мобилизации и чисто восточных приемов использования силы противника в свою пользу. Прежде всего, был совершен прорыв в области решения проблемы долговременной зависимости от поставок из-за рубежа технологий и оборудования, в том числе необходимого для смягчения проблемы изменений климата и их последствий. Пренебрегая или игнорируя авторские права и используя систему централизованного планирования и масштабного финансирования Китай в течение 1990—2010 гг. решил проблему преодоления технологического отрыва от Запада по большинству макротехнологий, а оставшиеся лакуны могут быть закрыты полностью или хотя бы частично уже в ближайшие годы теми же средствами. Тем не менее, на международных переговорах по климату Китай постоянно педалирует тему об-

легчения получения передовых энергоэффективных технологий, требуя свободного доступа не только к ним (в виде готового товара), но и к соответствующим инженерным разработкам и даже исследованиям. При этом существующая в мире система лицензий, патентов и других авторских прав объявляется препятствием на пути глобальных усилий по решению климатической проблемы, наследием прошлого.

Китай добился немалых успехов и на созданном в рамках Киотского протокола новом углеродном рынке, прежде всего в его сегменте так называемых проектов чистого развития (*CDM, Clean Development Mechanism*). Уникальный формат данного механизма позволяет продавать развитым странам так называемые проектные сокращения, достигаемые в ходе обычной модернизации предприятий и не связанные с национальными ограничениями. Оценив возможность беспрепятственно получать дополнительные ресурсы на цели собственной модернизации, китайские власти централизованно поставили задачу: обеспечить себе наивысшие доходы этом, по сути виртуальном, рынке. В соответствии с партийными директивами экспорт сокращений в рамках проектов чистого развития в кратчайшие сроки превратился в один из приоритетов государственной политики, став настоящим конвейером по продвижению этих проектов на международное финансирование (*CDM Project Pipeline*).

На Китай приходится более 4/5 мировых доходов от продажи проектных сокращений в рамках Киотского протокола, что превратило его в мирового монополиста продаж прав на выбросы парниковых газов по линии *CDM*. Пик продаж пришелся на 2007 г., тогда как в 2008 г. и, особенно, в 2009—2010 гг., они значительно снизились из-за кризиса. Однако и ныне Китай контролирует ситуацию в этом сегменте углеродного рынка, почти ничего не оставляя на долю стран, которые изначально (после ратификации Киотского протокола в 2005 г.) считались фаворитами, в том числе Россия, Украина, Индия, государства Латинской Америки.

Все это происходит несмотря на нелюбимую Западом закрытость страны, сложности независимой верификации сокращения выбросов парниковых газов (реально, а не на бумаге); а также на высокий уровень налогообложения доходов от продажи сокращений выбросов, достигающий в Китае по некоторым видам проектов 65 % и тем самым лишающий владельцев прав на продажу этих сокращений стимулов за заботу о природе. Хотя последнее обстоятельство формально считается целью реализации подобных проектов, на деле платежи ЕС за такие сокращения давно

рассматриваются руководством Китая под иным, политико-экономическим, углом зрения в качестве важного источника пополнения государственного бюджета. Поэтому неудивительно, что брокеры мирового углеродного рынка расшифровывают аббревиатуру CDM не в оригинальной транскрипции (как механизм экологически чистого развития), а как *China development mechanism* (механизм развития Китая).

Что касается характерных восточных приемов использования силы противника в свою пользу, речь идет о политической игре на проблеме изменений климата, благодаря которой Китай сумел использовать концепцию антропогенного глобального потепления, создателями и наиболее последовательными сторонниками которой являются США и ЕС, против самих развитых стран. Соглашаясь с главным тезисом концепции о решающей роли промышленного развития и связанного с ним резкого увеличения выбросов парниковых газов в глобальном потеплении, чреватого грядущими всемирными бедствиями, Китай настаивает на исторической ответственности за эти выбросы главных движителей этого развития — промышленно развитых стран. В принятой в Китае более широкой марксистской трактовке — империалистических стран, традиционно эксплуатировавших развивающиеся страны (к которым Китай себя официально причисляет). Озвучивание этих претензий практически не встретило серьезного отпора со стороны стран ЕС (но не США), которые на протяжении ряда лет не отрицали своей ответственности и демонстрировали желание компенсировать ее финансово. Такая реакция способствовала усилению агрессивности китайской риторики. В частности, накануне саммита «Большой Восьмерки» в Тояко в 2008 г. Пекин на официальном уровне ввел понятие «климатических преступлений» и «климатических преступников», отнеся к ним только развитые страны, а на Бангкокском раунде переговоров ООН по климату (октябрь 2009 г.) организовал «Климатический трибунал Азиатских народов».

Новая идеология Китая рассматривает действия и планы развитых стран в области финансового содействия развивающимся странам не более чем незначительную уступку на фоне огромных исторических долгов, при этом переговорный процесс, по крайней мере частично, переводится в подобие Нюрнбергского или Гаагского (как показывает сама терминология пекинских идеологов: «климатические преступники», «климатический трибунал» и т. д.) Поэтому на первое место в списке требований Китая на переговорах по климату становится принятие развитыми странами (вклю-

чая Россию) масштабных обязательств по сокращениям выбросов парниковых газов, финансированию такой деятельности в развивающихся странах и облегчению им доступа к соответствующим технологическим новшествам. Это, в свою очередь, должно обеспечить этим странам, а в первую очередь самому Китаю, ускорение модернизации и повышение конкурентоспособности экономики и научно-технического потенциала за счет развитых государств, при этом надолго превратив последние в финансовых доноров.

Такая постановка вопроса, безусловно, привлекательна для развивающихся стран, что позволяет Китаю выступать на переговорах по климату в рамках ООН в роли лидера и координатора всей «Группы-77». Такое позиционирование представляет собой самостоятельную ценность и важную задачу внешней политики Китая, одной из новых компонент которой является озвученная на XXVII съезде КПК (октябрь 2007 г.) идея усиления влияния (по сути дела, контроля) Китая на основные направления и институты глобального развития, к которым отнесены Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН) и воплощающий ее Киотский протокол. Не случайно, начиная с Балийской конференции по климату (декабрь 2007 г.), Китая превосходит всех остальных партнеров по переговорам численностью своей делегации, которая постоянно пополняется новыми членами во всех рабочих группах, действующих в рамках РКИК ООН и Киотского протокола. При этом сам переговорный процесс становится школой обучения китайских кадров в области практики урегулирования не только климатических, но и других международных проблем, что позволяет их использовать и на других направлениях глобального развития.

Китай и ЕС. На все упомянутые выпады Китая, к которому присоединились Индия и некоторые другие развивающиеся страны, открытой реакции со стороны ЕС не последовало, вероятно, в связи с пониманием им сложной ситуации, в которой он оказался из-за собственных просчетов в международной политике в отношении климата. ЕС, вероятно, рассчитывал на благодарность Пекина за многолетний отказ Евросоюза от требований, прежде всего США, участия Китая и развивающихся стран в режиме абсолютного снижения выбросов парниковых газов. В частности, в «Пекинской декларации», принятой 28 октября 2008 г. по итогам VII Азиатско-Европейской Встречи, при активном участии ЕС обязательства развивающихся стран на период после 2012 г. были ограничены добровольными мерами в контексте устойчивого развития с целью снижения эмиссий по сравнению с инер-

ционным сценарием развития («традиционного бизнеса»), тогда как за развитыми странами было записано «принятие амбициозных и сопоставимых между собой обязательств по сокращению выбросов».¹⁰⁹

Эта позиция стала общей для ЕС, Китая и развивающихся стран и в Копенгагене, где Евросоюз предпринял попытку сыграть на опережение, трактуя требования этих стран как новую собственную инициативу по сокращению выбросов парниковых газов, связанную с согласованием вышеупомянутого ограничения роста температуры 2 °C и обусловленных им последствий. Однако, как отразило совместное заявление Китая, Индии, Бразилии, Мексики и Южной Африки по итогам саммита «Большой Восьмерки» в Тояко в 2008 г., их позиция остается жесткой: развитые страны, включая Россию, должны обеспечить сокращение выбросов на 25—40 % к 2020 г. и на 80—95 % к 2050 г.¹¹⁰ Оставляя в стороне вопрос о приемлемости выполнения таких обязательств для ЕС, подчеркнем, что для России такие масштабы сокращений неприемлемы ни экономически, ни политически.

III.2.3. Интересы и политика развивающихся стран

Позиция большинства развивающихся стран, даже таких крупных как Индия, Бразилия, Мексика, в целом сходна с китайской. Она базируется на общих интересах этих стран, включающих заинтересованность: в сохранении и увеличении доходов от продажи проектных сокращений в рамках механизма чистого развития; обязательных, регулярных и масштабных прямых государственных субсидиях развитых государств на широко толкуемые цели адаптации к изменениям климата; прямых «климатических» инвестициях в модернизацию производств в развивающихся странах. В итоге, интересы последних, прежде всего «новых индустриальных стран», сводятся к усилению своих конкурентных позиций в мировой экономике и политике за счет относительного ослабления позиций развитых государств.

Отдельный расчет делается на существенное сокращение в этих государствах энергоемких производств реального сектора, что означало бы сравнительно большую роль трудоемких пред-

¹⁰⁹ *Beijing Declaration on Sustainable Development, ASEM-7 Proceedings. Beijing 2008. P. 3.*

¹¹⁰ Рогинко С. А. Мягкая geopolитическая угроза: проблема изменения климата // Доклады Института Европы РАН, № 232. — М., Институт Европы РАН. 2009. С. 130.

приятий в их экономике, что, в свою очередь, усилило бы в конечном счете их зависимость от Китая и некоторых крупных развивающихся стран по двум причинам. Во-первых, учитывая перемещение в последние энергоемких производств реального сектора, без продукции которых ни может обойтись экономика ни одной стороны. Это означало бы рост импорта такой продукции развитыми странами. Во-вторых, преимущество Китая и некоторых стран бывшего «третьего мира» в ценовой конкуренции по многим трудоемким товарным позициям: от традиционной продукции легкой промышленности до современных электронных чипов.

В силу сходства интересов позиция, занимаемая развивающимися странами на переговорах по климату любого формата отличается достаточно высокой степенью единства. В ней доминирует жесткая, подчас агрессивная риторика об исторической ответственности развитых стран за глобальное потепление, желание перенести в климатические переговоры известный в экологической политике принцип «загрязнитель платит» (отсутствующий в Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотском протоколе), односторонне применив его в отношении развитых стран и, соответственно, ужесточив к ним финансовые требования. Они включают: уже упоминавшееся прямое государственное финансирование, выделяемое без каких-либо предварительных условий как компенсация за нанесенный развивающимся странам ущерб от глобального потепления; обложение в развитых странах налогом добычи углеводородного сырья, и прежде всего нефти и газа, а также потребляющих их видов деятельности, например, авиаперевозок, а самих развитых стран — чувствительным углеродным налогом,¹¹¹ уплачиваемых ими развивающимся странам за свои выбросы парниковых газов; обложение платежами потенциальных доходов России и Украины от продаж их национальных и проектных сокращений выбросов, реализуемых зарубежным покупателям на мировом углеродном рынке в целях получения развивающимися странами своей доли в этих доходах.

Несмотря на отмеченную выше и усиленно демонстрируемую на глобальных переговорах по климату близость позиций Китая и

¹¹¹ Размеры этих платежей предложенных на Бонских переговорах по климату в апреле 2009 г. варьировали от 2 до 10 долл. за тонну CO₂. Будь эти предложения приняты, для России они обернулись бы выплатами развивающимся странам от 5 млрд до 25 млрд долл. ежегодно. Еще абсурднее было предложение Бразилии взимать ту же плату с развитых стран не за текущие выбросы, а за весь их объем, начиная со времен Промышленной революции.

развивающихся стран, в последнее время начали проявляться некоторые различия в их интересах. В частности, это касается арабских нефтедобывающих стран, осознавших, какую опасность для их нефтяных доходов представляют режимы обязательств, вызывающие падение спроса и цен на углеводородное топливо. В частности, по их инициативе (в первую очередь, Кувейта) на Познанской конференции ООН по климату (декабрь 2008 г.) впервые было проведено обсуждение вопроса о возможности компенсации нефтедобывающим странам доходов, выпадающих из их бюджетов вследствие глобальных мер по борьбе с изменением климата. Позднее, на конференции в Копенгагене в 2009 г. вскрылись и другие противоречия в интересах «Группы-77» (см. раздел III.3).

Интерес для России представляют и действия арабских стран, прежде всего Саудовской Аравии, по блокированию с нефтяными компаниями США с целью противодействия экономически необоснованному массовому внедрению альтернативных видов топлива. Первое совместное мероприятие такого рода состоялось в марте 2010 в Хьюстоне (США) с участием президентов «Сауди Арамко», «Коноко Филипс» и представителей других нефтяных компаний.¹¹² Это свидетельствует о намерении арабских нефтедобывающих стран отойти от безоговорочной поддержки требований резких сокращений выбросов парниковых газов в развитых странах, что делает эту группу стран перспективным партнером для России на переговорах.

Сказанное выше свидетельствует о том, что дифференциация политических и экономических интересов, обусловленных проблемой климатических изменений и их последствий, между промышленно развитыми странами, возглавляемыми США, и развивающимися странами, возглавляемыми Китаем, с одной стороны; и между государствами внутри обеих этих групп, с другой стороны, является источником новых и катализатором существующих противоречий в системе международных отношений. В свою очередь, углубление этих противоречий, проявляющееся в нарастании частоты и остроты конфликтных ситуаций, подготовке к «углеродным» торговым войнам и многом другом, влечет за собой угрозы международной безопасности и дает России и ее союзникам (в первую очередь, по ОДКБ) основания для срочной активизации действий по защите своих интересов.

Риски этим интересам в существенной мере определяются статусом каждой союзной России страны и самой России в рамках

¹¹² См.: www.nytimes.com/gwire/2010/03/10/10greenwire-oil-execs-chortle-as-obama-admin-promotes-rene-73770.html.

Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Статус развитой страны, включенной в Приложение I Конвенции, который в настоящее время имеют Украина и Белоруссия, предопределяет их положение в перекрестье угроз, которыми чреваты требования и инициативы как государств Запада, так и развивающихся стран. Поэтому на глобальных переговорах по климату представители Украины систематически блокируются с Россией, несмотря на фактический запрет подобного сотрудничества в период президентства В. Ющенко. Защита от таких угроз как навязываемые извне повышенные обязательства по сокращению выбросов, принудительные платежи различного рода развивающимся странам, попытки ограничить доходы на международном углеродном рынке должны и в дальнейшем быть полем совместных действий России и Украины с участием Белоруссии.

Сложнее обстоит дело с такими союзниками России, как, например, Казахстан и Армения, не входящими в приложение 1. Потенциальный интерес к получению доходов в рамках механизма «чистого развития» автоматически переводит эти государства в группу развивающихся стран, вынуждая солидаризироваться с рядом инициатив последних, противоречащих безопасности России. Одним из решений могла бы стать ограниченная российская помощь развивающимся странам в решении проблемы смягчения последствий изменений климата, о возможности которой было заявлено Президентом РФ Д. А. Медведевым в ходе Копенгагенской конференции. Понятно, что такая помощь, как это принято в практике всех мировых лидеров, должна использоваться, прежде всего, для поддержки союзных стран, стать инструментом усиления российского влияния на постсоветском пространстве.

Еще труднее решаются вопросы взаимодействия с партнерами России, в частности по Шанхайской организации сотрудничества (ШОС), в которую входит Китай. Как отмечено выше, многие его политico-климатические инициативы существенно затрагивают интересы России, хотя формально адресуются в основном западным странам. Представляется, что при сложившемся в мире соотношении сил и интересов государств в области климата России очень сложно выйти на стратегическое партнерство с Китаем, что может повлечь за собой постепенное втягивание России в процессе переговоров в противостояние с Китаем. Поэтому крайне важно разработать и принять ряд мер, позволяющих избежать или максимально снизить риск такого крайне нежелательного сценария (о самих мерах — см. раздел IV.2).

III.3. Копенгагенская и Канкунская конференции и соглашения 2009—2010 гг.: последствия для глобальной климатической политики и международной безопасности в ближайшем будущем

Итогом последнего по времени климатического саммита в декабре 2009 г. стал так называемый Копенгагенский аккорд¹¹³ — политическое соглашение, занимающее две с половиной страницы и ставшее средством временного и весьма непрочного компромисса между жестко противостоящими позициями ведущих государств мира, эффективно сблизить которые в Копенгагене так и не удалось. Причина этого заключается, прежде всего, в самом формате Саммита, который официально именовался XV Конференцией Сторон Рамочной Конвенции ООН об изменении климата и V Совещанием Сторон Киотского протокола. Тем самым изначально были заданы главные направления переговоров, которые велись по линии двух Специальных Рабочих Групп — по обязательствам в рамках Конвенции и по обязательствам в рамках Протокола.

Другой формат переговоров, более адекватно отражающий их суть и цели, очевидно, был бы заблокирован развивающимися странами, опасавшимися любых отступлений от заданных организационных схем, прежде всего V Совещания Сторон Киотского протокола, дающих им немалые возможности. Однако принятый вариант не смягчил ситуацию, поскольку уже с первого дня переговоров Япония, Австралия, Канада и некоторые другие страны заявили о своем нежелании участвовать в Киотском протоколе после 2012 г. из-за очевидных недостатков этого института. Если добавить к этому известную позицию США, даже не рассматривающих возможность своего участия в Киотском протоколе, станет ясно, что рассматривать его в качестве будущей базовой конструкции для решения глобальной проблемы изменений климата бесперспективно и переговоры на эту тему как минимум нецелесообразны. Однако они велись, соблюдая процедуру ООН, под давлением Китая и развивающихся стран, настаивающих на том, что иных основ для совместных усилий международного сообщества по решению климатической проблемы они не видят. По большинству других остальных вопросов, обсуждавшихся в

¹¹³ *Copenhagen Accord*, Draft decision -/CP.15 Proposal by the President, FCCC/CP/2009/L.7 New York: UN, 18 December 2009. <http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/107.pdf>.

рамках XV Конференции сторон, компромисс был также труднодостижим, поскольку каждая делегация действовала в пределах узких мандатов и не шла на уступки, рассчитывая предоставить сохраненные позиции в качестве «предмета для торга» уже высшим руководителям своей страны, которые должны были выступить на заключительной фазе мероприятия.

III.3.1. Противоречия в группе развивающихся стран и Китая

Перечисленные проблемы проявились в череде острых дискуссий, часто на грани скандала, вскрывших всю глубину упомянутых выше противоречий интересов конкретных государств и их групп. В том числе, внутри казалась бы почти монолитной «Группы-77» — развивающихся стран во главе с Китаем, в которой произошел раскол между малыми островными государствами и слаборазвитыми странами Африки, с одной стороны, и остальными членами группы, с другой. Будучи сторонниками крайних и неотложных мер в области климата малые островные государства и слаборазвитые страны Африки всегда занимала самую жесткую позицию в отношении сокращения выбросов развитыми странами и требований от них компенсаций на адаптацию к климатическим изменениям. До поры эти требования впрямую никем не отвергались, что давало основания данной группе стран постоянно ужесточать условия, вплоть до нереальных (например, снижения развитыми странами своих выбросов к 2020 г. на 90 %). Более того, внутри «Группы-77» такие действия островных государств и слаборазвитых стран Африки рассматривались лидерами этой группы в качестве «пробного шара», который, в случае успеха, нередко становился базой для требований, в дальнейшем выдвигавшихся всеми членами группы к развитым странам.

В Копенгагене островные государства и слаборазвитые страны Африки выступили с новыми инициативами, отвергавшими пороговые значения глобальной «климатической безопасности», предложенные экспертами МГЭИК и предусматривающие непревышение роста температуры и концентрации парниковых газов в атмосфере 2 °С и 450 ч/млн соответственно, и установление вместо них нереалистичных 1,5 °С и 350 ч/млн. Однако эти инициативы были отвергнуты лидерами самой «Группы-77», заинтересованность которых в обязательствах развитых стран по масштабному снижению выбросов парниковых газов отнюдь не означает инте-

реса Китая, Индии и других стран группы к сокращению глобальных выбросов в целом в ближайшие годы.

В противном случае императив такого сокращения распространился бы на них, что противоречит планам ускоренного развития их национальных экономик. Поэтому лидеров «Группы-77» устраивают такие показатели глобальной «климатической безопасности», которые еще не достигнуты и которые предполагают возможность требования масштабных сокращений от развитых стран, не принимая такой режим на себя. под предлогом того, что порог глобальной «климатической безопасности» еще пройден. Величина же в 350 ч/млн уже превзойдена (нынешний уровень составляет 387 ч/млн), и ее легитимация в качестве порогового уровня безопасности означала бы необходимость немедленных сокращений всеми странами, включая Китай, Индию и др., и применение санкций к тем из них, кто отказался выполнить или не осуществил такие сокращения. В итоге, после приостановления все переговоров на Конференции в ожидании урегулирования упомянутой проблемы внутри «Группы-77», контроль, хотя и непрочный, над ситуацией был восстановлен.

III.3.2. Противоречия между развитыми и развивающимися странами и Китаем

Еще одна, уже классическая, линия раскола между интересами развитых и развивающихся стран проявилась в ситуации с утечкой так называемого «Датского текста»¹¹⁴ — неформального проекта решения Конференции, подготовленного страной-организатором форума, Данией. Этот документ заслуживает особого внимания, поскольку, в отличие от экспромта «Копенгагенского аккорда» являлся своеобразной домашней заготовкой ЕС, обозначавшей перспективные направления действий Евросоюза. Они предусматривали (по умолчанию в документе) отказ от Киотского протокола после 2012 г. и наращивание усилий по сокращению выбросов парниковых газов развивающимися странами, а также масштабные сокращения этих выбросов и оказание помощи указанным странам со стороны развитых государств, включая Россию. (Мотивация такого подхода была раскрыта выше — см. раздел III.2).

¹¹⁴ Draft 271109, Decision 1/C1.15 Adoption of the Copenhagen Agreement under UN Framework Convention on Climate Change. www.guardian.co.uk/environment/2009/dec/08/copenhagen-climate-change.

В частности, в отношении принятия государствами обязательств в области выбросов парниковых газов планировавшиеся ЕС новые договоренности предполагали: признание всеми странами необходимости достижения пика глобальных выбросов парниковых газов к 2020 г., до которого снижение таких выбросов должны осуществлять только развитые страны; отказ развитых стран от любых требований абсолютных количественных сокращений выбросов развивающимися странами на период до 2020 г. (обязательства этой группы стран на период 2010—2020 гг. сформулированы в расплывчатых терминах отхода от инерционной траектории развития «традиционного (обычного) бизнеса»). Кроме того, выражалась надежда на принятие развивающимися странами обязательств по прохождению в неустановленные сроки после 2020 г., пика выбросов, за которым должно последовать их снижение, и ужесточались требования к развитым странам, включая снижение ими выбросов на 80 % и более к 2050 г.

В отношении финансирования адаптации зафиксированные в «Датском тексте» меры предусматривали: принятие развитыми странами обязательств по выделению 10 млрд долл. ежегодно в период 2010—2012 г., пересмотр с 2013 г. размеров финансирования и списка доноров на основе размеров ВВП и объемов национальных выбросов парниковых газов, а также с учетом достигнутого уровня развития (ВВП на душу населения); создание Климатического Фонда под эгидой Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН), уполномоченного распределять определенную часть упомянутого финансирования; обеспечение деятельности этого Фонда за счет доходов от обложения платежами за выбросы мировой авиации и морского транспорта; созданию Международного совета по финансированию действий по защите климата под эгидой РКИК ООН. Кроме того, под ее же эгидой предусматривалось создание специального «Технологического механизма» и шести центров климатических инноваций в развивающихся странах.¹¹⁵

Появление документа без предварительного обсуждения с развивающимися странами было сочтено ими дискриминацией их интересов и, следовательно, нарушением принципов международной безопасности. Руководитель «Группы-77» Л. С. Ди-Апинга заявил премьер-министру Дании Л. Расмуссену: «...то, что вы делаете, противоположно духу помощи в целях развития,

¹¹⁵ *Ibid.; Copenhagen's finance promise: six key questions, IIED Briefing*, London: February 2010.

которую Дания оказывала Африка много лет». ¹¹⁶ Недовольство вызвали не только форма, но и содержание документа, который, несмотря на привлекательные для развивающихся стран схемы финансовой помощи, предполагал от них определенные усилия и, что существеннее, ни словом не упоминал о Киотском протоколе, которому, по замыслу хозяев конференции и других стран ЕС, уже не было места за порогом 2012 г. Последовавшее дезавуирование «Датского текста» секретарем Рамочной Конвенции ООН об изменении климата И. де Буром, заявившим, что текст не является официальным документом Конференции, не отменило срыва переговоров на Конференции через два дня представителями африканских стран в знак протеста против все тех же «попыток уничтожить Киотский протокол».

Конфликт сторон конференции перешел в стадию взаимных обвинений, продлившуюся вплоть до самого ее окончания и включавшую обмен ударами на протяжении ряда дней между основными оппонентами — Китаем и США. Китай, обвинив США, а заодно ЕС и Японию в «недостаточных целях снижения выбросов к 2020 г.», предложенных ими к Копенгагенской конференции, особенно сильно раскритиковал Евросоюз за попытку привлечь к финансированию адаптации в развивающихся странах наиболее состоятельные государства этой группы: заместитель главы делегации Китая Су Вэй заявил, что такой «позиции ЕС нет оправдания». ¹¹⁷ Т. Стерн, спецпредставитель президента США по вопросам климата, парировал: «Страна, в которой выбросы растут драматическими темпами — это Китай. Новое соглашение без [усилий со стороны] Китая невозможно». ¹¹⁸ Но усиливавшиеся взаимные обвинения не помогли смягчить ситуацию — Китай на уступки не пошел, вынудив оппонентов устами представителя Великобритании, министра по делам энергетики и изменения климата Соединенного Королевства Э. Миллибэнда, заявить: «Я думаю, нет сомнений в том, что если Китай заявляет о сокращении удельного энергопотребления 40—45 %, он делает это серьезно». ¹¹⁹ Тем самым была подготовлена почва для того, чтобы выдать действительное за желаемое и согласиться с относительными сокращениями выбросов парниковых газов вместо аб-

¹¹⁶ www.guardian.co.uk/environment/2009/dec/08/copenhagen-climate-summit-disarray-danish.

¹¹⁷ См.: <http://en.cop15.dk/news/view+news?newsid=2894>.

¹¹⁸ Ibid.

¹¹⁹ См.: www.nytimes.com/2009/12/15/science/earth/15climate.html?_r=1&ref=energy-environment.

солютных сокращений, предполагающих реальную и ускоренную модернизацию предприятий в Китае.

К тому же результату привела попытка США в сложившейся ситуации настоять на принятии Китаем международных процедур мониторинга и верификации заявленных сокращений. Ради решения этой задачи делегация США пошла на смягчение их традиционно критической позиции по отношению к требованиям гигантских сумм на адаптацию Китая и развивающихся стран к изменениям климата.

Госсекретарь Х. Клинтон заявила о желании США выделять ежегодно 100 млрд долл. для адаптации самых бедных и уязвимых стран к изменениям климата. По оценке британской газеты «Индиепендент», «это был незабываемый политический театр. Как игрок в покер, делающий неожиданную новую ставку, госпожа Клинтон моментально изменила игру, вынув из американского заднего кармана гигантскую сумму и бросив ее на игорный стол». Этот жест госпожи Клинтон сопровождался требованием от Китая «транспарентности». Иначе, по выражению госсекретаря «Китай поломает всю сделку».¹²⁰ Тем не менее, заявление Х. Клинтон, как и речь Б. Обамы, приехавшего в Копенгаген позже, не дали ожидаемых результатов. Китай демонстративно отказался от объявленной западной помощи, а по поводу международной верификации устами заместителя министра иностранных дел Хэ Яфэя заявил, что «китайские законы гарантируют реальность сокращения выбросов». Китай ясно дал понять США, что готов идти на принцип и не боится их обвинений в срыве переговоров.¹²¹

III.3.2. Особенности Копенгагенского соглашения 2009 г., Канкунских соглашений 2010 г. и их возможные последствия для устойчивого развития и международной безопасности

Финальную стадию переговоров (в последнюю ночь Конференции) отличали, во-первых, уникальный состав участников: в них со стороны развитых стран участвовал только президент США, который консультировался по ходу дела только с представителями ЕС, со стороны развивающихся стран — Китай, Индия, Брази-

¹²⁰ См.: www.independent.co.uk/environment/climate-change/china-holds-the-world-to-ransom-1844247.html).

¹²¹ См.: www.nytimes.com/2009/12/15/science/earth/15climate.html?_r=1&ref=energy-environment.

лия и Южная Африка, образовавшие группу *BASIC*.¹²² Во-вторых, специфический итоговый текст, названный «Копенгагенским аккордом» и без особых помех утвержденный делегациями на Пленуме Конференции. Основные положения данного документа можно свести к следующему.

Прежде всего, были подтверждены: зафиксированная в Конвенции ООН об изменении климата необходимость стабилизации выбросов парниковых газов, конкретизированная установлением порога этой стабилизации в виде непревышения роста глобальной температуры 2 °C по сравнению до доиндустриальным уровнем; необходимость установления глобального пика выбросов и развития сотрудничества государств в его достижении, а также достижении национальных пиков, в ближайшие годы, причем развитые страны должны пройти пики раньше развивающихся, на которые не распространяется режим количественных сокращений и международной верификации и мониторинга. Эти страны (за исключением самых слаборазвитых) представляют свои программы регулирования выбросов, которые подлежат только национальной верификации и мониторингу.

В то же время, подтверждена необходимость принятия развитыми странами обязательств по снижению конкретных объемов снижения национальных выбросов на период до 2020 г., используя для регулирования выбросов меры, подлежащие международной верификации и мониторингу в соответствии с действующими в рамках Конвенции методиками. Размер упомянутых обязательств по сокращению выбросов не уточнен и должен определяться каждой развитой страной самостоятельно в отличие от финансовой помощи развивающимся странам на цели адаптации к изменениям климата и регулирования выбросов. Как уже упоминалось выше, размер этой помощи предложен на уровне 30 млрд долл. на период 2010—2012 гг. или 10 млрд долл. ежегодно с увеличением последней суммы до 100 млрд долл., начиная с 2020 г. Источники этой помощи, а также технического содействия включают государственные и частные, национальные и международные организации, в том числе фигурировавшие в «Датском тексте» климатический фонд, переименованный в учрежденный на Конференции «Копенгагенский Зеленый Фонд», и «Технологический механизм», облегчающий доступ развивающихся стран к передовым технологиям.¹²³

¹²² Аббревиатура включает начальные буквы в названии этих стран.

¹²³ <http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/107.pdf>.

Оценивая реалистичность и эффективность «Копенгагенского аккорда» с точки зрения решения задач устойчивого развития и международной безопасности, следует подчеркнуть прежде всего, его несбалансированность и несоответствие предлагаемых им целей и средств их достижения. Так, исключение главных источников выбросов парниковых газов из числа развивающихся стран из режима обязательных сокращений — каковой не предполагается даже в долгосрочной перспективе — влечет за собой высокий риск превышения рубежа 2 °C, заявленного в качестве порогового показателя «климатической безопасности», уже в ближайшие десятилетия.

По сравнению с Киотским протоколом «Копенгагенский аккорд» дает развитым странам больше свободы при формировании количественных национальных обязательств, развивающимся странам — больше возможностей получения финансирования без утомительных процедур подтверждения достигнутых сокращений выбросов, требуемых при реализации проектов чистого развития. В таком качестве итоговый документ Копенгагенской конференции, безусловно, выгоден России, подтверждая ее право добровольно и самостоятельно определять свои обязательства по сокращению выбросов — до сих пор это право подвергалось сомнению развивающимися странами, настаивавшими как минимум на совместном принятии решений по обязательствам развитых стран, включая Россию. В то же время, к предусмотренной «Копенгагенским аккордом» помощи в размере 100 млрд долл. ежегодно после 2020 г. следует отнести скептически, как к условному нежели реальному обязательству, на которое пошли США в попытке изменить позицию Китая, но безрезультатно.

Американская политическая традиция не терпит «потери лица», поэтому в обозримом будущем можно ожидать отхода США от заявленного масштаба помощи или его «размыивания», используя виртуальные деньги мирового углеродного рынка, с разъяснением развивающимся странам, по чьей вине они не получили оговоренной суммы в реальном выражении. Фактически процесс уже начался вскоре после Копенгагена серией выступлений представителей Великобритании и США с обвинением Китая в развале глобальных усилий по смягчению проблемы изменений климата. Кроме того, обещанное на ближайшие три года развивающимся странам финансирование в размере 30 млрд долл. Вашингтон намерен обеспечить не за свой счет, отведя роль главного донора Японии, которой предписано заплатить половину указанной суммы. Такое уже было после военной операции США в Аф-

ганистане. Еще 8 млрд долл. придется на долю ЕС, тогда как на сами США приходится всего 7 млрд долл.

В связи с этим закономерно, что главным объектом противостояния ведущих стран мира на предстоящей в ноябре—декабре 2010 г. в Канкуне Конференции ООН по климату станут вопросы финансирования развивающихся стран и проблемы передачи им технологий. Китай и развивающиеся страны намерены зафиксировать достигнутые по этим направлениям в Копенгагене результаты в юридически обязывающих документах, обозначающих конкретные объемы финансирования и каналы доступа к технологиям. При этом вопросы соблюдения авторских прав объявлялись наследием прошлого, которым в современных условиях можно пренебречь. Острой полемики по этому вопросу и ряду других, тем не менее, удалось избежать. К началу Канкунской конференции Пекин внезапно ушел от жесткой критики США и сделал акцент на пропаганду национальных усилий по снижению удельных выбросов, усилению мер энергоэффективности и модернизации промышленности и энергетики. Все это для того, чтобы явить миру новый образ Китая — образ «ответственного игрока» в усилиях международного сообщества в области климата. Наряду с отказом от агрессивных обвинений в адрес развитых стран, указанные шаги произвели драматический эффект в кулуарах Канкуна, в которых наблюдатели стали свидетелями небывало любезного общения между делегациями Китая и США.

Переменам в позиции Китая в немалой степени способствовало успешное маневрирование США на, казалось бы, подконтрольном Китаю поле — в «Группе-77», а именно — в отношениях с Индией. Вашингтон успешно сыграл на желании ряда индийских руководителей добиться симпатий США, и в итоге получил согласие Индии на международный мониторинг и верификацию национальных мер в области парниковых газов. Д. Рамеш, индийский министр окружающей среды, выступил с поддержкой этого режима в Канкуне, оставив Китай практически в одиночестве, и последний, не желая мириться с ролью «крайнего», был вынужден отойти от своего жесткого непризнания международных мер верификации и мониторинга национальных мер в отношении выбросов парниковых газов. Тем самым, в области глобальных усилий по климату в Канкуне создалась перспектива для решения одной из важнейших проблем — создания согласованной системы отчетности и контроля.

Канкунская конференция стала и процедурно, и содержательно продолжением и детализацией Копенгагенской, что, безуслов-

но, оправдано, поскольку основные решения Копенгагенской конференции не получили необходимой легитимности ООН. Главным ее итогом стал так называемый Копенгагенский аккорд — соглашение, не имевшее статуса решения Конференции. Такая легитимизация была обеспечена соглашениями, достигнутыми в Канкуне и ставшими по сути значительно расширенной версией копенгагенских. В частности, в качестве глобальной цели был подтвержден недопустимость превышения глобальной температуры на 2 °C (в то же время, под давлением Китая и развивающихся стран в документе не отражены цели количественных сокращений выбросов парниковых газов). Зафиксирован принцип формирования обязательств «снизу вверх», на основе добровольных намерений каждой из стран, что, безусловно, соответствует национальным интересам России в данной области.

Кроме того, детализированы вопросы организации «Зеленого Климатического Фонда», лишившегося наименования «копенгагенский». По настоянию США и стран ЕС, управляющей организацией данного трастового фонда выбран Всемирный банк, несмотря на его весьма неоднозначную с точки зрения экологии репутацию. Созданы новая «Канкунская Адаптационная Структура» и Адаптационный Комитет, в задачи которых включены оценка и планирование проектов и стратегий адаптации, прежде всего, в странах, наиболее уязвимых с точки зрения изменений климата. Определен состав организаций, создаваемых в рамках так называемого Технологического механизма; в котором предусмотрены Технологический исполнительный комитет и сеть Центров передачи климатических технологий.

Особый интерес представляет раздел, посвященный странам с переходной экономикой, входящим в Приложение I к РКИК ООН, и касается, прежде всего, России и Украины. Впервые за ряд последних лет признано особое право этих стран на доступ к технологиям и финансовым ресурсам для перехода на низкоуглеродную модель развития, что дает им дополнительные возможности в получении и оказании технологической и финансовой помощи и, что немаловажно, снижает риски давления на них с целью вовлечения в обязательное спонсирование развивающихся стран.

Вместе с тем, на наиболее фундаментальные вопросы будущей архитектуры глобальной системы регулирования отношений в области изменений климата ни Копенгагенская, ни Канкунская конференции не дали, да и не могли дать, ответа. Прежде всего это касается вопроса о степени правовой «жесткости» указанной системы: будет ли она основана на юридически обязывающем со-

глашении, требующем ратификации всех стран-участниц, или же на некоем наборе решений Конференций Сторон РКИК ООН, не требующих ратификации. Пока это решено, будет сохраняться существенная неопределенность в отношении обязательств стран в области климатической политики.

Неясной остается и судьба Киотского протокола. Несмотря на формальное проведение в Канкуне Конференции Сторон РКИК ООН и Совещания Сторон Киотского Протокола, главный документ по «киотской» тематике не содержит формулировок с использованием слова «решили». Тем самым, совершенно ясно, что переговоры о начале (и даже о целесообразности) так называемого Второго Отчетного периода Киотского протокола (который теоретически должен был бы начаться с 2013 г.) находятся в глубоком тупике. Использование предельно осторожных формулировок отражает желание любыми средствами сохранить если не сам переговорный формат, то хотя бы его иллюзию (на чем настаивают развивающиеся страны).

Главным противником Киотского протокола в Канкуне оказалась Япония, открыто заявившая о своем нежелании участвовать в данном соглашении после 2012 г. За прошедшие со времени Канкуна месяцы негативная позиция Японии в этом отношении, скорее всего, укрепилась, в первую очередь в связи с последствиями масштабной аварии на АЭС в Фукусиме (март 2011 г.). Закрытие этой (и возможно других) АЭС неизбежно требует увеличения генерирующих мощностей на углеводородном топливе, что вызовет рост выбросов парниковых газов и поставит под удар планы по их сокращению. Кроме того, огромный экономический ущерб (по нашей оценке, порядка 250 млрд долл. или 4,2 % ВВП) отрицательно скажутся на ее финансовых возможностях как покупателя «проектных» сокращений выбросов у Китая и развивающихся стран. Поэтому, несмотря на внешнюю критику, позиция Японии в отношении Киотского протокола вряд ли претерпит изменения в ближайшие годы.

Россия также заявила о нецелесообразности продолжения участия в действующем (избирательном) режиме сокращения выбросов парниковых газов и необходимости участия в этом процессе всех ведущих промышленных держав мира. Если учесть это, а также позиции Канады и Австралии, у которых имеются свои основания для отказа от Киотского протокола, шансы наступления Второго отчетного периода Киотского протокола представляются ограниченными, хотя и далеко не нулевыми, если учесть мощное давление Китая и развивающихся стран в пользу продолжения действия Протокола.

Анализ конфигурации сил в международных переговорах последнего времени показывает резкие перемены в расстановке сил и возможностях новых линий блокирования, таких как «США — Индия», «Бразилия — Великобритания», «США — Мексика» и даже «США — ЕС — Китай». Это несет с собой риски дополнительного давления на страны, отказывающиеся от продолжения невыгодного для них участия в Киотском протоколе. Кроме того, настороживают процедурные новации в переговорном процессе по линии РКИК ООН, впервые опробованные на Копенгагенской конференции и расширенные в Канкуне. По сути, речь идет о «пестройке» процедуры разработки и согласования решений Конференции со стандартов ООН, основанных на принципе равенства сторон (эгалитарности), на стандарты Всемирного банка, основанные на принципе паритета (долях в акциях). Впервые в истории переговоров по линии РКИК ООН проекты решений открыто разрабатывались небольшой группой стран («десяткой») и далее согласовывались сначала группой из 50 стран и уже потом всеми остальными. Окончательный текст Канкунского соглашения разрабатывался даже не группой стран, а делегацией принимающей страны (Мексики), и выдавался представителям остальных делегаций всего за несколько часов до принятия решения, причем поправки от национальных делегаций не принимались.¹²⁴

Новая ситуация в переговорном процессе потребует от России максимальной осторожности, поскольку создает прямую опасность вовлечения ее в режим масштабных обязательств по сокращению выбросов парниковых газов помимо ее воли. Следует учитывать существующие и новые риски для международной безопасности и национальной безопасности России, создаваемые упомянутыми выше противоречиями между мировыми центрами климатической и экономической политики, сохраняются в полном объеме, и России и ее союзникам следует быть к этому готовыми.

¹²⁴ Отметим также беспрецедентное для переговоров в рамках ООН принятие указанного решения Канкунской конференции при открытом возражении со стороны Боливии, суверенной страны, участвующей в переговорах, что является грубым нарушением устава ООН.

IV. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА И КОМПЛЕКСНЫЕ МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ КЛИМАТИЧЕСКИХ УГРОЗ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ РОССИИ

IV.1. Общие положения, принципы и приоритеты политики в области климата

Снижение климатических рисков устойчивому развитию и угроз международной безопасности требует разработки и осуществления эффективной политики как отдельных стран, так и групп государств и всего мирового сообщества в отношении проблемы изменений климата и ее последствий. Такая политика и обеспечивающие ее программы и программные меры, учитывая особенности самого феномена климата, его изменений и их последствий, должны носить долгосрочный и по-настоящему комплексный, интегральный характер, охватывая все секторы экономики и территории.

Еще одна особенность проблемы климата, имеющая принципиальное значение для разработки и осуществления указанной политики — достигнутый уровень научных знаний не позволяет получить точную оценку соотношения вкладов антропогенных и природных факторов в изменения климата, что, в свою очередь, создает существенную неопределенность в определении приоритетов мер по снижению климатических угроз международной и национальной безопасности и обеспечению устойчивого развития. Как уже отмечалось выше, отсутствие консенсуса осложняет разработку эффективной политики в области климата на всех уровнях (глобальном, региональном, национальном), включая международные переговоры по этой теме. Прежде всего, ответы на два принципиальных вопроса: на национальном уровне — об альтернативе между или определении баланса политики сокращения техногенного воздействия на климат и политики адаптации экономики к указанным изменениям; на глобальном уровне — о соотношении ответственности и бережемени по реализации этих мер между отдельными государствами и мировым сообществом в целом.

Перечень критических технологий Российской Федерации
(утвержден Президентом Российской Федерации
21 мая 2006 г. (Пр-842))

- Базовые и критические военные, специальные и промышленные технологии
- Биоинформационные технологии
- Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии
- Биомедицинские и ветеринарные технологии жизнеобеспечения и защиты человека и животных
- Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств
- Клеточные технологии
- Нанотехнологии и наноматериалы
- Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом
- Технологии биоинженерии
- Технологии водородной энергетики
- Технологии механotronики и создания микросистемной техники
- Технологии мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы и гидросфера
- Технологии новых и возобновляемых источников энергии
- Технологии обеспечения защиты и жизнедеятельности населения и опасных объектов при угрозах террористических проявлений
- Технологии обработки, хранения, передачи и защиты информации
- Технологии оценки ресурсов и прогнозирования состояния литосферы и биосфера
- Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов
- Технологии производства программного обеспечения
- Технологии производства топлив и энергии из органического сырья
- Технологии распределенных вычислений и систем
- Технологии снижения риска и уменьшения последствий природных и техногенных катастроф

- Технологии создания биосовместимых материалов
- Технологии создания интеллектуальных систем навигации и управления
- Технологии создания и обработки композиционных и керамических материалов
- Технологии создания и обработки кристаллических материалов
- Технологии создания и обработки полимеров и эластомеров
- Технологии создания и управления новыми видами транспортных систем
- Технологии создания мембран и каталитических систем
- Технологии создания новых поколений ракетно-космической, авиационной и морской техники
- Технологии создания электронной компонентной базы
- Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и потребления тепла и электроэнергии
- Технологии создания энергоэффективных двигателей и движителей для транспортных систем
- Технологии экологически безопасного ресурсосберегающего производства и переработки сельскохозяйственного сырья и продуктов питания
- Технологии экологически безопасной разработки месторождений и добычи полезных ископаемых

Приоритетные направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации
(утверждены Президентом Российской Федерации
21 мая 2006 г. (Пр-842))

- Безопасность и противодействие терроризму
- Живые системы
- Индустрия наносистем и материалы
- Информационно-телекоммуникационные системы
- Перспективные вооружения, военная и специальная техника
- Рациональное природопользование
- Транспортные, авиационные и космические системы
- Энергетика и энергосбережение

Безоговорочный выбор в качестве основы действий стран и мирового сообщества концепции антропогенного потепления климата означает, с учетом исторической ретроспектизы, признание ответственности промышленно развитых государств за последствия их примерно двухсотлетней хозяйственной деятельности, приведшей к росту концентрации в атмосфере парниковых газов (подавляющая часть которых до начала нынешнего столетия выбрасывалась предприятиями именно этих государств); и, согласно концепции антропогенного потепления климата, повлекла за собой ускорения данного процесса с его негативными последствиями для безопасности и устойчивого развития. Именно такую аргументацию используют развивающиеся страны на международных переговорах по проблеме климата, включая последний по времени саммит в Копенгагене в декабре 2009 г. Кроме того, такой выбор означает мощный упор политики в отношении климата на меры снижения выбросов парниковых газов, которые предусматривают либо установление цен, используя механизм рыночной, в том числе биржевой, торговли (в таком случае основными субъектами регулирования становятся фирмы и предприятия, т. е. частный сектор экономики); либо введение налогов, что является уже прерогативой государства. Отметим, что значение государственных институтов, прежде всего законодательства, устанавливающих правила поведения рыночных игроков, исключительно велико и при использовании первого из указанных механизмов ценообразования.

Если же политика государств и международного сообщества основана на концепции естественной изменчивости климата, то смягчение проблемы климатических изменений и их последствий для безопасности и устойчивого развития связывается не столько с исторической ответственностью государств, сколько с активным участием всех стран мира в решении рассматриваемой проблемы. Последнее обстоятельство, кстати, особо подчеркивается российской стороной на международных переговорах по проблемам климата, начиная с саммита в Бали в 2008 г.¹²⁵ Стержнем же упомянутого решения на национальном уровне в таком случае является политика адаптации населения и экономики к изменениям климата и их последствиям. В качестве основы данной политики выступает экономическое развитие, опирающееся на успешный опыт сочетания увеличения производства продукции и услуг с сокращением уязвимости населения и хозяйственных объектов, прежде всего, благодаря диверсификации экономики и стимули-

¹²⁵ SB 30 and AWE Highlights: Monday, 1 June 2009 // *Earth Negotiations Bulletin*. 2009. V. 12. No 422. P.1—4.

рованию экономического роста, инвестициям в здравоохранение и образование, повышению устойчивости к природным бедствиям и совершенствованию управления в кризисных ситуациях, развитию сетей социальной защиты.¹²⁶ Среди субъектов указанной политики приоритет объективно принадлежит государству (на всех уровнях управления), которое несет главную ответственность и финансовое бремя издержек на снижение климатических угроз безопасности и устойчивому развитию.

Представляется, что к истине ближе всего концепция комбинированного, природно-антропогенного, генезиса климатических изменений, которая отражена в их определении Рамочной конвенцией ООН об изменении климата (РКИК ООН) и в оценке роли антропогенного фактора в Климатической доктрине Российской Федерации.¹²⁷ В соответствии с этими основополагающими документами, политика по снижению климатических рисков устойчивому развитию и угроз международной безопасности должна опираться на принцип *общей*, но *дифференцированной ответственности государства* за действия по эффективному реагированию на указанные угрозы, учитывающей реальные возможности и специфику социально-экономических условий конкретных государств.¹²⁸ К принципам данной политики также следует отнести ее *интегрированность* (органичную встройку) в стратегии международной и национальной безопасности и устойчивого социально-экономического развития. Кроме того, такими принципами являются: *комплексность*, предполагающая не альтернативность, а сбалансированность и взаимодополняемость мер по сокращения техногенного воздействия на климат и мер по адаптации экономики к указанным изменениям, а также *экономическая эффективность* этих мер, подразумевающая получение

¹²⁶ Stern Review on the Economics of Climate Change, Cambridge (UK): Cambridge University Press. 2006. P. 430.

¹²⁷ Согласно РКИК ООН, «Изменение климата» означает изменение климата, которое прямо или косвенно обусловлено деятельностью человека, вызывающей изменения в составе глобальной атмосферы, и накладывается на естественные колебания климата, наблюдаемые на протяжении сопоставимых периодов времени». (См: Рамочная конвенция ООН об изменении климата. Нью-Йорк: ООН, 1992, ст. 1). Климатическая доктрина Российской Федерации, как уже упоминалось в разделе I.1, отмечает нарастающее количество научных аргументов в пользу признания заметного влияния хозяйственной деятельности на климат, изменения которого приводят к неблагоприятным и опасным для человека и окружающей среды, последствиям.

¹²⁸ См.: Там же (пreamble).

максимально возможных (с учетом наилучших технологических возможностей) эффектов от указанного сокращения и адаптации при заданных ограничениях на ресурсы и время реализации.

Согласно принципу интегрированности климатической политики, развитие, ориентированное на повышение качества жизни (в широком смысле слова) и уровня защищенности личности, общества и государства, является источником средств и технологий для снижения техногенного воздействия на климатическую систему и адаптации населения и хозяйственного комплекса к изменениям климата и снижения угроз безопасности, обусловленных такими изменениями.¹²⁹ В свою очередь, указанные угрозы должны учитываться и рассматриваться совместно с другими вызовами и угрозами и только на этой, сравнительной, основе должно определяться реальное место проблемы изменений климата и их последствий в ряду приоритетов международной безопасности и устойчивому развитию экономики и общества.

В отношении приоритетов самой климатической политики, в контексте вышеупомянутого принципа комплексности главенствующая роль должна принадлежать адаптации населения и хозяйственного комплекса к изменениям климата. Прежде всего, вследствие действия фактора природной изменчивости климата, порождающего значительные перемены в погодно-климатическом режиме; в том числе, экстремальные и опасные гидрометеорологические явления, и связанные с ними масштабные последствия для безопасности и устойчивого развития независимо от значимости антропогенного воздействия на климат. Что же касается последнего, при любом сценарии снижение выбросов парниковых газов способно, в лучшем случае, смягчить масштабы климатических изменений и их последствий, но не устраниТЬ их полностью. Поэтому международному сообществу в целом и отдельным государствам придется прилагать существенные усилия для снижения этого остаточного риска, ориентируясь, прежде всего, на снижение собственной уязвимости к их разрушительным воздействиям, используя механизмы адаптации экономики, систем обеспечения безопасности и общества в целом к ожидаемым и текущим изменениям климата и их последствиям. Отметим, что поскольку

¹²⁹ Исследователи из Института мировых ресурсов (США) довольно точно охарактеризовали такой подход как «защита климата через обеспечение приоритета развитию». См.: Baumert, K., Bradley, R., Dubash, N., Moreira, J. R., Mwakasonda, S., WeiShien, N., Horta Nogueira, L. A., Parente, V., Pershing, J., Schipper, L. and Winkler, H. // *Growing in the Greenhouse: Protecting the Climate by Putting Development First*. Washington DC: World Resources Institute. 2005.

выгоды от адаптационных мер получают непосредственно субъекты их реализации (предприятия, территории), мотивационный потенциал адаптации изначально (без дополнительных усилий со стороны государства) заметно превосходит таковой у политики и комплекса мер по снижения техногенного воздействия на климатическую систему,

Вместе с тем, это не означает преуменьшения значимости этих политики и мер, имея в виду не только снижение промышленных выбросов парниковых газов, но и изменение характера ресурсопользования, в первую очередь энергетических, лесных и земельных ресурсов. Какова ни была бы доля вклада техногенного фактора в изменения климата, современный уровень науки, даже при следовании концепции природной изменчивости климата (не говоря уже концепции антропогенного потепления), не позволяет отрицать возможность того, что упомянутый вклад может стать «последней каплей», провоцирующей резкие изменения существующего климатического режима и связанные с этим масштабные угрозы международной безопасности, и устойчивому социально-экономическому развитию. Поэтому существующий недостаток знаний и высокая стартовая капиталоемкость многих мер (в том числе, в области энергосбережения) по снижению техногенного воздействия на климат сами по себе не являются достаточным аргументом для оценки таких мер как второстепенных. При этом, безусловно, не подвергается сомнению необходимость выбора экономически эффективных решений и контроля целевого использования средств на эти цели.

Как справедливо подчеркивается в Рамочной конвенции ООН об изменении климата, «где существует угроза серьезного или необратимого ущерба, недостаточная научная определенность не должна использоваться в качестве причины для отсрочки принятия таких мер, учитывая, что политика и меры, направленные на борьбу с изменением климата, должны быть экономически эффективными для обеспечения глобальных благ при наименьших возможных затратах».¹³⁰ Заложенный в этом положении принцип предосторожности в отношении является одним из основополагающих не только в политике в области климата,¹³¹ но и в теории и практике международной и национальной безопасности.

¹³⁰ Рамочная конвенция ООН об изменении климата, ст. 3.

¹³¹ «Основными принципами политики в области климата являются... предосторожность при планировании и реализации мер по обеспечению защищенности человека, экономики и государства от неблагоприятных последствий изменений климата». См.: Климатическая доктрина Российской Федерации, п. 7.

При этом, исходя из принципов общей, но дифференцированной ответственности государств, основные усилия по снижению климатических угроз международной безопасности и устойчивому развитию должны предприниматься на уровне отдельных стран и их региональных сообществ. Поэтому далее рассматривается комплекс внутриполитических а также внешнеполитических и внешнеэкономических мер, предпринимаемых Россией в контексте региональной и общемировой ситуации в указанной сфере и направленных на реализацию Климатической доктрины и Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г.¹³² в отношении проблемы климата. Особое внимание, учитывая отмеченную ранее главенствующую роль адаптации в приоритетах климатической политики, уделяется комплексу мер именно в этой сфере.

IV.2. Комплекс внутриполитических мер по снижению климатических рисков устойчивому развитию и угроз национальной безопасности

Комплекс внутриполитических мер в рассматриваемой области включает разработку и реализацию программ и программных мер по двум основным направлениям: снижению выбросов парниковых газов и развитию рационального землепользования; и адаптации населения и экономики, и системы обеспечения национальной безопасности к изменениям климата.

IV.2.1. Меры по сокращению техногенного воздействия на климатическую систему: приоритеты, затраты и эффективность реализации

Значимость комплекса мер по сокращению техногенного воздействия на климат, имея в виду не только промышленные выбросы парниковых газов, но и характер ресурсопользования, в первую очередь лесных и земельных ресурсов, трудно переоценить. Дело не только в том, что благодаря уменьшению указан-

¹³² При этом обращает на себя внимание то обстоятельство, что указанная дата — 2020 год — является временным рубежом национальных стратегий и программ действий ЕС, США и ряда других государств мира.

ного воздействия снижается нагрузка на климатическую систему и вместе с нею — дополнительный (к естественной изменчивости) риск ее изменений, сопровождающихся неблагоприятными и опасными последствиями для среды проживания людей, их здоровья и материальных ценностей. Не меньшее, а скорее большее значение для безопасности населения и окружающей среды имеет снижение выбросов вредных веществ теми же хозяйственными источниками, которые осуществляют эмиссию парниковых газов, и достигаемое в процессе и в результате сокращений всех выбросов, а также практики экологически устойчивого использования ресурсов сбережение (экономия) ресурсов и получаемые благодаря этому экономические выгоды.

Таким образом одновременно реализуются принцип предсторожности — один из базовых в теории международного права и практике безопасности — который зафиксирован в Рамочной конвенции ООН по изменению климата, ратифицированной практически всеми государствами мира, включая Россию, и мультипликативный эффект от инвестиций в снижение выбросов и развитие устойчивого ресурсопользования, которые обеспечивают сопряжение решения задачи снижения климатических рисков развития с задачами поддержания темпов роста и, главное, модернизации экономики на основе инноваций.

Именно поэтому стратегическим ответом международного сообщества, прежде всего наиболее развитых стран, на климатический вызов стало появление и ускоренное развитие нового сегмента в реальном секторе экономики, так называемой «зеленой» экономики. В наиболее общем виде, к ней относят: разработку, производство и эксплуатацию технологий и оборудования для уменьшения и контроля выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов, мониторинга и прогнозирования климатических изменений, установок и технологий энерго- и ресурсосбережения и возобновляемой энергетики. Кроме того, разработку, выпуск и использование технологий и материалов для защиты зданий и сооружений от резких колебаний температуры, влажности и ветровой нагрузки и т. д. Иными словами — те виды хозяйственной деятельности, развитие которых способствует, наряду с модернизацией и повышением эффективности производства, улучшению или, как минимум, сохранению среды проживания, включая снижение техногенных выбросов, в том числе парниковых газов, и адаптации населения и хозяйственного комплекса к изменяющимся климатическим условиям.

Масштабы и «зеленой» экономики в мире пока сравнительно невелики: они оцениваются примерно в 2 трлн долл. или 2,7 % мирового ВВП;¹³³ количество занятых составляет порядка 5 млн человек, в том числе в США более 2 млн, странах ЕС — свыше 550 тыс.¹³⁴ Однако ее вклад в развитие хозяйственного комплекса государств, которые концентрируют основную часть мощностей и инвестиций в эту сферу, заметно выше. Так, по оценке на 2007 г., в США он составлял 516 млрд долл. или 3,7 % ВВП.¹³⁵ Темпы развития рассматриваемого сегмента экономики очень высоки, несмотря на кризис.

Не вдаваясь в мирохозяйственные аспекты этого вопроса (они затрагиваются в разделе IV.3 ниже, а также в публикациях одного из авторов отчета¹³⁶) в контексте данного раздела подчеркнем значимость и огромный потенциал «зеленой» экономики для решения упомянутой выше двуединой задачи — снижения техногенного воздействия на климат, в том числе выбросов парниковых газов, и модернизации хозяйственного комплекса России.¹³⁷

¹³³ По данным консалтинговой фирмы *Roland Berger*, мировой рынок «зеленых» технологий и продукции (т. е. технологий и продуктов, обеспечивающих экологическую чистоту производства и потребления) в 2007 г. оценивался в 1,4 трлн евро. См.: *The green machine. A second wind for German industry?* In: *Older and Wiser: A special report on Germany // Economist*. 13th March 2010. P. 8—9.

¹³⁴ См.: *Clean Energy Trends 2010*, Portland: Clean Edge, Inc. April 2010. P. 6; *Measuring the Green Economy*. Washington DC: US Department of Commerce, Economics and Statistics Administration. April 2010. P. 3, 12; *Rethinking 2050. A 100% Renewable Energy Vision for the European Union*. Brussels: European Renewable Energy Council (EREC). April 2010. P. 43.

¹³⁵ *Measuring the Green Economy*, p. 12. Отметим, что приведенные данные не включают ряд видов деятельности, например, производство оборудования для мониторинга и прогнозирования погодных и климатических изменений, которые статистика США не относит к «зеленой» экономике. С учетом этого, реальный вклад этого нового сектора в ВВП выше. С учетом темпов его роста (см. ниже), указанный вклад в 2009 г. составил, вероятно, примерно 4 % ВВП.

¹³⁶ Порфириев Б. Н. Изменения климата: риски или фактор развития? // *Россия в глобальной политике*. 2010, № 3. С. 170—183; Экономический кризис в России: проблемы управления и инновационное развитие // *Проблемы прогнозирования*. 2010, № 5. С. 20—26; *Экономическое измерение гармонии человека и природы*. — М., «Анкил». 2010. 54 с.

¹³⁷ В этом отношении к России полностью применима оценка роли «зеленой» экономики генеральным секретарем ОЭСР А. Гуррией: «[она] не только является экологическим императивом, но и располагает потенциалом новых инновационных технологий, новых и более эффективных

Отмеченная синергия наиболее ярко проявляется в сфере сокращения выбросов парниковых газов в России, основные возможности которого, как будет подробнее показано ниже, заложены в мерах по повышению энергоэффективности (рис. 4.1).

Реализация упомянутой двуединой задачи предполагает разработку и выполнение программ и программных мер по двум основным направлениям:

- развитие институтов и нормативно-правовой базы в области снижения техногенных выбросов парниковых газов и стимулирования устойчивого ресурсопользования
- принятие и реализация на этой основе комплекса организационных, экономических и научно-технических решений, включая институциональные и технологические инновации, обеспечивающих эффективное снижение указанных выбросов газов и развитие экологически устойчивого ресурсопользования.

Что касается нормативно-правовой базы и институциональных мер, в самые последние годы сделаны эффективные шаги по снижению техногенных выбросов парниковых газов. Прежде всего, в 2008—2010 гг. приняты Энергетическая стратегия до 2030 г., федеральный закон от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», а также указы Президента России и постановления правительства.¹³⁸ В октябре 2010 г. Правительство РФ одобрило Государственную программу энергосбережении и о повышении энергетической эффективности на период до 2020 г.

методов производства с более устойчивыми звенями формирования добавленной стоимости и новых «зеленых» рабочих мест, способных внести вклад в повышение эффективности экономики». См.: Gurrna, A. Innovation and green growth for a job-rich recovery. www.oecd.org/document/14/0,3343_en_2649_34487_45090382_1_1_1_1,00.html.

¹³⁸ Федеральный закон Российской Федерации от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». *Российская газета*, 27 ноября 2009 г.; Указ Президента РФ № 889 от 3 июня 2008 г. «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики». Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 января 2009 г. N 1-р «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 г.». См.: www.government.ru/content/governmentactivity/rfgovernmentdecisions/archive/.

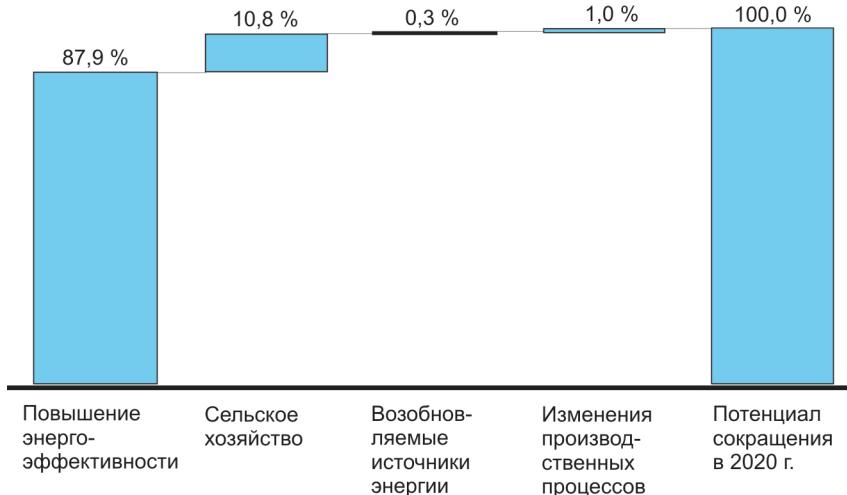


Рис. 4.1. Источники сокращения техногенных выбросов парниковых газов в России.

Источник: McKinsey Report. Pathways to an energy and carbon efficient Russia: Opportunities to increase energy efficiency and reduce greenhouse gas emissions. December 2009, p. 13.

Перечисленные нормативные и правовые документы предусматривают снижение энергоемкости ВВП к 2020 г. на 40 % и целевые показатели доли производства и потребления электроэнергии с использованием возобновляемых источников энергии (кроме гидроэлектростанций установленной мощностью более 25 МВт) в общем объеме: 1,5 % в 2010 г., 2,5 % — в 2015 г. и 4,5 % — в 2020 г. Достижению этих рубежей призваны способствовать качественные изменения в эффективности деятельности федерального регулятора, и в особенности региональных властей и местных органов самоуправления, оценка деятельности которых теперь включает и критерий в области энергосбережения.¹³⁹ Все вместе, помимо выгод для национальной экономики, к 2020 г., согласно планам представленным Россией в секретариат ООН после Копенгагена, должно способствовать снижению объема выбросов парниковых газов от 15 до 25 % против уровня 1990 г.

¹³⁹ Указ Президента РФ от 13 мая 2010 г. № 579 «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности». *Российская газета*, 18 мая 2010 г.

Тем не менее, необходимо дальнейшее развитие нормативной базы сбережения и эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, и развития возобновляемых источников энергии. Тем более, как было отмечено в июне 2010 г. в выступлении председателя Правительства России, органами исполнительной власти были допущены серьезные нарушения сроков принятия нормативных актов, направленных на детализацию общих положений вышеупомянутого федерального закона № 261-ФЗ; а по мнению лидеров отечественного бизнеса, среди принятых по состоянию на начало октября 2010 г. подзаконных актов «ни один не направлен на реализацию заложенных в базовом законе принципов экономического стимулирования проектов и программ энергосбережения. В случае сохранения текущей ситуации существует риск невыполнения стратегических задач в сфере повышения энергоэффективности российской экономики».¹⁴⁰

То же можно отметить и в отношении возобновляемых источников энергии, чей потенциал огромен, но использование которых пока крайне ограничено. В частности, слишком скромными представляются упомянутые выше целевые показатели увеличения доли возобновляемых источников энергии. Доля вклада возобновляемых источников энергии в производство и потребление электроэнергии в 2020 г. целесообразно установить на рубеже не менее чем в 5,0 %, учитывая, во-первых, аналогичные индикаторы, установленные для других стран.¹⁴¹ Во-вторых, огромные резервы возобновляемых источников: малых рек (см. приложение 5), а также энергии ветра, потенциал которой оценивается экспертами примерно в 260 млрд кВт ч/год, т. е. около четверти производства электроэнергии в стране, тогда как на деле используется его мизерная часть.¹⁴² Не менее впечатляющий потенциал заключен в геотермальной энергии, особенно источников подземного тепла больших глубин (5—10 км), возможности использования которой, в отличие от энергии ветра и солнца, существуют

¹⁴⁰ Цит. по: Шмелева Е. Любовь к электричеству // Российская газета. 11 ноября 2010 г.

¹⁴¹ К 2020 г. доля возобновляемых источников в общем производстве электроэнергии должна составить (в скобках данные на 2012 г.): в ЕС — 20 % (10 %), США — 25 % (10 %), Китае — 15 %, Индии — 10 %; в Австралии, также как и Россия, являющейся нетто-экспортером энергоресурсов — 20 %.

¹⁴² См.: Васильев В. А. Депутаты Госдумы за альтернативную энергетику. Развитие альтернативной энергетики как фактор укрепления энергетической безопасности Российской Федерации. www.ecolife.ru/zhurnal/articles/1182.

практически на всей территории России. Эти источники способны обеспечить объемы тепла, в несколько раз превышающие нынешние потребности регионов, по цене для потребителей примерно впятеро меньшей чем нынешняя.¹⁴³

Для реализации предлагаемого повышения вклада возобновляемых источников энергии в производство и потребление электроэнергии для начала, как минимум, необходимо изменить характер Распоряжения Правительства России № 1 от 08.01.2009 г., устанавливающего указанный выше целевой показатель, с рекомендательного на императивный. Еще больший эффект дало бы принятие специального федерального закона о возобновляемой энергетики (в дополнение и развитие принятого закона об энергоэффективности). Помимо прочего, это обеспечило бы конкретизацию и действенность предложенных упомянутым распоряжением правительства России «Основных направлений государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 г.».¹⁴⁴

В рассматриваемом контексте развития законодательства целесообразно также дополнить принятые нормативы энергосбережения и эффективности системой дифференцированных тарифов на электроэнергию в зависимости от технологий ее производства, которая устанавливалась бы субсидии и льготы для способов производства и производителей, использующих возобновляемые источники энергии. Одновременно нужно правовыми и административными мерами исключить ситуацию, при которой после выполнения компанией программы по энергосбережению и эффективности ей выставляются требования по оплате сэкономленной таким образом электроэнергии, которая по ныне действующим нормативам считается недопотребленной.

¹⁴³ По оценке проф. А. С. Некрасова, отпускная цена такой энергии составляет 80 руб./Гкал против 400 руб./Гкал, которые потребители платят в 2010 г. Перспективность геотермальных источников также связана с приоритетными разработками российских инженеров эффективной технологии бурения, стоимость которого является определяющим фактором формирования вышеупомянутой цены получаемой тепловой энергии (проф. А. С. Некрасов, устное сообщение).

¹⁴⁴ Уместно в связи с этим упомянуть опыт Китая, в котором начало стремительному развитию возобновляемой энергетики, прежде всего ветроэнергетики, положило принятие и вступление в силу с 1 января 2006 г. соответствующего национального закона (Renewable Energy Law of the PRC).

Кроме того, пересмотреть и качественно обновить действующие СНиП с учетом климатического фактора в сторону стимулирования использования местных ресурсов и экологически чистых материалов в строительстве (например, поощряя деревянное домостроение), которые, наряду со сбережением энергетических и других ресурсов и снижением выбросов парниковых газов, позволяют снижать издержки производства. Обновление СНиП также должно стимулировать использование материалов и технологий, обеспечивающих эффективную защиту зданий и сооружений от опасных воздействий экстремальных температур, влажности и т. д.¹⁴⁵

Наконец, в рамках общего ужесточения природоохранного законодательства необходимо сделать более строгим контроль и санкции за нарушение норм rationalного земле- и ресурсопользования, включая сохранение естественных экосистем. Прежде всего, лесов, учитывая их приоритетную роль естественного регулятора выбросов парниковых газов и биоразнообразия глобального значения.

Еще одно важное направление развития нормативной базы — формирование институтов рыночного механизма регулирования парниковых газов, которые облегчают бремя затрат собственников энергетических объектов на снижение указанных выбросов и энергосбережение. Во внешнеэкономическом плане речь идет о вышеупомянутых проектах совместного осуществления и торговле квотами на выбросы (механизме «зеленых» инвестиций) (см. раздел IV.3 далее); во внутриэкономическом плане — о формировании в России собственной биржи или системы бирж, которая

¹⁴⁵ В качестве ориентира можно использовать новейшую мировую практику программ «зеленой» сертификации строительства LEED, BREEAM и других, предусматривающих оценку третьей стороной (профессиональным оценщиком) эффективности применения упомянутых материалов и технологий при сооружении разного типа объектов. В целом «зеленое» строительство находится пока в начальной стадии своего развития, однако в последние годы его масштабы резко возросли, особенно в США, Канаде, странах ЕС и наиболее развитых странах Азии и Тихоокеанского региона. Промышленно развитые страны стремятся использовать «зеленые» СНиП не только в процессе нового строительства, но и при реконструкции существующих зданий; тогда как, например, Китай и Индия быстро адаптируют новую систему сертификации к новым зданиям и сооружениям. По прогнозу консалтинговой компании Pike Research, к 2020 г. программы «зеленой» сертификации строительства охватят здания с общей площадью свыше 5 млрд м². См.: Global Certification Programs for New and Existing Buildings in the Commercial and Residential Sectors: Market Analysis and Forecasts. (www.pikeresearch.com/research/green-building-certification-programs).

бы обслуживала торговлю разрешениями на указанные выбросы внутри страны.¹⁴⁶ Она представляется более эффективной, чем введение налога на выбросы парниковых газов предприятиями, по крайней мере, на ближайшую перспективу, учитывая финансовое состояние предприятий в 2009—2010 гг. В дальнейшем оба названных механизма регулирования могла бы использоваться как дополняющие друг друга.

По состоянию на конец 2009 г. в Минэкономразвития РФ находилось на утверждении более 100 инвестиционных проектов, главным образом в сфере энергетики, с общим потенциалом сокращения эмиссии парниковых газов не менее 200 млн т СО₂-эквивалента. В июле 2010 г. министерство утвердило 15 из 44 проектов, отобранных Сбербанком (оператором углеродных единиц) по итогам первом конкурса, в котором участвовали 35 компаний. Общий потенциал сокращений выбросов всех утвержденных проектов 77,5 млн т СО₂-экв., что при текущей цене на открытом рынке 11,8 евро/т составляет 472 млн евро или около 570 млн долл. Среди утвержденных — проекты «Газпром нефти», «Роснефти» и СИБУР по утилизации попутного нефтяного газа. Кроме того, проекты, предполагающие технологическое перевооружение компаний и переход на более экологически чистое топливо, например, перевод с угля на газ государственной Амурской ТЭЦ-1 мощностью 285 МВт, принадлежащей РАО «ЕЭС-Восток». Предполагается, что также в 2010 г. могут быть объявлены еще несколько конкурсов по российским проектам совместного осуществления, которые потенциально могут занять до 10 % мирового рынка.¹⁴⁷

Кроме того, целесообразными представляются разработка и принятие специальной программы снижения энергоемкости производства крупнейшими российскими компаниями (например, их первой сотней — по образцу тех, что разработаны и реализуются «Газпромом» и «Русалом»¹⁴⁸), концентрирующими основную

¹⁴⁶ Подробнее об этом см.: Порфириев Б. Н. Экономические коллизии ратификации Киотского протокола // *Российский экономический журнал*. 2004, № 8.

¹⁴⁷ Шаповалов А. Парниковые газы попали под раздачу // *Коммерсантъ*. 28.07.2010.

¹⁴⁸ Подробнее см.: *Пятое национальное сообщение Российской Федерации, представленное в соответствии со статьями 4 и 12 Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и статьей 7 Киотского протокола*. — М.: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. 2010. С. 84—88, а также интернет-сайты указанных корпораций.

часть производства. Такая программа могла бы быть реализована в формате государственно-частного партнерства и стать полезным дополнением плана мер по энергосбережению и повышению энергоэффективности, направленных на реализацию федерального закона об энергосбережении и повышении энергоэффективности.¹⁴⁹

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 у.т., что в шесть раз выше среднемирового показателя). При этом в ряде субъектов Российской Федерации к 2010 г. уже реализованы две региональные программы энергосбережения, благодаря которым энергоемкость реально снижена на 30—40 % в сравнении с 1999—2000 гг.¹⁵⁰, 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.¹⁵¹ Общий объем инвестиций в снижение выбросов указанных газов в России оценивается в 20 млрд долл. Достижение Россией уровня энергосбережения аналогичного ЕС означало бы ежегодную экономию в среднем 400 млн т у.т. в год или 120 млрд долларов в ценах 2009 г. (для сравнения, предполагаемый дефицит бюджета в 2010 г. оценивается в 80 млрд долл.).¹⁵²

Особо следует подчеркнуть приоритет энергосбережения и энергоэффективности над трудо- и импортозамещающими функциями развития производств «зеленого» сектора экономики в процессе модернизации отечественного хозяйственного комплекса в отличие от стран, являющихся нетто-импортерами энергоресурсов и одновременно испытывающих избыток трудовых ресурсов, для которых развитие «зеленой» экономики как способа импортозамещения и смягчения безработицы является более важным,

¹⁴⁹ План принят Распоряжением Правительства России от 1 декабря 2009, № 1830.

¹⁵⁰ Шмелева Е. Любовь к электричеству // Российская газета. 11 ноября 2010 г.

¹⁵¹ См.: Башмаков И. А. *Низкоуглеродная Россия: 2050 г.* — М., Авис Оригинал. 2009; Данилов-Данильян В. И. Экологические, экономические и политические аспекты Киотского протокола // *Зеленый мир*. 2004, № 7—8. С. 4—7.

¹⁵² Власов П. Кто заплатит за кризис. Россию затягивает в долговую черную дыру // *PBK Daily*. 27 июля 2009 г.

чем экономия ресурсов и снижение выбросов парниковых газов. В России же преимущество следует отдавать трудосберегающим или, по крайней мере, менее трудоемким видам деятельности, например, НИОКР в сфере экологически чистой энергетики.

Стержень комплекса организационно-управленческих и научно-технических мер по снижению техногенных выбросов парниковых газов и рациональному использованию ресурсов составляет кластер из семи групп критически важных систем и технологий, перечень которых был утвержден Президентом Российской Федерации 21 мая 2006 г. (см. врезку 4.1).

В их числе: методы и технологии мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы и гидросфера; 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. Многие из этих технологий также включены в список основных используемых и перспективных технологий энергосбережения и снижения выбросов парниковых газов, подготовленный экспертами МГЭИК в 2007 г. (см. приложение 6).

Некоторые из этих научно-технических решений уже достаточно давно существуют, но нуждаются в организационно-управленческой и институциональной поддержке государства и экономических стимулах их развития на отечественной базе¹⁵³, а также их широкого внедрения в производстве и в быту, другие должны быть созданы в ближайшем будущем также в России, в первую очередь в наукоградах. При этом особое значение имеют технологии, использование которых обеспечивает тройной выигрыш: ресурсосбережение, снижение выбросов парниковых газов и экономию средств. К указанным технологиям относятся, например, усовершенствованные технологии теплоизоляции и освещения зданий, водонагревательные устройства и др.

В долгосрочной перспективе (до 2030 г.), учитывая технологический потенциал и потенциал снижения выбросов парниковых газов не только в России, но и в мире в целом, приоритет, очевидно, должен быть отдан энергетике, промышленности и строи-

¹⁵³ См.: Глазьев С. Ю. *Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса*. — М., Экономика. 2010.

тельству, а также ЖКХ. Как показывает табл. 4.1, сектор ЖКХ представляет особый интерес, поскольку на него приходится почти половина потребления электроэнергии и именно в нем сроки и норма окупаемости инвестиций особенно благоприятны. Это важно не только в долгосрочной перспективе — учитывая масштабы потребностей инвестиций в развитие указанного сектора — но и в период кризиса, когда дефицит ресурсов, как доказывает опыт рецессии 2008—2009 гг., ощущается особенно остро.¹⁵⁴

В частности, особое значение с точки зрения снижения выбросов парниковых газов имеет развитие малой энергетики в сфере ЖКХ. Около 70 % территории России — районы Сибири, Дальнего Востока, Крайнего Севера и приравненные к ним территории, на которых расположено более 70 городов, 360 поселков городского типа и около 1400 мелких населенных пунктов — относится к районам децентрализованного энергоснабжения. Там особенно перспективно и эффективно использование мини-ТЭЦ, а также установок на базе возобновляемых энергоносителей, включая биомассу, воду (малые ГЭС), солнце, ветер и геотермальные источники. Например, ветроэнергетика перспективна в Калининградской области, Чукотском автономном округе, Приморском крае, где уже ведется сооружение соответствующих установок (однако, медленными темпами); производство энергии из отходов может развиваться практически повсеместно, в том числе крупных городах, как это уже делается, правда, в экспериментальном порядке в Москве.¹⁵⁵

В отношении использования биомассы, следует выделить запущенный в сентябре 2008 г. Правительством Российской Федерации при поддержке ЕЭК ООН проект развития региональных программ использования биомассы. Их целью является поддержка координации действий частного сектора и органов местного управления по упрочению взаимодействия между региональными производителями биомассы и лесоводством, деревообрабатывающей промышленностью, сельским хозяйством, а также сектором энергоснабжения, городскими отопительными службами, коммунальными службами по уборке и переработке мусора.

¹⁵⁴ Тем не менее, судя по текущей ситуации и правительственный Концепции долгосрочного социально-экономического развития страны (до 2030 г.) эта увязка пока просматривается слабо. В этом важном и, в целом, комплексном документе не были учтены риски даже нынешнего глобального экономического кризиса, не говоря про риски климатических изменений.

¹⁵⁵ Пятое национальное сообщение Российской Федерации, с. 42.

Таблица 4.1

Потенциал сокращения выбросов парниковых газов мировой и российской экономикой

Сектора/отрасли экономики	Мир (2005—2030)			Россия (2005)		
	Гт CO ₂ -экв.	млн т у.т.	%	млн т у.т.	Гт CO ₂ -экв. ^{**}	%
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Энергетика*	3,3	1320	17	120—135	319	32
Промышленность и строительство	3,4	1360	17	110—140	313	32
Жилищно-коммунальный сектор	5,5	2200	28	95—110	256	26
Транспорт	1,7	680	9	23—30	66	7
Сельское хозяйство	2,7	1080	14	12—15	34	3
Лесное хозяйство	2,1	840	11	—	—	—
Удаление и переработка отходов	0,7	280	4	—	—	—
Итого	19,4	7760	100	360—430	988	100

Условные обозначения:

* ТЭК, электроэнергетика и теплоснабжение;

** Гт CO₂-экв. — млрд тонн в пересчете на CO₂;

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 CO₂. 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: скижание тонны условного топлива (нефтяной эквивалент) обуславливает выброс 0,7 т чистого углерода или примерно 2,5 тонны CO₂. При этом применительно к России использована среднеарифметическая округленная величины в т у.т. В столбцах 4 и 7 цифры округлены.

Источник: Порфириев Б. Н. Экономика климатических изменений. — М.: «Анкил», 2008, с. 80.

Проект выдвигает ряд мер по использованию биомассы, среди которых: 1) переоборудование котельных помещений, обслуживающих городские отопительные системы, для использования

биомассы. Около половины населения России проживает на территориях, не охваченных линиями газо- и нефтепроводов. При этом данные регионы обладают богатыми лесными ресурсами. Таким образом, использование древесных отходов для районного отопления обоснованно как с экологической, так и с экономической точек зрения. 2) одновременное применение как топлива биомассы на угольных электростанциях. Подобная технология позволяет сжигать биомассу одновременно с углем и является общепринятой практикой в ряде европейских стран. Поскольку биомасса — возобновляемый ресурс, подобные меры могут стать заметным шагом по пути реализации правительственной стратегии использования возобновляемых источников энергии. 3) введение в производство биомассы морских водорослей, что особенно перспективно для Дальневосточного региона, обладающего не только значительными лесными ресурсами, но и биоресурсами морей, включая водоросли. Пока же в упомянутых программах принимают участие Краснодарский край, Республика Татарстан и Ленинградская область.¹⁵⁶

Что же касается общероссийской стратегии развития энергетики на обозримое будущее, она должна предусматривать использование всех видов источников энергии: как невозобновляемых (прежде всего, относительно экологически чистых газовых ТЭС, а также АЭС на старых площадках в энергодефицитных районах Европейской части России), так и упомянутых возобновляемых источников.¹⁵⁷ Особо следует подчеркнуть — учитывая размеры территории России — перспективность использования инновационной технологии высоковольтных линий постоянного тока, позволяющей осуществлять передачу потока электричества на огромные расстояния по сверхтонким кабелям и при этом снижать потери энергии более чем втрое. Указанная пионерная технология обеспечивает уровень потерь 2—3 % при передаче электроэнергии на расстояние 800—1000 км против 10 % потерь при использовании обычной высоковольтной ЛЭП. При этом благоприятной предпосылкой ее активного и широкого использования

¹⁵⁶ The UNECE Project on the Development of Sustainable Biomass Trade and Export Opportunities in the Russian Federation to Expand to Algae Biomass // *UNECE Weekly*. Issue No 384. 2—6 August 2010. P. 1.

¹⁵⁷ Показательно, что аналогичная стратегия, которую международные эксперты называют «энергетической смесью или миксом», предлагается ими как наиболее жизнеспособная и эффективная и для Европы в целом. См.: Гётц Р. Консенсус угрозы: необходимо распространение микса энергоносителей // *Независимая газета*. 9 октября 2007 г. World Energy Outlook 2006. Paris, IEA, 2006.

в России представляется то, что ее разработчик и монопольный поставщик на рынке — известная компания *Siemens*, с которой налажены давние и успешные связи, как и со многими другими фирмами из Германии, являющейся основным торговым партнером России.¹⁵⁸

В контексте обсуждения научно-технической и технологической составляющих модернизации экономики в целях снижения выбросов парниковых газов и развития устойчивого ресурсопользования необходимо еще раз подчеркнуть роль науки. Она является единственным эффективным инструментом снижения неопределенностей, связанных с изменениями климата и серьезно затрудняющих выбор эффективной экономической, в том числе инвестиционной, политики, как в отношении самой климатической проблемы, так и обеспечения устойчивого развития в целом.

Речь идет о науках о Земле, включая комплекс гидрометеорологических дисциплин; об инженерных и технических науках — источнике конструкторских решений и практических технологий снижения выбросов парниковых газов и обеспечения энергоэффективности экономики; об экономической науке, которая должна обеспечить корректные учет и оценку всех аспектов экономического развития, включая климатические и другие экологические риски. Так, если скорректировать традиционную процедуру расчетов ВВП и учесть влияние экологических и климатических факторов, окажется, что в 2000-е годы (не говоря уже об экономической катастрофе 1990-х годов) реальное богатство страны сокращалось за счет истощения природных ресурсов и деградации человеческого капитала. Например, по данным Мирового банка, в России в 2000 г. при росте ВВП на 9,1 % скорректированные чистые сбережения в расчете на душу населения сократились на 164 долл.; совокупные скорректированные чистые сбережения по отношению к ВНД в том же году снизились на 13,4 %. В 2005 г. последний показатель сократился на 10,4 % при росте ВВП 6,4 %; причем в мировой экономике первый показатель вырос на 7,4 %, второй — на 4,2 %.¹⁵⁹

¹⁵⁸ См.: A giant awakens // *Economist*. September 11th 2010. P. 61—63.

¹⁵⁹ Аналогичные оценки по Китаю показывают, только в 2002—2004 гг. экономика была «в плюсе», все остальные годы реформ она была в серьезном минусе с учетом последствий ее нагрузки на окружающую среду, экологических и климатических рисков. Поэтому не случайно Китай 2007 г. лидирует по выбросам парниковых газов. См.: *Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century*. Washington DC: World Bank. 2006.

IV.2.3. Комплекс мер по адаптации населения и экономики, и системы обеспечения национальной безопасности к изменениям климата: приоритеты, затраты и выгоды реализации

Как уже отмечалось ранее, основой внутренней политики России в области устойчивого развития и национальной безопасности в условиях все более масштабных, внезапных и радикальных, а потому трудно предсказуемых изменений климата, должна стать стратегия адаптации. Она исходит из того, что общество в любом случае придется адаптироваться к этим изменениям, ориентируясь, прежде всего, не на укрощение сил природы, а на снижение собственной уязвимости к их разрушительным воздействиям. Поэтому основным механизмом адаптации является само устойчивое социально-экономическое развитие, ориентированное на повышение качества жизни (в широком смысле слова) и обеспечение безопасности, включая снижение рисков и парирования возникающих угроз, в том числе связанных с изменениями климата.

Как отмечает Н. Стерн, один из мировых авторитетов в области экономики климатических изменений, важнейшее значение адаптации для менее развитых стран мира будет состоять в смягчении всех видов негативных воздействий указанных изменений на население и хозяйствственные комплексы, для наиболее развитых стран главным будет смягчение последствий бедствий, обусловленных этими изменениями. При этом «само экономическое развитие является ключом к процессу адаптации, большая часть которого должна представлять собой использование успешного опыта развития и сокращения уязвимости экономики благодаря ее диверсификации и стимулированию роста, инвестициям в здравоохранение и образование, повышению устойчивости к природным бедствиям и совершенствованию управления в кризисных ситуациях, развитию сетей социальной защиты».¹⁶⁰

Происходящие в настоящее время изменения некоторых наиболее важных характеристик регионального климата, в том числе в ряде регионов России, качественно совпадающие с теоретическими оценками, дают основания считать, что время для серьезного наращивания усилий в области адаптации к изменениям климата уже наступило. Задержки в принятии государственных решений и их выполнении хозяйствующими субъектами означа-

¹⁶⁰ *Stern Review on the Economics of Climate Change*, Cambridge University Press: Cambridge (UK). 2006. P. 416, 430.

ют уже в недалеком в будущем существенное увеличение затрат на цели адаптации и главное — риска людских и материальных потерь в связи с тенденцией учащения (повторяемости) опасных природных явлений — в первую очередь, гидрометеорологического и климатического характера, на которые приходится подавляющая часть чрезвычайных ситуаций — и ростом их разрушительной силы (см. рис. 2.1 и 2.2 в разделе I).

Во избежание этого необходима разработка или качественное совершенствование существующих, а также осуществление адаптационных мер по тем же двум основным направлениям, которые были выделены ранее в отношении снижения выбросов парниковых газов:

- развитие институтов и нормативно-правовой базы адаптации населения, хозяйственных систем и системы обеспечения национальной безопасности к меняющимся климатическим условиям,
- принятие и реализация на этой основе комплекса организационных, экономических и научно-технических решений, включая технологические инновации, обеспечивающие эффективную адаптацию.

Наиболее важные меры обеих групп представлены в приложении 7. Мероприятия по развитию нормативно-правовой и институциональной базы адаптации ориентированы на снижение уязвимости или парирование угроз национальной безопасности, обусловленных изменениями климата, а также на смягчение (сокращение) ожидаемого социально-экономического ущерба, который наступает, несмотря на принятые меры по снижению выбросов парниковых газов. Они охватывают вопросы правового обеспечения соответствующих организационно-управленческих и технических мероприятий, правового и организационно-экономического регулирования, а также страховой защиты населения и хозяйственных объектов от экстремальных и опасных природных явлений, и бедствий.

Базовыми мерами развития правового обеспечения адаптации системы обеспечения национальной безопасности призваны стать дополнение (корректировка) действующих Стратегии национальной безопасности Российской Федерации на период до 2020 г., Военной и Морской доктрины РФ с отражением в них растущей значимости фактора климатических изменений климата. В связи с этим, стоит упомянуть, что в уже цитировавшемся в разделе II.3 докладе Центра военно-морского анализа США специальная рекомендация правительству этой страны предусматривала адапта-

цию стратегий национальной безопасности и национальной обороны с учетом возможных последствий изменений климата.¹⁶¹

В гражданской сфере меры совершенствования правового обеспечения и регулирования, таким образом, включает, во-первых, нормативные акты и процедуры, которые обеспечивают развитие национальной системы страхования (перестрахования), выполняющей функцию смягчения ущерба не только реальных, но и ожидаемых последствий климатических изменений, тем самым, способствуя через систему соответствующих договоров снижению экономического ущерба, который в последние десятилетия неуклонно нарастает.¹⁶² Во-вторых, нормативные акты и процедуры, закрепляющие в национальном законодательстве требования об обязательном включении мер адаптации экономики и населения к климатическим изменениям в программы долгосрочного развития и стратегию устойчивого развития страны. Эти меры должны быть направлены на совершенствование организации и повышение эффективности государственной системы защиты и спасения людей и их имущества, имущества предприятий и организаций при экстремальных и опасных природных явлениях и бедствиях. В том числе, защиту пострадавших от бедствий, включая такие их новые категории как «экологические мигранты» и «экологические беженцы».¹⁶³

В связи с этим, большое значение имеет активизация предпринимаемых в последние годы усилий по смещению приоритетов в деятельности Единой государственной системы предупреждения и действий при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера (РСЧС), охватывающей все профильные федеральные ведомства (функциональная подсистема РСЧС), а также все уровни управления (территориальная подсистема РСЧС). А именно: с ликвидации последствий таких ситуаций, прежде всего опасных природных явлений, на снижение рисков, а где возможно (весенние паводки, пожары) и предотвращение, их возникновения и смягчение ожидаемого ущерба.

Практическое осуществление такой заблаговременной или упреждающей адаптации к новым климатическим условиям требует комплекса организационных, экономических и научно-

¹⁶¹ См.: *National Security and the Threat of Climate Change*, p. 37.

¹⁶² См. раздел II.2, рис. 2.1 и 2.2. Подробнее см.: Порфириев Б. Н. Экономическое развитие и чрезвычайные ситуации: мир и Россия // *Российский экономический журнал*. 2003, № 5—6.

¹⁶³ По оценкам, их численность в мире к 2050 г. может достигнуть от 200 млн до 250 млн человек. См.: Shamsuddoha, M and Chowdhury, R. Climate change migrants // *Tiempo*. January 2010. Issue 74. P. 3—7.

технических решений. В первую очередь, аргументированных оценок, прежде всего экономических, ожидаемых в ближайшем и более отдаленном будущем последствий изменений климата для населения и основных производственных комплексов как для России в целом, так и ее регионов. Пока такие макроэкономические оценки относятся к общемировой ситуации, лишь частично затрагивая Россию, при этом и они крайне немногочисленны.

По нашим расчетам¹⁶⁴, имея в виду усредненные оценки затрат на адаптацию экономики к изменению климата, а также расходы на сокращение выбросов парниковых газов, совокупные мировые инвестиции на эти цели в период 2010—2030 гг. могут достигнуть 0,50—0,55 % мирового ВВП. Инвестиции же развивающихся стран, включая переходные экономики, в том числе Россию, возможно, составят в среднем в год 0,8—0,90 % их совокупного ВВП. Указанные оценки относятся к «мягкому» сценарию снижения климатических рисков развития; в случае «жесткого» сценария приведенные выше цифры следует увеличить, вероятно, в 2,5—3 раза. Таким образом, для России представляется разумным принять уровень совокупных дополнительных издержек на снижение климатических рисков развития равными 0,8 % ВВП (примерно 320 млрд руб. в ценах 2010 г.)

Если сопоставить его с оценками ущерба (1—2 % ВВП), соотношение затрат и выгод в виде предотвращенного ущерба будет равно примерно 2:1, что соответствует нижней величине интервальной оценки эффективности инвестиций в обеспечение безопасности экономики и населения в случае опасных природных явлений, стихийных бедствий и техногенных катастроф в общемировой практике (это соотношение оценивается разными экспертами от 2:1 до 10:1). Фактическая эффективность затрат, очевидно, окажется несколько ближе к верхней оценке, учитывая, с одной стороны, трудность выделения в структуре издержек чисто «климатических» расходов, увеличивающих стоимость издержек, с другой стороны, тот факт, что выгоды не включают существенный положительный мультипликативный эффект инвестиций. Последнее обстоятельство имеет особое значение для модернизации хозяйственного комплекса, которая должна обеспечить переход России на качественно более высокий уровень технологического развития и устойчивый экономический рост.

Общий характер и немногочисленность таких экономических оценок в немалой степени обусловлены недостаточным уровнем

¹⁶⁴ Порфириев Б. Н. Изменения климата: риски или факторы развития? // Россия в глобальной политике. 2010. Т. 8, № 3; Порфириев Б. Н. Климат и экономика // Вестник РАН. 2011, № 3. С. 222—236.

знаний и, следовательно, значительной неопределенностью в оценке и прогнозе изменений климата и их социально-экономических и экологических последствий для России в будущем, которая, в свою очередь, как и существующие пробелы в правовой базе, негативно влияет на готовность инвестировать в адаптационные программы и мероприятия.

Поэтому базовой программой действий в области адаптации к изменениям климата, на которую должны опираться разработка и осуществление всех других мер в этой сфере, призван стать комплекс аналитических и прогнозных работ, которые предусмотрены Планом научных исследований погоды и климата, подготовленным совместно Росгидрометом и РАН по поручению Совета Безопасности РФ и утвержденным в сентябре 2010 г. Он включает два основных направления исследований: анализ погодно-климатических воздействий на экономику для оценки ее уязвимости в целях адаптации и разработку и реализацию стратегий и программ действий (включая программные меры) по адаптации экономики к указанным воздействиям. Меры и основные ведомства-исполнители (субъекты реализации) обоих направлений представлены в приложении 8.

В их ряду особо выделим разработку системы раннего предупреждения об опасных природных явлениях как составной части одновременно информационного блока РСЧС и российского сегмента Глобальной рамочной основы климатического обслуживания (*Global Framework for Climate Services, GFCS*), необходимость создания которой является одним из ключевых решений III Всемирного метеорологического конгресса (2009 г.). В ее рамках предусматривается существенное совершенствование системы мониторинга и прогнозирования экстремальных погодно-климатических явлений, включая волны тепла и холода, наводнения, засухи, ливни, сели и оползни, лесные пожары и т. п.

Адаптация населения и экономики¹⁶⁵

Многофакторность воздействия климатических изменений и многообразие их последствий для населения и хозяйственных комплексов на обширной территории России предопределяют необходимость разработки и осуществления адаптационных программ и программных мероприятий с тщательным учетом региональной

¹⁶⁵ Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу / Под. ред. В. М. Катцова, Б. Н. Порфириева. — СПб, 2011.

и производственно-отраслевой специфики. Обращаясь к последней, остановимся на адаптации к изменениям климата секторов экономики, которые имеют первостепенное значение с точки зрения устойчивого развития и национальной безопасности России.

Здоровье населения.¹⁶⁶ В области адаптации населения, прежде всего его здоровья, ожидаемая интенсификация волн тепла, особенно в крупных населенных пунктах, требует внесения корректив в районную планировку, конструкцию и оборудование зданий. В том числе: дополнительного озеленения городов, развитие кондиционирования жилых и общественных зданий, включая лечебные и социальные учреждений, внедрение системы предупреждения населения о жаре. При этом необходимо учитывать возрастание риска косвенного воздействия — через повышение концентраций загрязняющих веществ в воздухе, что вынуждает к внедрению энергосберегающих технологий, новых стандартов на автомобили и моторное топливо. Для эффективного выполнения перечисленных мер необходимо заинтересованное участие населения, которое должно своевременно и в полном объеме получать информацию от муниципальных (региональных) властей и органов здравоохранения. В этих целях надлежит воспользоваться соответствующими рекомендациями ВОЗ, специально разработанными по просьбе и для Российской Федерации в связи с чрезвычайной ситуацией лета 2010 г. (см. приложение 9).

Адаптационные меры в отношении ожидаемого увеличения в связи с потеплением климата в ряде регионов заболоченных площадей, кормовой базы и мест выплода комаров, обитания клещей, животных-прокормителей, изменения ареалов природно-очаговых инфекций включают усиление эпидемиологического надзора, внедрение системы ранней диагностики, своевременную вакцинацию, проведение противомалярийных мероприятий и другие. Влияние повышенных температур на состояние возбудителей кишечных инфекционных заболеваний и паразитозов, нарушение работы водопроводно-канализационных сооружений обуславливает необходимость усиления контроля работы водопроводно-канализационных сооружений и установок, внедрения систем локальной очистки питьевой воды, эпидемиологического надзора, расширения санитарно-просветительской работы. Опасные погодно-климатические явления требуют ускоренного развития системы оповещения населения, создание мобильных бригад оказания скорой медицинской помощи и др.

¹⁶⁶ Данный фрагмент работы написан д.м.н., проф. Б. А. Ревичем.

Энергетика. Разработка и осуществление адаптационных мер в данном секторе экономики, охватывающем генерацию, передачу энергии и транспортировку энергоносителей, должны отвечать следующим критериям: энергетическая безопасность и энергетическая эффективность экономики; экономическая (бюджетная) эффективность и экологическая безопасность энергетики. Ключевыми в сфере адаптации этого сектора к изменениям климата в существенной мере являются те же меры, что обеспечивают снижение выбросов парниковых газов, а именно: диверсификация и децентрализация энергетики с максимальным полным использованием возможностей источников энергии, альтернативных ископаемому топливу: АЭС и, особенно, возобновляемых источников энергии (ВИЭ): гелиоэнергетики, ветроэнергетики, малой гидроэнергетики; биотоплива, тепловых насосов (см. раздел IV.1.2). Разница заключается в том, что если применительно к снижению выбросов парниковых газов принципиальное значение имеет сама технология производства энергии указанными источниками, предусматривающая минимальные или нулевые эмиссии этих газов, то в адаптации к изменениям климата приоритет принадлежит привносимым использованием альтернативных источников энергии (главным образом, ВИЭ) эффектам диверсификации и децентрализации.

По упомянутой причине, сохранение в ближайшие десятилетия стабильного лидерства ископаемого углеводородов в топливно-энергетическом балансе России, не умаляет значимость и перспективность для нее активного использования возможностей ВИЭ, которое составляет одну из новых тенденций развития мировой энергетики. Особенности размещения ВИЭ по территории Российской Федерации позволяют практически каждому ее субъекту комплексно использовать два-три вида ВИЭ, что может существенно повысить обеспеченность электрической и тепловой энергий удаленных потребителей, тем самым, подняв уровень энергетической безопасности, а вместе с ним экономической и в целом национальной безопасности. Разработка и издание совместными усилиями Росгидромета и Минэнерго России новых Правил устройства электроустановок (ПУЭ) позволит использовать открывающиеся в этом направлении возможности в еще большей мере.

В то же время, нельзя забывать и об адаптации главного сегмента ТЭК — энергетических установках, работающих на ископаемом топливе, а также о системах его транспортировки. Основными мерами адаптации, помимо упомянутых выше, здесь являются, во-первых, развитие технологических и инфраструктурных инноваций, повышающих устойчивость сооружений к неблагоприятным

погодно-климатическим воздействиям; во-вторых, развертывание масштабной и эффективной системы страхования, снижающей риски ущерба от такого рода воздействий, реализующей потенциал, заложенный в действующем законодательстве.¹⁶⁷

В целях адаптации к изменениям климата гидроэнергетики совместными усилиями Росгидромета и Минэнерго России необходимо произвести объективную количественную оценку влияния на выработку энергии ГЭС произошедших и ожидаемых изменений водного режима рек, а также разработать новые правила эксплуатации водохозяйственных и гидроэнергетических систем с учетом фактически наблюдающихся и ожидаемых изменений климата. Для рационального управления работой водохранилищ требуется разработка новых правил эксплуатации гидроузлов и их каскадов с учетом происходящих изменений гидрометеорологического режима на водосборах. Необходимо уточнение гидроэнергетического потенциала малых и средних рек, учитывая, что в условиях России малая гидроэнергетика является наиболее подготовленным для реализации ВИЭ.

В этом контексте важно подчеркнуть необходимость преодоления барьеров на пути развития малой гидроэнергетики в России. В том числе: неполную информированность потенциальных пользователей о преимуществах применения небольших гидроэнергетических объектов; недостаточную изученность гидрологического режима и объемов стока малых водотоков; низкое качество действующих методик, рекомендаций и СНиП, что является причиной серьезных ошибок в расчетах; несовершенство методик оценки и прогнозирования возможного воздействия на окружающую среду и хозяйственную деятельность; слабую производственную и ремонтную базу предприятий, производящих гидроэнергетическое оборудование для малых ГЭС. Для повышения надежности их работы необходимы также дополнительные исследования их функционирования в условиях глубокого промерзания русла рек. Массовое строительство объектов малой гидроэнергетики возможно лишь в случае серийного производства оборудования, отказа от индивидуального проектирования и качественно нового

¹⁶⁷ См.: Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с последующими изменениями); Федеральный закон Российской Федерации от 21.07.97 № 117-ФЗ. «О безопасности гидротехнических сооружений» (с последующими изменениями); Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте».

подхода к надежности и стоимости оборудования — по сравнению со старыми объектами, выведенными из эксплуатации.

Сельское хозяйство. Для адаптации сельскохозяйственного производства к изменениям в целях снижения рисков и обеспечения продовольственной безопасности России, необходимо изменение географии земледелия за счет продвижения его в северном направлении, в достаточно увлажненные зоны. В Нечерноземье и на Дальнем Востоке это должно сочетаться с обеспечением уровня применения мелиоративных мероприятий, органических и минеральных удобрений, и средств защиты растений по нормам, принятым для аналогичных почвенно-климатических условий в странах ЕС. В регионах с ожидаемым ростом засушливости климата первоочередными мерами по стабилизации сельскохозяйственного производства являются: внедрение сберегающих влагу технологий, включая сохранение или даже расширение площадей под чистыми или занятymi парами, увеличение доли озимых зерновых культур, расширение посевов засухоустойчивых культур — кукурузы, сорго и проса. Вместе с тем, для использования дополнительных тепловых ресурсов рекомендуется расширение посевов вторых пожнивных культур в благоприятные по увлажнению годы.

В связи с ожидаемыми положительными для сельского хозяйства тенденциями изменения агроклиматических условий в ряде регионов, меры адаптивного характера должны быть направлены на расширение площадей, занятых озимыми зерновыми, более урожайными, чем яровые культуры. Требуется пересмотр видового и сортового состава возделываемых сельскохозяйственных культур с целью отбора видов (сортов) более позднеспелых и более продуктивных для использования дополнительных тепловых ресурсов, обусловленных потеплением климата. Для таких регионов рекомендуется существенное расширение посевов теплолюбивых сельскохозяйственных культур, таких как кукуруза и сахарная свекла, которые (свекла — в виде сырья для производства сахара и самого сахара) в настоящее время импортируются в значительных объемах. Помимо выгод от адаптации в виде снижения рисков производства, это должно привести к ликвидации существующей зависимости от импорта этих товарных позиций, укреплению самообеспеченности и продовольственной безопасности страны. То же относится и к перспективам расширения посевов масличных культур, включая подсолнечник, сою и особенно рапс озимый.

Регионы Поволжья, Северного Кавказа и Урала, поставляющие наибольшее количество продовольственного экспортного

зерна, должны иметь возможность расширения посевных площадей в целях компенсации недоборов зерна, связанных с ростом повторяемости засух в указанных регионах. Эти площади должны освобождаться в результате переноса производства соответствующих объемов фуражного зерна за пределы зоны рискованного земледелия. Требуются разработка и принятие системы мер для уменьшения межгодовой изменчивости валовых сборов зерна в засушливых регионах, включая использование севооборотов различных зерновых культур. С точки зрения устойчивости производства эффективно сочетание озимых и яровых культур, проса (особенно с яровой пшеницей и овсом), озимой ржи с яровой пшеницей, выращивание которых целесообразно осуществлять в географически удаленных друг от друга регионах.

Должны быть предусмотрены возможности создания значительных страховых запасов зерна, (порядка 20 млн т). На такое увеличение урожая за счет благоприятных агрометеорологических условий должны ориентироваться резервные мощности зернохранилищ, а также обеспеченность хозяйств уборочной техникой. Требуется расширение экономически рентабельного орошаемого земледелия, особенно для Поволжского и Северо-Кавказского районов с учетом того, что потепление климата повышает его эффективность. Расширение массивов поливных земель и в условиях потепления — радикальный путь интенсификации и стабилизации сельскохозяйственного производства. На территории Северо-Кавказского и Поволжского (на Нижней Волге) регионов должна быть создана расширяющаяся по мере потепления климата зона высокointенсивного субтропического земледелия, аналогом которой является современное сельское хозяйство Узбекистана и Азербайджана (производство хлопка, субтропических фруктов, винограда и т. д.).

Наконец, еще более чем в сфере энергетики, необходимой мерой адаптации сельского хозяйства и АПК в целом является развитие агрострахования. В первую очередь, субсидируемого государством страхования урожая от множественных рисков, которым пока охвачено менее четверти посевов. Этую долю нужно существенно расширить во избежание повторения последствий засухи 2010 г. Кроме того, представляется необходимым введение обязательного страхования, что не исключает использования одновременно и его добровольных форм. В частности, агростраховщики и сельхозпроизводители предлагают вариант, предусматривающий использование обязательного страхования применительно к гибе-

ли посевов, добровольного — в отношении пострадавших посевов (по аналогии режимов ОСАГО и КАСКО в автостраховании).

Важным шагом со стороны государства во исполнение указанного закона могла бы стать *организация мощной государственной агростраховой компании*, которая могла бы удерживать (сама покрывать) риски и обеспечивать их перераспределение (перестрахование) в роли «страховщика последней инстанции». Указанная компания выполняла бы функции депозитария и управляющего федеральным фондом страховых резервов, которые, наряду с формированием накопительных страховых резервов у страховщиков, позволили бы, наряду с развитием перестрахования, существенно улучшить ситуацию с инвестициями в развитие АПК. Для этого данная госкомпания должна располагать значительными финансовыми ресурсами, в частности большим уставным капиталом, и развитой региональной сетью, сопоставимой с нынешним Росгосстрахом. Это, в свою очередь, предполагает жесткий контроль целевого характера и прозрачности использования средств.¹⁶⁸

Лесное хозяйство. Среди мероприятий по адаптации лесного хозяйства к изменениям климата основными являются:

- повышение продуктивности биомассы лесных насаждений,
- расширение объемов природного обновления,
- улучшение качества посадочного материала, ведение лесного семеноводства на селекционно-генетической основе,
- усиление мероприятий борьбы с вредителями и болезнями,
- предупреждение и борьба с лесными пожарами.

При этом акцент должен быть сделан, прежде всего, на предупреждении масштабных эпифитотий и, особенно, лесных пожаров. Для этого должен использоваться комплексный подход к лесам, рассматривающий их не только как источник сырья или рекреационных услуг, но и как важнейшая система биосфера, обеспечивающая, помимо прочего, устойчивый кругооборот воды в природе. Он в свою очередь, является одним из факторов формирования регионального климата, способствующего снижению риска и последствий засух.

Такой подход к использованию и охране лесов как важнейшим и уязвимым экосистемам, жизненно важных для сохранения благоприятных условий и зачастую просто выживания человека в условиях изменений климата, эффективен не только с

¹⁶⁸ Подробнее см.: Порфириев Б., Юлдашев Р. Становление системы агрострахования в России: ключевые проблемы и наметки решений // Российский экономический журнал. 2010, № 6. С. 35—43.

точки зрения адаптации к этим изменениям, но и в экономическом отношении. Круглогодичное комплексное управление лесами как динамичными экосистемами дешевле, чем привлечение огромного количества воздушных и наземных противопожарных средств, людей для борьбы с крупными пожарами, когда они уже возникли. То же относится и к масштабным эпифитотиям (хотя их социально-экономические последствия существенно меньше, чем от лесных пожаров). Поэтому функции лесоохраны, включая противопожарные функции, должны быть сосредоточены в одних руках на федеральном уровне, что лишний раз доказали уроки чрезвычайной ситуации лета 2010 г.

Другой акцент должен быть сделан на качественном улучшении оснащения служб охраны лесов и их готовности к эффективности реагированию, если масштабный пожар или эпифитотия все-таки возникли. Закономерно, что на ближайшие годы федеральным правительством на переоснащение только противопожарной службы лесоохраны будет выделено 43 млрд руб.

Водное хозяйство. Меры по адаптации этого сегмента экономики имеют выраженные региональные особенности. При перспективном планировании развития водохозяйственного комплекса бассейна р. Дон необходимо учитывать неблагоприятный сценарий развития. Решение проблемы в южной части бассейна Дона, сохранение и увеличения рыбохозяйственного и рекреационного значения Азова видится в завершении строительства канала Волга-Дон, законсервированного в начале 1990-х годов. Это представляется логичным, учитываемое прогнозируемое увеличение годового стока р. Волга. Для смягчения проблем обеспечения водой населения и развивающейся экономики в верховьях Иртыша и Оби необходимо рассмотреть возможности дополнительного регулирования стока и заключения международных договоров с Китаем и Казахстаном по совместному использованию водных ресурсов Иртыша. Уже в ближайшее время необходимо предусмотреть разработку практических мероприятий по дополнительному водообеспечению населения и экономики Москвы и Московской области.

Для кардинального улучшения борьбы с катастрофическими наводнениями необходимо:

- создание бассейновых систем прогнозирования и предупреждения и защиты от наводнений (на реках Сибири, Северного Кавказа и в Приморья);
- реорганизация существующей системы гидрометеорологических наблюдений, техническое перевооружение сети Росгидромета;

- упорядочение землепользования в зоне риска от наводнений на основе надежной оценки зон затопления, уязвимости и риска;
- совершенствование нормативно-правовой базы, определяющей четкую ответственность федеральных органов и местной администрации за последствия катастрофических наводнений;
- создание современной системы страхования от наводнений.

В отношении борьбы с наводнениями в Санкт-Петербурге необходимо в возможно сжатые сроки достроить и ввести в действие комплекс по защите города от наводнений.

Строительство. Основной принцип адаптации к изменяющимся климатическим условиям в этой сфере реального сектора экономики состоит в обеспечении оптимального (в зависимости от их назначения) микроклимата внутри зданий и сооружений, а также необходимой надежности и долговечности конструкций, при минимальном расходе энергии на отопление и вентиляцию зданий. В отношении тепловой защиты зданий при проектировании новых зданий рационально исходить из задачи уменьшения потребления энергии на отопление (что актуально и для решения проблемы уменьшения выбросов парниковых газов). Для этого целесообразно повышение требований к тепловой защите зданий и практическое использование более жестких статистических критериев при определении нормативных параметров. При этом необходимо обновление нормативных параметров с учетом данных наблюдений за последние десятилетия.

С целью обеспечения долговечности зданий при строительстве новых объектов целесообразно предусмотреть использование материалов, рассчитанных на большее число циклов замораживания и оттаивания, повышенную коррозийную устойчивость различных элементов, а также конструктивные решения, направленные на уменьшение возможности промачивания стен (соответствующие стыки панельных зданий, ориентация здания, козырьки над входами и др.).

При оценке рисков, связанных с ожидаемыми изменениями ветровых нагрузок, следует иметь в виду возможную трансформацию вероятностных распределений скоростей ветра к виду распределений с «тяжелыми хвостами» (за счет увеличения вклада штормовых скоростей) при сохранении средних значений скоростей ветра. Необходимо также учитывать ожидаемое усиление эффектов, обусловленных совместным воздействием ветровых нагрузок, температурных деформаций и коррозионного разру-

шения, в связи с ростом экстремальных температур и осадков. Во избежание отрыва и падения плит облицовки целесообразно введение в практику проектирования жестких требований по нормированию ветровых нагрузок в случае применения навесных фасадных систем, предназначенных для утепления и облицовки внешних ограждающих конструкций.

В условиях увеличения вероятности экстремально высоких снеговых нагрузок при проектировании ответственных сооружений необходимо устанавливать нормативные снеговые нагрузки на основе принятия достаточно высокой вероятности их непревышения в течение всего расчетного периода эксплуатации.

Жилищно-коммунальное хозяйство. С целью адаптации к изменениям климата в сфере ЖКХ необходимо безотлагательно внести коррективы в нормативные документы СНиП, ГОСТ, а также технические регламенты. В частности, требует срочного пересмотра глава СНиП «Строительная климатология», в которой нормативные квантили продолжительности и температуры отопительного периода должны быть заменены, учитывая уже происходящее сокращение его продолжительности в связи с потеплением климата. По прогнозам, ожидается дальнейшее сокращение этого периода в среднем на 1–4 суток (на севере страны) за период 2002–2015 гг., и до 5 % к 2025 г. и на 5–10 % к 2050 г. — по сравнению с уровнем 1961–1990 гг. (прежде всего, на Дальнем Востоке). Получаемая благодаря этому экономия на затратах на топливо может достигать миллиардов долларов (в 2007 г., в течение самой теплой за последние годы зимы, она составила 120 млн т, или примерно 30 млрд долл.). В то же время, нужно иметь в виду рост затрат на охлаждение помещений с помощью кондиционеров: это, в частности подтверждает пример аномально жаркого лета 2010 г., когда эти расходы увеличились примерно в 4–5 раз и превысили 1 млрд долл. всего за два месяца.

Деятельность по замене ветхих сетей теплоснабжения является наиболее важным техническим адаптационным мероприятием. Поскольку задача состоит не только в экономии энергии, но и в обеспечении комфортных условий проживания, необходимо широкое внедрение современных систем отопления, дающих возможность простой регулировки подачи тепла (желательно автоматизированных). Необходимо в ближайшее время перейти на современную методику системного подхода к созданию кондиционеров с автоматизированным управлением, с учетом специализированной климатологической информации в виде двумерных распределений срочных значений температуры и энталпии.

Транспорт. Основные адаптационные меры, касающиеся влияния изменения климата на *сухопутный транспорт*, включают:

- мониторинг, прогнозирование и раннее оповещение об изменениях гололедных отложений на дорогах,
- учет влияния деградации вечной мерзлоты на устойчивость работы любых, в том числе железнодорожных, транспортных магистралей, и принятие технических решений по снижению риска данного влияния,
- учет воздействия изменения колебаний температурно-влажностных, ветровых и других погодно-климатических характеристик на физическое состояние дорог, транспортных средств, на здоровье и самочувствие людей, управляющих транспортными средствами, и принятие организационных, технических и медицинских мер по снижению риска указанного воздействия. В частности, важной адаптационной мерой является обеспечение комфортных условий (в том числе, развитие систем кондиционирования) для пассажиров общественного транспорта, включая железнодорожный и автотранспорт, а также метрополитен.

Учащение и усиление разрушительной силы опасных природных явлений, включая штормовые ветры, а также деградация вечной мерзлоты требуют разработки адаптационных мер с целью обеспечения безопасности *воздушного транспорта*. Такие меры могут включать, например, внесение изменений в проектирование взлетно-посадочных полос и вертолетных площадок, инженерные решения для закрепления грунтов и т. д.

Меры адаптации требуются и *водному транспорту* в связи с увеличением навигационного периода речного флота и соответственно увеличением грузооборота, сокращением сроков работы ледокольного флота. Открывающиеся возможности развития речного судоходства могут быть в полной мере реализованы при возобновлении дноуглубительных работ на перекатах судоходных рек в объемах, которые выполнялись в начале 1990-х гг.

Важный аспект адаптации к ожидаемым изменениям климата связан с открывающимися перспективами эксплуатации Северного морского пути и, в целом, возрастания активности в Северном Ледовитом океане. В условиях теплеющей Арктики, в связи с ожидаемым облегчением доступа в высокие широты, необходимо поддержание и развитие ледокольного флота России (включая большие ледоколы) для круглогодичного доступа в Северный Ледовитый океан с целью обеспечения национальных интересов безопасности и научных интересов в Арктике и в Южном океане.

Очевидна также потребность в развитии инфраструктуры, обеспечивающей работу транспорта, а также научную деятельность полярных экспедиций и функционирование сил обеспечения национальной безопасности России в Северном Ледовитом океане — строительства портов, развития сухопутных и воздушных транспортных магистралей и т. д. Существующие количественные экономические оценки необходимых адаптационных мер (в том числе инвестиций) крайне недостаточны и дают, как правило, заниженные величины. Поэтому актуальной является реализация соответствующих разделов вышеупомянутого Комплексного плана научных исследований погоды и климата до 2020 г., который предусматривают существенную активизацию работы по исправлению ситуации.

В этом контексте следует подчеркнуть неоценимую роль развития науки в разработке государственной политики, а также научно-технических разработок и технологических решений в области адаптации населения, хозяйственных систем и системы обеспечения национальной безопасности России к изменениям климата. Как отмечается в национальной Климатической доктрине: «К преимуществам Российской Федерации, по сравнению со многими странами и регионами Земли, относится более высокий адаптационный потенциал страны в целом, который обеспечивают: большие размеры территории; наличие значительных водных ресурсов; относительно небольшая доля населения, проживающего на территориях, особо уязвимых к изменениям климата».¹⁶⁹ Важнейшей составляющей адаптационного потенциала является состояние климатической науки, важнейшей задачей которой является как прогноз изменений климата, так и выработка соответствующих рекомендаций и участие в разработке адаптационных мер. Положение дел в России с этим аспектом адаптационного потенциала нуждается в безотлагательном и решительном исправлении.¹⁷⁰

Что касается научно-технических разработок и технологических решений, обеспечивающих адаптацию к изменениям климата, главная роль принадлежит критически важным системам и технологиям снижения риска природных катастроф, включая развитие систем раннего оповещения, средств и методов инженерной и санитарной защиты населения и территорий от природных опасностей. Кроме того, системам и технологиям защиты населения и хозяйственных объектов от опасных природных явлений

¹⁶⁹ Климатическая доктрина Российской Федерации, ст. 29.

¹⁷⁰ См. приложение 2.

и процессов, в частности экстремальных перепадов температур, выпадения осадков и т. п.

Как уже отмечалось выше, разработка и реализация адаптационных программ и программных мероприятий должна осуществляться с учетом не только производственно-отраслевой, но и *региональной специфики*. Особенности комплексных мер применительно к основным регионам России раскрыты в табл. 4.2.

Модернизация и адаптация системы обеспечения национальной безопасности к изменениям климата

Особое внимание необходимо уделить мерам модернизации и адаптации сил и средств национальной безопасности к изменениям климата. Они включают программы и мероприятия по разработке и широкому использованию методов и технологий, обеспечивающих поддержание боеспособности личного состава, а также эффективности боевой и специальной техники, устойчивости функционирования инфраструктуры и самих военных и стратегических объектов в условиях экстремальных температур и ветровых нагрузок, повышенной влажности и засушливости, и других проявлений изменений климата.

Часть этих мер существует и реализуется, в том числе в рамках федеральных целевых программ, включая ФЦП «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера до 2010 г.». Другие мероприятия должны стать частью новых программ, прежде всего государственной программы вооружений и федеральной целевой программы развития оборонно-промышленного комплекса на 2011—2020 гг., которые призваны стать ключевыми для инновационного развития ОПК и на которые намечено израсходовать 22 трлн руб.¹⁷¹

В совокупности рассматриваемых мер, помимо поддержания и укрепления боевой и оперативной готовности сил и средств национальной безопасности в изменяющихся климатических условиях, все большее значение будут приобретать устойчивость и эффективность их обеспечения топливом, энергией, транспортом. В связи с этим следует изучить опыт зарубежных армий, прежде всего США, по разработке и применению мобильных солнечных и ветровых генераторов. Они предназначены для обеспечения электроэнергией, во-первых, бойцов и сотрудников спецслужб и

¹⁷¹ См.: Россия за 10 лет потратит на вооружения не менее 22 трлн руб. <http://top.rbc.ru/economics/22/09/2010/470230.shtml>.

Таблица 4.2

**Ожидаемые последствия изменений климата в 2011–2030 гг.
и возможные меры адаптации к ним регионов Российской Федерации¹⁷²**

Регион	Ожидаемые изменения климата	Ожидаемые последствия изменений климата	Возможные адаптационные мероприятия
Северо-Запад	Значительное повышение средней температуры (зимой $1,7\text{--}2,0^{\circ}\text{C}$; летом $0,9\text{--}1,0^{\circ}\text{C}$). Увеличение среднего количества осадков (зимой $5\text{--}7\%$; летом $1\text{--}6\%$). Возрастание изменчивости температуры, включая интенсификацию волн затрат на дополнительное кондиционирование в летний период. Рост рисков повторяемости отдельных зим и заморозков весной.	Сокращение отопительного периода на 2–3 дня; в отдельные годы с вероятностью 0,1–0,2 возможно превышение температур для конца XX века значительной продолжительности отопительного периода. Уменьшение долговечности зданий, в особенности блочных и панельных. Вследствие увеличения изменившегося количества теплоснабжения. Возрастание изменичивости температуры воздуха и повторяющейся зимой ухудшения качества теплоснабжения. Возрастание изменичивости температуры, включая интенсификацию волн затрат на дополнительное кондиционирование в летний период. Рост рисков опасного гололедообразования и аварий на ЛЭП (разрыв проводов и разрушение опор) и гололедицы на дорогах.	Реконструкция блочных и панельных зданий; пересмотр нормативов по теплоснабжению зданий; обновление нормативов тврдения систем раннего предупреждения об аномалиях тепла и холода. Мониторинг состояния покрытий зданий. Мониторинг обледенения ЛЭП и автомобильных дорог. Мероприятия по охране лесов, в том числе повышение производительности биомассы лесных насаждений, обновление леса путем создания благоприятных условий для естественного роста молодых деревьев (рубки ухода, рубки обновления, регулирование численности животных и т. д.), улучшение качества пасадочного материала, ведение лесного сменоводства на селекционно-генетической основе, усиление мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями, предупреждение и развитие систем раннего предупреждения и развития роста стока. В северо-

¹⁷² Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу / Под. ред. В. М. Катцова, Б. Н. Порфирьева. — СПб, 2011.

най части увеличение повторяемости и преждения о лесных пожарах. Пересмотр высоты заторных наводнений. На юго-регулирования работы ГЭС и сложившихся сроков ремонта (в связи с увеличением высоты заторных наводнений, вызванных снегогрядами). Завершение строительства зимнего стока), Завершение комплекса мер по защите Санкт-Петербурга от наводнений. На высоты нагонных наводнений в устьях рек, прежде всего в устьевой части побережье Финского залива, Ладожского озера и на ряде островов создание ВЭС и отдельных крупных (мегаваттных) ВЭУ.	Улучшение условий для животноводства в результате увеличения кормовой базы Ускоренная адаптивная интенсификация и сокращения периода стойлового содержания скота. Повышение продуктивности сенокосов и пастбищ, в том числе удобрений, мелиорантов и средств защиты растений по нормам, принятым для аналогичных почвенно-климатических условий в странах Европейского Союза	Улучшение условий для животноводства в результате увеличения кормовой базы Ускоренная адаптивная интенсификация и сокращения периода стойлового содержания скота. Повышение продуктивности сенокосов и пастбищ, в том числе удобрений, мелиорантов и средств защиты растений по нормам, принятым для аналогичных почвенно-климатических условий в странах Европейского Союза
Повышение средней температуры (зимой $1,0 - 1,6^{\circ}\text{C}$; летом $1,0 - 1,1^{\circ}\text{C}$). При незначительном увеличении количества их службы; более частое и интенсивное, включая разработку практических ме-	Сокращение отопительного периода на 1–2 дня. Вследствие увеличения из-менчивости температуры воздуха и учащения отепелей зимой ускорение разрушения зданий и уменьшение срока службы зданий из-за сильных морозов. Повышение интенсивности и частоты сильных ветров, что приведет к дополнительным нагрузкам на здания и сооружения. Повышение уровня моря и усиление штормов, что может привести к наводнениям в прибрежных районах. Повышение уровня моря и усиление штормов, что может привести к наводнениям в прибрежных районах.	Разработка систем раннего предупреждения о смерчах, ураганах, волнах тепла и холода, и профилактические мероприятия для людей пожилого возраста и детей. Совершенствование систем управления водными ресурсами, включая разработку практических ме-

Центр

Продолжение табл. 4.2

Регион	Ожидаемые изменения климата	Ожидаемые последствия изменений климата	Возможные адаптационные мероприятия
	Саждков зимой тенденция к уменьшению количества осадков летом. Увеличение повторяемости и интенсивности волн тепла	ное обледенение проводов ЛЭП, других воздушных линий и разрыв проводов; повышенная скользкость дорог; ухудшение качества теплоснабжения. Рост риска аварий на магистральных трубопроводах. Возрастание повторяемости пожаров в лесах и на торфяниках. Уменьшение повторяемости весенних наводнений, вызванных снеготаянием. Дефицит воды для промышленных предприятий и хозяйственных нужд в отдельных районах.	роприятий по дополнительному водообеспечению населения и экономики Москвы и Московской области. Мероприятия по охране лесов, в том числе повышение продуктивности биомассы лесных насаждений, расширение объемов природного обновления, улучшение качества посадочного материала, ведение селекционно-генетической основе, усиление мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями, предупреждение и развитие систем раннего предупреждения о лесных пожарах.

	<p>Улучшение условий для развития отдельных видов ВИЭ (например, гелиогенергетики). Ухудшение условий для функционирования АЭС и ТЭС из-за повышенной максимальных температур и выщелачивания природных охладителей. Нехватка воды в отдельных районах. Незначительное снижение притока (на 5—15 %) ухода, рубки обновления, регулирование численности животных и т. д.), улучшение дохранилищам. Увеличение частоты и количества осадков</p> <p>Уменьшение риска гибели и поврежде-ния озимых в результате вымерзания осенних ливневых осадков. Возрас-тание засушливости</p>	<p>Улучшение условий для развития отдельных видов ВИЭ (например, гелиогенергетики). Ухудшение условий для функционирования АЭС и ТЭС из-за повышенной максимальных температур и выщелачивания природных охладителей. Нехватка воды в отдельных районах. Незначительное снижение притока (на 5—15 %) ухода, рубки обновления, регулирование численности животных и т. д.), улучшение лесного семеноводства на селекционно-генетической основе, усиление мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями, предупреждение и развитие систем раннего предупреждения о лесных пожарах. Развитие рекреационных зон.</p> <p>Совершенствование систем управления водными ресурсами. Увеличение посевных площадей озимых зерновых культур, прежде всего, за счет сокращения значительных площадей, занятых ранними яровыми зерновыми культурами. Использование повышения температуры в конце февраля, марта и апреля для сверхранних посевов яровых зерновых культур, а также подсолнечника с целью более полного использования ресурсов почвенной влаги</p>
--	--	---

Продолжение табл. 4.2

Регион	Ожидаемые изменения климата	Ожидаемые последствия изменений климата	Возможные адаптационные мероприятия
Поволжье	Умеренное потепление (зимой 0,9–1,3 °C; летом 1,0–1,2 °C). Повышение летних температур. Небольшое увеличение среднего количества осадков	Сокращение отопительного периода на (зимой 2–3 дня). Умеренное возрастание сков, связанных с гололедными и снеговыми нагрузками (автотранспорт, железнодорожный транспорт). Улучшение условий для разведения отдельных видов птиц. Небольшое увеличение количества осадков	Развитие гелиоэнергетики. Мероприятия по охране лесов, в том числе повышение продуктивности биомассы лесных насаждений, обновление леса путем создания благоприятных условий для естественного роста молодых деревьев (рубки ухода, рубка обновления), регулирование численности фруктов, винограда и т. д.)

Повышение удельной водообеспеченности. Благоприятное для выработки гидроэлектроэнергии повышение притока к водохранилищам крупных ГЭС. Рост теплобезопасности сельскохозяйственных культур при возрастании повторяемости засух. Улучшение условий зимовки сельскохозяйственных культур

сти животных и т. д.), улучшение качества посадочного материала, ведение лесного сменоводства на селекционно-генетической основе, усиление мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями, предупреждение и развитие систем раннего предупреждения о лесных пожарах. Пересмотр правил регулирования Волжско-Камского каскада ГЭС в связи с ростом зимнего стока. Совершенствование систем управления водными ресурсами, развитие программ рекреационного районирования.

В сельском хозяйстве расширение посевов засухоустойчивых культур, а также осмых зерновых за счет сокращения посевов менее урожайного ярового ячменя и других ранних яровых. Расширение производства сильной и твердой яровой пшеницы. Пересмотр видового и сортового состава возделываемых сельскохозяйственных культур с целью отбора видов (сортов), более позднеспелых и более продуктивных, для использования дополнительных тепловых ресурсов, обусловленных потеплением; расширение посевов теплолюбивых культур: кукурузы, сахарной свеклы, подсолнечника, сои и рапса озимого. Расширение

Продолжение табл. 4.2

Регион	Ожидаемые изменения климата	Ожидаемые последствия изменений климата	Возможные адаптационные мероприятия
Урал	Ожидаемое значительное потепление, 4–5 дней. В северной части окрута возможно сильное на севере зимой и на юге зимой и на юге зимой и на юге (зимой 1,5–1,6 °C; летом 0,9–1,1 °C). Небольшое увеличение количества осадков. Небольшое увеличение засушливости на юге	Сокращение отопительного периода на 4–5 дней. В северной части окрута возможно таяние вечной мерзлоты; в южной части — увеличение повторяемости наводнений, вызванных интенсивным снеготаянием, возрастание повторяемости засух и жарких периодов, опасных для здоровья; ухудшение условий для работы АЭС и ГЭС из-за повышения температуры среднего для здоровья; ухудшение условий для макродиционарирования в связи с повышением температуры летом. Совершенствование прудов-охладителей; улучшение условий для развития гелиоэнергетики. Возрастание пожаропасности в лесах. Повышение риска аварий за счет ветровых нагрузок на ЛЭП. В связи с потеплением и ростом повторяемости заморозков и отепелей увеличение повторяемости гололедицы на дорогах	В северной части повышение надежности и обеспечение безопасной эксплуатации нефте- и газопроводов (урало-сибирского и юго-западного), в дальнейшем всего трубопроводного транспорта. В южных районах увеличение теплосопротивления ограждающих конструкций и расширение использования бытового и промышленного кондиционирования в связи с повышением температуры летом. Совершенствование управления водными ресурсами. Развитие гелиоэнергетики. Возрастание пожаропасности в лесах. Повышение продуктивности биомассы лесных насаждений, обновление леса путем создания благоприятных условий для естественного роста молодых деревьев (рубки ухода, рубки обновления, регулирование

<p>Улучшение условий для производства зерна яровых культур</p>	<p>Численности животных и т. д.), улучшение качества посадочного материала, ведение лесного семеноводства на селекционно-генетической основе, усиление мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями, предупреждение и развитие систем раннего предупреждения о лесных пожарах.</p> <p>В сельском хозяйстве — посевы засухоустойчивых культур, расширение плодоедей, занятых озимыми зерновыми, более урожайными, чем яровые культуры. Проверка видового и сортового состава возделываемых сельскохозяйственных культур с целью отбора видов (сортов), более позднеспелых и более продуктивных, для использования дополнительных тепловых ресурсов, обусловленных потеплением; расширение посевов теплолюбивых культур: кукурузы, сахарной свеклы, масличных культур, подсолнечника и сои. Расширение производства сильной и твердой яровой пшеницы на юге региона</p>
<p>Сибирь</p>	<p>Значительное потепление сокращение отопительного периода на 4—5 дней в северной части округа и на 3—4 дня в южной. Деградация вечной мерзлоты, особенно в центрально-умеренном — в цент-</p> <p>Развитие систем мониторинга безопасного функционирования линейных сооружений трубопроводов и железнодорожных магистралей. При проектировании но-</p>

Продолжение табл. 4.2

Регион	Ожидаемые изменения климата	Ожидаемые последствия изменений климата	Возможные адаптационные мероприятия
	ральной и южной частях не только зимой, но и летом ($0,8-1,1^{\circ}\text{C}$). Существенное увеличение среднего количества осадков зимой, особенно на севере (до $8-10\%$); небольшое увеличение среднегодового количества осадков летом на севере (на $3-4\%$) и некоторое уменьшение на юге. Возрастание накопленной за зиму массы снега в сочетании с ускорением ее таяния весной	растание пожароопасности в лесах, особенно в юго-восточной части. Увеличение водных ресурсов на севере и уменьшение на юге. Увеличение повторяемости заторных наводнений. Возрастание частоты и размеров наводнений в южной части, вызванное увеличением дождевой составляющей весеннего половодья. Увеличение повторяемости оползней и селей в связи с быстрым таянием снега на юге округа. Улучшение условий для речного судоходства. На юге улучшение условий для развития гелиоэнергетики благодаря обилию солнечных дней в зимнее время. Риск непроизвольных сбросов вод из водоемов при ГЭС в связи с увеличением скорости снеготаяния и стока весной.	вых трубопроводов приданье им дополнительной прочности. Разработка систем раннего предупреждения о наводнениях, лавинах, селях, оползнях. В целях развития речного судоходства возобновление дноуглубительных работ на перекатах судоходных рек в объемах, которые выполнились в начале 1990-х годов. Мероприятия по охране лесов, в том числе повышение продуктивности биомассы лесных насаждений, обновление леса путем создания благоприятных условий для естественного роста молодых деревьев (рубки ухода, рубки обновления, регулирование численности животных и т. д.), улучшение качества посадочного материала, ведение лесного семеноводства на селекционно-генетической основе, усиление мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями, с целью повышения его продуктивности за счет широкого внедрения позднеспелых сортов, развитие системы раннего предупреждения о лесных пожарах

культур, сортов и гибридов. Укрепление кормовой базы животноводства за счет многоукосных трав и пожнивных посевов

Внесение изменений в СНиП строительства гидротехнических сооружений, предсматривающих повышение их устойчивости к росту нагрузок, а также в Правила регулирования ГЭС и их каскадов в связи с увеличением стока и скорости снеготаяния весной. Развитие зон рекреации и курортов в Забайкалье.

Повышение продуктивности зернового хозяйства за счет более эффективного использования почвенно-климатических ресурсов. В Восточной Сибири использование дополнительных тепловых ресурсов и внедрение влагосберегающих технологий. На юге Западной Сибири расширение плодородий, занятых озимыми зерновыми, более урожайными, чем яровые культуры. Пересмотр видового и сортового состава возделываемых сельскохозяйственных культур с целью отбора видов (сортов), более позднеспелых и более продуктивных, для использования дополнительных тепловых ресурсов, обусловленных потеплением; расширение посевов теплолюбивых культур: кукурузы, сахарной свеклы и масличных культур. Преимущественное

Продолжение табл. 4.2

Регион	Ожидаемые изменения климата	Ожидаемые последствия изменений климата	Возможные адаптационные мероприятия
Дальний Восток	Потепление зимой особенно значительное в северной части (1,5—1,7 °C), умеренное летом (0,7—1,0 °C). Увеличение среднегодового количества осадков зимой (6—10 %) и небольшое летом (до 4 %)	Сокращение средней продолжительности отопительного периода повсеместно на 4—5 дней на фоне больших межгодовых колебаний. Таяние вечной мерзлоты в южной части. Увеличение водных ресурсов и повышение водообеспеченности. Резкое увеличение повторяемости и повышение максимальных уровней наводнений (прежде всего, заторных) на реках западной части (бассейны Лены, т. д.). В северо-восточной части (Яны). В северо-восточной части возрастание масштабов и повторяемости наводнений, вызванных весенними половодьем с наложением на него дождевых паводков. Увеличение повторяемости наводнений, вызванных муссонными дождями и тайфунами, в	развитие в аридной зоне на юге Сибири пастбищного животноводства, эффективность которого повышается по мере потепления климата

<p>Юго-восточной части. Улучшение условий для речного судоходства.</p> <p>Рост теплообеспеченности сельскохозяйственных культур, а также увеличение продолжительности вегетационного периода</p>	<p>нение линейных сооружений. В планах регионального развития учет увеличения повторяемости и повышения максимальных уровней наводнений.</p> <p>Ускоренная адаптация сельского хозяйства с целью повышения степени самообеспеченности региона зерном, мясом и молоком. Расширение производства сои и риса для более полного использования растущих тепловых ресурсов в Приморском крае. Увеличение площадей озимых культур благодаря снижению риска вымерзания. В результате повышения температуры холодного периода обеспечение уровня применения органических и минеральных удобрений, мелиорантов и средств защиты растений по нормам, принятым для аналогичных почвенно-климатических условий в странах ЕС</p>
<p>Арктика Наиболее значительное по сравнению с остальной террито-рией России и други-ми регионами Земли потепление на фоне интенсивных межгодовых и внутренне-ковых естественных</p>	<p>В связи с сильным потеплением увеличение климатических ресурсов региона. Повышение средней температуры отопительного периода. Увеличение величины нагрузок на буровые установки в прибрежных районах и в шельфовой зоне. Формирование условий для разви-тия Северного морского пути и облегче-ние доступа к ископаемым шельфовой</p> <p>Радикальное усиление интенсивности и комплексного характера научных исследований Арктики, включая вопросы охраны природы и снижения угроз здоровью и жизнинному укладу коренных народов. Реализация научно обоснованной с учетом ожидаемых изменений климата стратегии освоения Арктики как одного из национальных приоритетов России</p>

Окончание табл. 4.2

Регион	Ожидаемые изменения климата	Ожидаемые последствия изменений климата	Возможные адаптационные мероприятия
Колебаний, вносящих значительную неопределенность в количественные оценки будущих изменений климата.	Зоны (при сохранении Арктики в числе регионов Земли с наиболье суровыми климатическими условиями). Обусловленное деградацией вечной мерзлоты разрушение естественных ледовых приразломов, естественных ледовых холмиков, являющихся хранилищами рыбы. Наиболее значительное относительное увеличение акваторности. Наиболее значительное относительное увеличение количества осадков. Существенное сокращение плопади ледяного покрова океана; интенсивное сокращение доли многолетнего льда	При сохранении Арктики в числе регионов Земли с наиболье суровыми климатическими условиями). Обусловленное деградацией вечной мерзлоты разрушение естественных ледовых приразломов, естественных ледовых холмиков, являющихся хранилищами рыбы. Интенсификация разрушения арктических берегов (кроме побережья Кольского полуострова). Рост риска весенних паводков, особенно в устьях Лены и Енисея. Угрозы здоровью коренного населения, в том числе из-за изменений жизненно-го уклада, структуры питания и занятости	

Приимечания. Оценка изменений климата дана на основе расчетов по ансамблю из 16 глобальных моделей общей циркуляции атмосферы и океана (МОЦАО) нового поколения для сценариев B1, A1B и A2 выбросов парниковых газов и аэрозоля (Оценочный Доклад Ростгидромета «Изменения климата и их последствия на территории Российской Федерации» (А. И. Бедрицкий и др., ред., Ростгидромет, М., 2008. Т. 1. «Изменения климата». Изменения климата рассматриваются в среднем по ансамблю для периода 2011–2030 гг., по отношению к базовому климатическому периоду 1980–1999 гг. Достоверность оценок будущих изменений для разных климатических характеристик неодинакова: наиболее надежны оценки изменений средней температуры воздуха, затем — осадков.

ВИЭ — возобновляемые источники энергии; ВЭС — ветроэнергетические станции, ВЭУ — ветроэнергетические установки.

оперативных групп при выполнении специальных задач на удалении от баз как альтернативы традиционным батареям. Во-вторых, самих военных и специальных баз, и небольших объектов — как частичной альтернативы или дополнения к поставкам топлива автомобильными заправщиками.

Как показал опыт Афганистана и Ирака, конвои с топливом нередко являются целями авиации и диверсионных групп противника в районах боевых действий, что приводит не только к потерям личного состава, транспорта и самого энергоресурса, но и влечет за собой нарушение непрерывности энергоснабжения этих группировок.¹⁷³ В частности, в Ираке (по состоянию на август 2010) 50-тысячная группировка войск США использовала 600 млн галлонов (около 2,3 млрд л) топлива, доставка которого в 2009 г. стоила жизни 72 сопровождавших топливные конвои военнослужащих и обошлась в 27 млрд долл. или 45 долл. за галлон (почти 12 долл. за литр). По оценке специалистов, 200 стандартных солнечных модулей по 1,6 кВт с аккумуляторной батареей на 300 Вт постоянной энергии стоимостью по 70 тыс. долл. каждый, необходимых для оснащения одной десантной роты, окупится менее чем за 9 месяцев. Для всей группировки США в Ираке это бы означало 25 %-е сокращение потребления топлива и экономию до 6,5 млрд долл. в год, не говоря уже о том, что при работе солнечных модулей исчезает шум, характерный для работы дизелей.¹⁷⁴ Отметим, что первые комплекты оборудования, позволяющего получать электроэнергию, используя солнечную энергию, были доставлены в октябре 2010 г. в расположение одного из подразделений армии США в провинции Хельманд в Афганистане.¹⁷⁵

Добавим также, что к использованию возобновляемых источников энергии переходит и ВМФ США. В частности, используя финансирование в рамках антикризисного Закона о восстановлении и реинвестировании экономики (*American Recovery and Reinvestment Act*), в 2010 г. в 11 военно-морских портах в штатах Флорида, Миссисипи и Техас здания и сооружений были оснащены солнечными энергетическими установками, которые позволят им

¹⁷³ Rosenthal, E. U.S. Military Orders less Dependence on Fossil Fuels // *New York Times*. 4 October 2010.

¹⁷⁴ Farrell, J. U.S. Military Sees Great Value in Distributed Renewable Energy. www.renewableenergyworld.com/rea/blog/post/2011/02/u-s-military-sees-great-value-in-distributed-renewable-energy?cmpid=WNL-Friday-February11-2011.

¹⁷⁵ www.nytimes.com/2010/10/05/science/earth/05fossil.html?pagewanted=1&_r=1&emc=eta1.

экономить около 900 тыс. долл. ежегодно. Программа развития ВМФ предусматривает доведение доли возобновляемых источников энергии в обеспечении потребностей зданий и сооружений на суше в электроэнергии до 50 % к 2020 г.¹⁷⁶ В данном контексте целесообразно обратить внимание на соответствующие усилия по переоснащению сил и модернизации средств национальной безопасности, предпринимаемые в странах НАТО.¹⁷⁷

IV.3. Комплекс внешнеполитических мер и развитие международного сотрудничества в области снижения климатических рисков устойчивому развитию и угроз национальной безопасности

Помимо внутриполитических, система мер по снижению климатических рисков и угроз международной безопасности должна включать и комплекс внешнеполитических, включая внешнеэкономические, мероприятий, направленных на достижение двух целей. Во-первых, обеспечение национальной безопасности, в том числе в военно-политической и экономической сферах, от климатически обусловленных угроз. Иными словами, от угроз, связанных с использованием глобальных изменений климата как фактора политического и силового давления на Россию и ее союзников по ОДКБ. Во-вторых, развитие между-

¹⁷⁶ www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2010/11/us-navys-solar-power-push?cmpid=WNL-Wednesday-November24-2010.

¹⁷⁷ В частности, директивой конгресса США от 2007 г. министерству обороны предписано довести эту долю до 25 % к 2025 г., а более поздним указом президента Обамы — до 20 % к 2020 г. В соответствии с этими документами, министерством обороны США одобрен Стратегический план по обеспечению эффективности устойчивого функционирования сил и средств (Strategic Sustainability Performance Plan), предусматривающий улучшение работы по сокращению выбросов парниковых газов, а также в сфере обращения с отходами и энергоэффективности. См.: Crowe, R. The US Military's two-pronged renewable energy initiative. В конце февраля 2010 г. главком ВМС США Р. Мабус объявил о новых совместных шагах министерств обороны и энергетики США в области развития передовых технологий чистой энергетики в целях укрепления национальной безопасности. См.: Departments of Energy and Defense Announce Energy Storage Projects March 3, 2011. Source: <http://www.cleannedge.com/news/story.php?nID=7447>.

народного сотрудничества в области снижения климатических рисков и угроз, включая взаимодействие в сфере снижения антропогенного воздействия на условия и факторы формирования климата и в сфере адаптации населения и хозяйственных систем к изменениям климата и его последствиям. При этом принимаемые меры должны отвечать главным принципам политики Российской Федерации в области климата: глобальному характеру ее интересов в отношении изменений климата и их последствий, и приоритету национальных интересов при разработке и реализации указанной политики.¹⁷⁸

IV.3.1. Меры по обеспечению устойчивого развития и национальной безопасности от климатически обусловленных угроз

Несмотря на рассмотренные выше (см. разделы II и III) существенные риски и угрозы национальной безопасности и устойчивому развитию России, связанные как с прямыми последствиями изменений климата, так и, особенно, с обусловленными этими изменениями политико-экономическими факторами, и в отличие от других мировых держав, в российской политике проблема климата занимает пока второстепенные позиции. Как представляется, это вызвано определенной недооценкой значимости этой проблемы для стратегических перспектив развития страны, того потенциально мощного мультиплективного эффекта воздействия на экономику и политику, который уже проявляется и который она может оказать уже в ближайшем будущем. Учитывая роль России как одного из главных мировых источников выбросов парниковых газов и, в то время, едва ли не основного глобального экологического-климатического донора, за счет которого была обеспечена значительную часть сокращений указанных выбросов за последнее двадцатилетие и обеспечивается не менее значительная часть их стоков (поглощений) природными экосистемами; сказанное также имеет прямое отношение и к внешнеполитическому престижу России и ее месту в системе международной безопасности.

Отметим, что в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г. проблема изменений климата упоминается лишь однажды, в Энергетической стратегии России на период до 2030 г., имеющей ключевое значение для ее решения — четырежды. Лишь совсем недавно при Президенте России была введена

¹⁷⁸ Климатическая доктрина Российской Федерации, п. 7.

должность советника по проблеме климата, тогда как в развитых странах, Китае и ряде развивающихся стран такого рода посты, а также целые структуры самого высокого (президентского или премьер-министрского) уровня действуют достаточно давно, как и весь организационно оформленный и финансово обеспеченный механизм принятия политических решений. В России же до сих пор ощущается недостаток квалифицированных кадров, включая аналитиков, и финансирования для разработки и реализации решений по проблеме изменений климата и ее последствий.

Сложившиеся обстоятельства существенно ограничивают возможности России действовать самостоятельно и эффективно на международной арене, включая участие в МГЭИК и использование выгод участия в мировом углеродном рынке, которые изначально предоставляла ратификация Киотского протокола, но которые были во многом упущены. Это же характерно и для участия в международном переговорном процессе по проблеме изменений климата, в котором не используются возможности таких базовых для России организаций как СНГ, ШОС, ОДКБ, ЕвразЭС, АТЭС; а также потенциал Международной организации гражданской авиации (*ICAO*), Международной морской организации (*IMO*), которые на протяжении ряда лет сдержанную позицию по вопросу масштабных сокращений выбросов парниковых газов и могли бы использоваться для защиты российских интересов, в частности, от односторонних мер ЕС по обложению платежами выбросов российских авиакомпаний (см. раздел III.2).

В итоге пространство для внешнеполитического маневра лимитируется участием в обязательных форматах переговоров, в основном Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН) и «Большой Восьмерки». При этом на протяжении последних 15 лет на этих переговорах делегация России была и остается самой малочисленной среди делегаций развитых стран, а в последние годы стала уступать в данном отношении и развивающимся странам. Например, на Копенгагенской конференции численность российской делегации впятеро уступала филиппинской, не говоря уже о крупных развивающихся странах, включая партнеров по БРИК. При этом объем работ в ходе переговорного процесса постоянно растет за счет появления новых форм обсуждения (рабочих групп, мероприятий и т. д.), новых раундов, а также новых вопросов и инициатив. Такая ситуация создает большие трудности даже более многочисленным делегациям ЕС, США, Китая, Японии, Индии и др., не говоря уже о делегации

России, которая практически лишена возможности использовать наступательную тактику действий.

Особо следует отметить труднообъяснимую пассивность российского бизнеса, в первую очередь компаний ТЭК и всего комплекса экспортных отраслей — от металлургии до производства удобрений — по защите своих интересов от внешнеэкономических угроз, которые, как было показано выше в разделе III, несет с собой политика зарубежных государств и их корпораций в отношении проблемы климата. Насколько известно, большинство упомянутых компаний в России за годы, прошедшие после ратификации Киотского протокола (не говоря уже о принятой в 1992 г. РКИК ООН), даже не пытались оценить масштабы таких рисков собственным интересам. В то же время угрозы их экспорту очевидны и озвучиваются руководством ЕС и США, как и угрозы российским авиакомпаниям, которых ЕС намерен в принудительном порядке заставить платить за свои выбросы. Несмотря на то, что эти планы ЕС были объявлены почти три года назад, насколько известно, российские авиакомпании до сих пор не выступили совместно против таких намерений ни сами, ни вместе с государством, решив переложить дополнительные платежи на пассажиров и игнорируя политический аспект проблемы.¹⁷⁹

Учитывая сказанное, представляется, что, как и в других мировых державах, главную роль в защите интересов России во внешнеэкономической и во внешнеполитической сферах проблемы изменений климата должно играть государство. Действия бизнеса и неправительственных организаций должны основываться на государственной политике с четко сформулированными национальными приоритетами и при координирующей поддержке государства, поскольку нынешняя слабость других общественных институтов в России не оставляет другой альтернативы. При этом добиться эффективной внешней политики России в области климата возможно за счет системного подхода, позволяющего охватить весь спектр основных проблем и задач и все фазы их политических решений (подготовку, принятие и реализацию).

В рамках данного подхода следует выделить две главные подсистемы (они же — основные направления действий): 1) принятия решений по текущему переговорному процессу по проблеме

¹⁷⁹ Подобную позицию российский бизнес занимает не в первый раз: достаточно вспомнить его пассивность в отношении введенной ЕС для российских и других зарубежных предприятий-экспортеров продукции металлургии и химии системы сертификации REACH.

изменений климата; 2) принятия решений по стратегическим (внешнеполитическим и внешнеэкономическим) аспектам указанной проблемы.

Принятие решений по текущему переговорному процессу по проблеме изменений климата включает, прежде всего, комплекс мер по подготовке решений, начиная с полномасштабного аналитического обеспечения. Оно предусматривает постоянный анализ долгосрочных и среднесрочных концепций, доктрин и программ в области климата, принимаемых США, ЕС и его отдельными странами-членами (прежде всего, Великобританией, Германией, Францией, Италией, Испанией, Нидерландами, Швецией), Японией, Канадой и Австралией, а также Китаем, Индией, Бразилией, Мексикой, Южной Африкой, группой BASIC в целом. Кроме того, анализу должны поворгаться политические заявления отдельных лидеров и текущих шагов этих стран в рассматриваемой области. На основе такой экспертизы должна даваться оценка стратегической направленности и последствий реализации перечисленных действий с точки зрения российских интересов.

Аналогичная оценка должна производиться на базе регулярного мониторинга, анализа и оценки концепций, доктрин и программ в области изменений климата, а также текущих мер в этой области, принимаемых ведущими международными организациями. В том числе, Секретариатом ООН и Советом Безопасности ООН, ее региональными и отраслевыми структурами, прежде всего, ЕЭК, ЭСКАТО, ЮНИДО, ЮНЕП, ЮНЕСКО; а также Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Международным энергетическим агентством (МЭА), Азиатско-Тихоокеанским партнерством и др. Процесс мониторинга и анализа также предполагает оперативное и эффективное отслеживания и тщательное изучение и оценку ситуации в процессе международных переговоров по климату в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата, «Большой Восьмерки» и «Большой Двадцатки». В том числе проектов основных документов, позиций ведущих стран и их групп на переговорах, включая линии блокирования и противоречия между участниками по отдельным вопросам, особо выделяя инициативы, противоречащие национальным интересам России.

Наконец, необходима экспертиза российских рабочих и официальных документов по проблеме изменений климата, готовящихся или принимаемых в рамках ее отношений с другими государствами на двусторонней, а также многосторонней основе, в

формате коллективного сотрудничества или содружества (СНГ, ШОС, ОДКБ, ЕвразЭС) и региональных и отраслевых международные организаций (от АТЭС до ИКАО). Это должно способствовать повышению эффективности взаимодействия России с другими странами и укреплению ее позиции в международных переговорах и мировой политике в области климата в целом.

Другим звеном или элементом подсистемы принятия решений по текущему переговорному процессу по проблеме изменений климата, наряду с блоком аналитического обеспечения, является корпус дипломатов и экспертов в составе официальных делегаций России на вышеупомянутых переговорах и их деятельность по ведению переговоров и подготовке международных соглашений в области климата. Интенсивность и сложность указанной деятельности постоянно растут, требуя повышения эффективности и подготовки дипломатических кадров и групп профессиональных консультантов в данной сфере, а также наращивания их численности, учитывая упомянутый выше дефицит.

Это предполагает не только расширение и укрепление штатов МИД РФ, Росгидромета и других профильных государственных структур, но и; вероятно, введение института стажеров из числа молодых сотрудников, участвующих в переговорном процессе первоначально на вспомогательных ролях, а в дальнейшем переводимых на самостоятельную работу. Кроме того, следует воспользоваться потенциалом ведущих российских корпораций, некоторые из которых располагают высококвалифицированными специалистами в релевантной климатической тематике областях. Прежде всего, энергетике, сельском и лесном хозяйстве, транспорте и туризме, наиболее тесно связанных с проблемой изменений климата (см. раздел II). Участие упомянутых специалистов в переговорном процессе пока явно недостаточно, и вопрос об этом должен быть поставлен и решен на уровне высшего звена.

Наконец, целесообразно регулярное проведение на глобальных переговорах по климату параллельно с основными обсуждениями дискуссий, круглых столов, других мероприятий, обеспечивающих позитивный имидж России в международных СМИ как конструктивного участника глобального переговорного процесса в области климата. Для этого должны привлекаться отечественные и зарубежные НПО и исследовательские организации, чья политическая репутация в России не вызывает сомнений, а также использоваться участие российских экспертов в международных организациях.

Перечисленные компоненты аналитического обеспечения должны получить адекватное регулярное финансирование и быть связаны между собой концептуально, планово и организационно; работа в этой области должна централизованно координироваться на уровне руководства страны. Ее результаты должны быть максимально приближены к задачам принятия политических решений и формулироваться в виде либо рекомендаций по конкретному вопросу, либо сценариев (вариантов действий) с четкими выводами относительно последствий реализации каждого сценария (варианта действий).

Принятие стратегических решений по проблеме изменений климата и их последствий, учитывая глобальный характер проблемы и ее значение для национальной и международной безопасности, должно осуществляться на уровне руководства страны. При непосредственном участии его аналитических и консультативных структур, прежде всего Совета безопасности при Президенте РФ, должна разрабатываться стратегия действий в области климата на международной арене. Она должна определять принципы и основные варианты тактики действий на глобальных переговорах по климату в рамках РКИК ООН, «Большой Восьмерки» и «Большой Двадцатки», включая тактику ситуационного блокирования с различными странами и группами стран. Эта же стратегическая линия, очевидно, должна закладывать принципы и составлять основу внешнеполитических инициатив России по сотрудничеству в области климата в рамках СНГ, ЕвразЭС, ШОС, ОДКБ, а также регулярного двустороннего взаимодействия России с другими мировыми державами в области климата.

Далее эти стратегические установки реализуются проильными федеральными ведомствами в виде конкретных государственных программ, проектов, а также тактических схем, предусматривающих заблаговременную разработку вариантов действий (например, блокирования с некоторыми государствами по конкретным вопросам в процессе международных переговоров). В частности, обеспечивающих увязку решения климатических проблем с вопросами энергоэффективности и энергетической безопасности с такими партнерами как США, Китай, Индия, Япония, ЕС и его отдельные страны (Германия, Франция, Италия, Великобритания). Такая увязка должна сгладить очевидные расхождения по вопросам климата, например, между Россией и Китаем, создав экономическую заинтересованность для китайских производителей оборудования. В итоге официальный рамочный

формат сотрудничества, включающий регулярные двусторонние консультации по вопросам глобальных усилий в области климата, может обеспечить хотя бы минимальный уровень согласования позиций.

Перечисленные действия требуют, в первую очередь, анализа, оценки и прогноза внешнеполитических и внешнеэкономических рисков для России, обусловленных политико-экономическими последствиями изменений климата (см. раздел III). Эта задача решается в рамках системы аналитического обеспечения принятия решений, для которой обслуживание переговорного процесса, о чём упоминалось выше, является лишь частью функций; основная же ее функция — аналитическая поддержка принятия стратегических решений на высшем уровне.

Первым шагом является выявление рисков, связанных с инициативами и текущей деятельностью зарубежных государств и их корпораций на мировом рынке и его отдельных секторах (включая российский), а также на международной арене, включая конкретные регионы мира и страны, являющиеся объектом национальных интересов России. За идентификацией следуют собственно анализ и оценка, а также прогноз внешнеполитических и внешнеэкономических рисков для России. Они позволяют определить приоритеты возможных угроз ее национальной безопасности в рассматриваемой сфере и обусловленные ими последствия для международной безопасности, включая изменения в geopolитике и мировой экономике, в том числе в соотношении основных центров сил и влияния на глобальное развитие.

В долгосрочном плане речь идет, в первую очередь, об угрозах, последствиях и изменениях, связанных со стимулируемым «климатической политикой» западных стран, а также Китая и Индии ослаблением зависимости стран — потребителей энергоносителей от стран — их производителей (в том числе России). Главным образом, вследствие сокращения спроса на углеводородное топливо под влиянием указанной политики на мировые цены, а также в результате целенаправленной замены данного топлива альтернативными источниками энергии, которые пока проигрывают и в ближайшем будущем будут проигрывать ему (прежде всего, газу) ценовую конкуренцию. Стратегическое значение также имеют оценка и прогноз ожидаемых в связи с этим финансовых потерь российского ТЭК, а также потерь федерального бюджета вследствие снижения доходов от экспорта углеводородов.

В среднесрочном плане актуальны анализ и прогноз рисков и угроз, связанных с перспективой введения ЕС и США «углеродных барьеров» на импорт продукции российской металлургии, химии и нефтехимии, промышленности строительных материалов (цемент) и других. В том числе, оценка обусловленных этими причинами возможных финансовых потерь перечисленных отраслей и производств, а также потерь российских авиакомпаний из-за распространения ЕС в одностороннем порядке принятых в Евросоюзе платежей авиакомпаний за выбросы парниковых газов, на авиакомпании других стран, включая полеты, выполняющиеся за пределами границ стран ЕС. Отдельного внимания заслуживают вопросы оценки ранее упущеных выгод и прогноза потенциальных доходов России в будущем, связанных с другими аспектами политики ведущих государств мира в области климата, развитием международного углеродного рынка. К указанной работе должны быть привлечены аналитики и специалисты из корпоративного сектора, прежде всего ТЭК и других отраслей и производств с мощной экспортной составляющей, интересы которых напрямую затрагиваются новыми, климатически обусловленными тенденциями в мировой экономике и политике.¹⁸⁰

Предлагаемая система аналитической поддержки принятия решений, включая прогнозы и рекомендации, призвана стать основой обновленной практической внешней политики России в области климата. Она должна отличаться от существующей, во-первых, опорой на более развитую нормативную базу. В ней будут инкорпорированы не только действующие правовые документы, прежде всего Климатическая доктрина, определяющие принципиальные положения российской внешней политики в рассматриваемой области, но изменения в законодательстве, учитывающие перечисленные ранее и другие рекомендации.

Во-вторых, более самостоятельным и активным характером, делая акцент на собственные инициативы и опережающие шаги,

¹⁸⁰ В этой связи представляется целесообразной организация и проведение с непосредственным участием экспертов корпораций при координации со стороны профильных государственных ведомств оценки и прогноза внешнеполитических и внешнеэкономических рисков для развития и экспортного потенциала компаний ТЭК, металлургического, химического и лесопромышленного комплексов (экспортирующих продукцию, прежде всего, первого передела), а также авиакомпаний. Результатом работы должны стать конкретные сценарии действий и рекомендации, в том числе внешнеполитическим и внешнеэкономическим ведомствам страны.

а не реагирование на действия, спланированные и реализованные другими участниками международных отношений. Такой подход можно рассматривать как реализацию во внешнеполитической сфере принципа упреждающей адаптации к последствиям климатических изменений, отнесенного Климатической доктриной к числу приоритетов политики в области климата.¹⁸¹

В-третьих, более широким охватом, в частности не ограничивающим сферу международных переговоров и сотрудничества форматом Рамочной конвенции ООН об изменении климата и «Большой Восьмерки». Так, целесообразна организация рабочих консультаций с нефтедобывающими странами (включая Саудовскую Аравию, Кувейт, Венесуэлу и др.) по вопросам совместных действий на международной арене по снижению угроз их экономике, связанных с последствиями щедрого субсидирования развитыми государствами-импортерами нефти и газа развития «чистой» энергетики во имя «борьбы с глобальным потеплением». В качестве временного союзника в этих целях могут быть привлечены и нефтяные компании США, лоббисты которых во внутриполитических и международных кругах принадлежат к крайнему крылу климатических «скептиков» (см. приложение 2). Для этого можно использовать возможности крупнейших отечественных нефтяных компаний, обладающих в США и других нефтедобывающих странах разветвленной сетью контактов.

В этом же контексте должна быть сформирована и озвучена на высшем политическом уровне жесткая позиция неприятия Россией вводимых ЕС в одностороннем порядке мер обложению российских авиакомпаний платежами за выбросы парниковых газов в ходе международных полетов. По этому вопросу следует проработать все возможные варианты блокирования: с Китаем, США, Индией, Японией, Канадой, Австралией, Бразилией, Венесуэлой, Ираном, Саудовской Аравией, Украиной Казахстаном, Арменией, Азербайджаном, Узбекистаном, а также в рамках СНГ, ЕвразЭС и ШОС и группы БРИК. Такая же позиция должна быть сформирована и озвучена в отношении возможных «углеродных» барьеров для российского экспорта со стороны ЕС, заблаговременно подготовлен пакет ответных мер. Для этого также целесообразно организовать взаимодействие с зарубежными партнерами, наиболее перспективными из которых являются Китай, Индия и Бразилия, что даст импульс дальнейшему развитию группы БРИК. Кроме того, естественными партнерами в данном вопросе для Рос-

¹⁸¹ Климатическая доктрина Российской Федерации, п. 22.

ции становятся Украина, Белоруссия и Казахстан, а также организации с их участием (СНГ, ЕвроАзЭС, ШОС).

Отдельного внимания заслуживает проблема биотоплив, которые активно пропагандируются мировыми СМИ как альтернатива углеводородам и развитие которых получает щедрые субсидии западных государств. В то же время, как доказывают исследования отечественных и зарубежных специалистов, растительные виды биотоплива являются реальной угрозой российской и мировой продовольственной безопасности. Эта угроза обусловлена тремя причинами. Прежде всего, риском снижения мирового потенциала производства зерновых вследствие роста площадей пахотных земель под производство биотоплива. Кроме того, массовым ростом цен на ряд сельскохозяйственных культур (2008—2009 гг. достиг 75 %) из-за субсидирования указанного производства.¹⁸² Дальнейшее «раскручивание» биотоплива может вызвать продовольственные кризисы в ряде слаборазвитых стран, а в случае экстраординарной засухи, подобной прошедшей в 2010 г. — и в России. Наконец, экологическими рисками использования генно-модифицированных культур для производства биотоплива. Поэтому в интересах продовольственной безопасности России и ее союзников по СНГ, ОДКБ, ЕвроАзЭС и ШОС провести комплексную оценку тенденций производства растительного биотоплива и рисков, связанных с этим для России и стран-партнеров. На основе этой работы возможен ряд дальнейших шагов на уровне как российских, так и международных организаций, созданных с российским участием.

Важно подчеркнуть, что перечисленные меры не означают попыток отказа России от взятых на себя обязательств по Киотскому протоколу или от сокращений выбросов парниковых газов, согласованных в рамках Копенгагенского аккорда. Тем более, отхода от курса на модернизацию экономики, предусматривающего, прежде всего, значительное повышение ее энергоэффективности и, следовательно, снижение упомянутых выбросов. В противном случае были бы поставлены под вопрос не только переход на инновационный путь развития, но и международный престиж России. На самом деле задача состоит в снижении издержек такого перехода, как сугубо экономических (брюма значительных дополнительных расходов и упущенных выгод), так и политических, имея в виду односторонний и по сути дискриминационный по отношению к России и другим странам характер мер, осущест-

¹⁸² www.oko-planet.ru/politik/politiklist/6424.

вляемых ЕС и все больше США, стремящихся выиграть конкурентную гонку за чужой счет.

По сути, это нарушение принципов международной безопасности, отвергающих такой подход. Как подчеркивается в Климатической доктрине: «Российская Федерация исходит из того, что всеобъемлющее и ориентированное на долгосрочную перспективу решение климатической проблемы возможно лишь при условии обеспечения *универсального характера* соответствующего международного режима и участия в нем всех основных стран-эмитентов парниковых газов на основе принципов Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, в том числе *принципа общей, но дифференцированной ответственности, подразумевающего справедливую нагрузку на страны с учетом их уровня социально-экономического развития и природно-климатической специфики*»¹⁸³ (курсив авт.).

Учет этих принципов открывает возможности развития всестороннего международного сотрудничества в области климата. С точки зрения практического обеспечения национальной безопасности, главным его направлением призвано стать развитие взаимодействия России с другими странами и международными организациями в сфере снижения антропогенного воздействия на условия и факторы формирования климата и в сфере адаптации населения и хозяйственных систем к изменениям климата и его последствиям. Подробнее эти вопросы рассматриваются ниже (см. раздел IV.2.2); здесь же подчеркнем важность сотрудничества в развитии научных основ политики в области климата, прежде всего самой климатической науки, в целях повышения эффективности данной политики для решения задач устойчивого развития и обеспечения национальной и международной безопасности.

Как констатировалось на VI Всероссийском метеорологическом съезде: «К началу XXI века Россия утратила лидирующие позиции в мировой метеорологической науке. На мировом или близком к мировому уровне остаются лишь отдельные направления» (подробнее см. приложение 2). Поэтому для исправления ситуации необходимо активнее и шире использовать возможности, заложенные в международном сотрудничестве, в частности во взаимодействии с ведущими зарубежными университетами и исследовательскими центрами, а также в рамках МГЭИК, включая совместное участие в подготовке и экспертизе материалов к ее основным докладам. Такая кооперация не только может помочь

¹⁸³ Климатическая доктрина Российской Федерации, п. 25.

ускорить восстановление мирового уровня отечественной климатической науки, но и служить каналом влияния российских специалистов на формирование позиций, которые не только разделяются профессиональным мировым сообществом, по крайней мере, его большинством (что, правда, для науки, где истина не устанавливается путем голосования, не имеет принципиального значения); но поддерживаются и являются основой действий большинства лиц принимающих решения на самом высоком политическом уровне, что имеет важнейшее значение с точки зрения национальной и международной безопасности.

В том числе, заинтересованное участие отечественных специалистов в работе МГЭИК и других профильных международных научных центров (равно как и в переговорах, в качестве экспертов вместе с дипломатами), в частности в экспертизе разрабатываемых этой группой документов, может способствовать снижению рисков ошибок, подобных той, которая была допущена в оценке перспектив таяния гималайского ледника, и обвинений в подтасовках научных данных или их ангажированной интерпретации как это случилось в ходе «климатгейта» (см. приложение 2). Это также может помочь предупредить или снять сомнения в объективности процедуры, выбранной для урегулирования «климатгейта», серьезно подпортившего репутацию не только экспертов МГЭИК, но и ученых в самой Европе, прежде всего в Великобритании. Последняя вынесла этот вопрос на рассмотрение Палатой общин, но поручило подготовку экспертизы дела Королевскому обществу, членами которого являются некоторые из специалистов, оказавшихся в центре скандала. Неудивительно, что в опубликованном этим обществом в сентябре 2010 г. докладе «Изменение климата: общее видение науки» IV Оценочный доклад МГЭИК 2007 г. — главный объект критики оппонентами — был безоговорочно объявлен «наиболее исчерпывающим источником в области климатической науки».¹⁸⁴

Такие ситуации не только снижают доверие к профессиональному уровню мирового сообществу климатологов, усиливают позиции климатических «алармистов» и «скептиков» одновременно. Они также порождают сомнения в его рекомендациях (например, таких как использование показателя 2 °C как порогового критерия климатической безопасности) для лиц, принимающих политические решения, которые имеют значение не только для

¹⁸⁴ См.: *Climate Change: a Summary of the Science*. The Royal Society, London, September, 2010.

смягчения проблемы климата и глобальной экологической проблемы в целом, но и для мировой экономики, международной и национальной безопасности. Поэтому закономерно, что, несмотря на сохранение лица МГЭИК и мейнстрима климатической науки в целом, в мире все активнее разворачиваются новые независимые от МГЭИК исследования, перепроверяющие аргументы и выводы ее экспертов; а самой МГЭИК были предприняты усилия по реорганизации (см. приложение 2).

Эти события дают возможность России активизировать свои действия и добиться повышения международной роли и имиджа отечественных ученых и специалистов, которые вполне могут претендовать на статус независимых экспертов при условии их эффективного взаимодействия с зарубежными коллегами, в том числе работающими в составе рабочих групп МГЭИК, но не входящими в ее «золотой пул». Такой статус позволил бы получить большую свободу и взвешенность в оценке мировой климатической ситуации, включая наиболее сложные вопросы о соотношении антропогенного фактора и природной изменчивости в глобальном потеплении и будущих изменениях климата. В свою очередь, это усилило бы аргументацию России в отстаивании необходимости учета ее климатических и социально-экономических особенностей, а также других государств (прежде всего, союзников России), специфика которых пока не нашла достаточного отражения в докладах МГЭИК, при подготовке и принятии решений на международных переговорах, на которых господствует видение «картины мира» руководством МГЭИК.

Представляется, что главным итогом таких действий может стать ослабление ярко выраженной политики-экономической доминанты в международной климатической политике, прежде всего ее гипертрофированного крена в сторону борьбы с углеводородной энергетикой, и усиление значимости экологического аспекта проблемы изменений климата, имеющего принципиальное значение для устойчивого развития и самого существования человечества. Это означает не принижение воздействия промышленных выбросов парниковых газов, прежде всего ТЭК, на изменения климата, а уход от нынешней недооценки, во-первых, роли других факторов указанных изменений, как антропогенных (включая землепользование), а также природных, прежде всего влияния процессов, происходящих в Мировом океане. Во-вторых, значимости адаптации населения и хозяйственных комплексов, а также экосистем к изменениям климата как главного направления стра-

тегии смягчения последствий таких изменений, которое еще совсем недавно находилась в арьергарде международной политики в области климата, в которой безоговорочное первенство отдавалось борьбе с техногенными выбросами парниковых газов. Иными словами, речь идет о качественной активизации участия России, ее экспертного сообщества в выработке комплексной и сбалансированной политики в области климата, которая служила бы не инструментом конкурентной борьбы одних экономик с другими, а средством решению подлинно актуальных для всей планеты проблем устойчивого развития и международной безопасности.

Такой подход к политике далек как от «климатического скептицизма», так и «климатического алармизма», тем более «климатического фундаментализма», сторонники и пропагандисты которого используют катастрофические сценарии глобального потепления и его последствий не как предостережение, а для нагнетания страха на общество. Использование политиками и СМИ (включая Интернет) «управляемого страха» как метода извлечения политической и экономической ренты — проще говоря, голосов избирателей и бюджетных ассигнований — для решения своих корпоративных задач не ново, новым является лишь сам объект манипулирования общественным мнением, проблема изменений климата.

Одна из угроз международной и национальной безопасности здесь кроется в том, что, в отличие от многих других объектов такого рода манипулирования, которые на поверхку оказывались малозначительными событиями или вовсе фантомами, данная проблема имеет по-настоящему глобальный масштаб и носит жизненно важный характер. Поэтому спекуляция на ней с последующим ее непременным разоблачением экспертным сообществом и ответственными политиками может породить в массовом создании чувство ложной тревоги с последующей утратой доверия и перехода в лагерь наиболее закоренелых «климатических скептиков», что чревато бездействием и потерей драгоценного времени для смягчения грозящей опасности. Поэтому ведомства, отвечающие за российскую информационную и внешнюю политику и призванные противодействовать попыткам манипулировать общественным сознанием с помощью управляемого страха, должны широко привлекать отечественных экспертов из РАН, Росгидромета и других профессиональных кругов, включая научных журналистов с солидной репутацией.

Другая угроза, которой нужно противостоять в связи с упомянутой тактикой манипулирования — использование ее в качестве камуфляжа разведывательных и специальных операций зарубежных стран против России. Активизация в самые последние годы усилий разведок и военных ведомств США и других государств НАТО в области проблемы климата и смежных с нею вопросов требуют пристального внимания со стороны сил обеспечения национальной безопасности Российской Федерации. Поскольку реальные цели действий западных военных и разведывательных ведомств в данной области не афишируются, их следует выявлять с использованием специальных методов, используя все виды источников информации.

В связи с этим обращает на себя внимание интенсивно обсуждаемая в последние годы тема угрозы «климатической войны»,¹⁸⁵ поднятая впервые на высоком политическом уровне в США еще в начале 1970-х гг. З. Бжезинским, продолженная в середине 1990-х годов докладом BBC США «Погода как усиитель мощи. Стать властелинами погоды к 2025 г.»¹⁸⁶ Показательно, что речь идет не об изменении погоды в классическом ее понимании, а об использовании воздействия на ионосферу для создания непреодолимых помех радиообмену между спутниками и наземными службами для борьбы со спутниковыми группировками потенциальных противников США. Прежде всего, России, о чём свидетельствует дислокация станций воздействия на ионосферу и атмосферу, сооруженных США к началу 2000-х годов на Аляске, а также в Норвегии и Японии.¹⁸⁷ Таким образом, за экзотичным названием «климатическое оружие», полагаемого некоторыми экспертами и обыгрывающими их оценки зарубежными и отечественными СМИ всесильным модификатором погоды и климата, уже сегодня легко вызывающим ураганы и засухи, в том числе засуху 2010 г. в России¹⁸⁸ — заявления, вызывающие недоумение физиков и кли-

¹⁸⁵ Brzezinski, Z. *Between Two Ages: America's Role in the Technotronic Era*, New York, 1971. В этой книге он охарактеризовал регулирование погоды и климата как форму глобальной регуляции общества.

¹⁸⁶ См.: *Weather as a Force Multiplier: Owning the Weather in 2025. A Research Paper presented to Air Force. August 1996.* В докладе сформулированы задачи «модификации погоды» военно-техническими средствами, включая провоцирование штормов и бурь, туманов, дождей и других атмосферных осадков, вплоть до формирования на отдельных участках суши «искусственной погоды».

¹⁸⁷ <http://globalresearch.ca/articles/CHO409F.html>.

¹⁸⁸ Против России применено климатическое оружие. <http://top.rbc.ru/wildworld/01/08/2010/444038.shtml>.

матологов, которые называют это фантазиями — скрываются разработки спутникового и противоспутникового оружия.

Эта «дымовая завеса», однако, не должна вводить в заблуждение относительно угроз таких разработок, а также реально ведущихся в США экспериментов по воздействию на погоду, для национальной и международной безопасности. Хотя Женевская Конвенция 1977 г. ввела прямой «запрет на военное использование технологий модификации окружающей среды в целях устраниния вреда человечеству от такого использования»,¹⁸⁹ на гражданские НИОКР и эксперименты по влиянию на погоду не распространяется, что создает правовую лакуну и значительную неопределенность, усиливающие тревожность (см. раздел III). Поэтому России, совместно со странами ОДКБ, а также Китаем, который вполне может в данном случае оказать им поддержку, целесообразно выступить с инициативой расширения действия конвенции в виде организации независимых международных инспекций по контролю тестируемых «климатических» технологий.

В более широком контексте и на регулярной основе необходима организация и реализация комплекса мер, включающих: мониторинг и анализ интересов военно-политических и разведывательных ведомств ведущих держав и военных блоков в области климата, включая декларируемые ими цели и финансируемые ими программы; анализ позиций указанных ведомств в отношении роли глобального потепления в провоцировании будущих военных конфликтов и гуманитарных катастроф, включая возможную стратегию формирования подобных конфликтов и разрабатываемые западными военными ведомствами сценарии «решения» подобных конфликтов путем «гуманитарной интервенции».¹⁹⁰ В дополнение к этому, как упоминалось ранее, необходим анализ разработок упомянутых ведомств в области влияния изменения климата на характер военных действий, самочувствие личного состава, особенности и эффективность применения вооружений и действий различных родов войск, включая и смену их дислокации (прежде всего, баз ВМФ); а также опыта перехода Сухопутных войск и ВМФ США от использования углеводородного топли-

¹⁸⁹ Convention on the Prohibition of Military or Any Other Hostile Use of Environmental Modification Techniques, Adopted by Resolution 31/72 of the United Nations General Assembly on 10 December 1976. Р. 1. См.: www.un-documents.net/enmod.htm.

¹⁹⁰ См. об этом, в частности: Кляйн, Н. Доктрина шока: расцвет капитализма катастроф. — М., «Добрая книга», 2009, главы 8, 16, 20.

ва к возобновляемым источникам энергии в целях уменьшения уязвимости группировок войск.

Отдельного внимания заслуживают военно-стратегические намерения и планы экспансии США и других западных держав в Арктике под прикрытием изучения последствий изменений климата в данном регионе, включая планы военного строительства и освоения природных ресурсов. Отслеживание и анализ всех деталей и изменений ситуации по этому исключительно важному для национальной безопасности вопросу должны вестись на постоянной основе. На основании результатов анализа и мониторинга данной и перечисленных выше проблем должны вноситься изменения в военное и внешнеполитическое планирование, разрабатываться и реализовываться меры по парированию угроз.

IV.3.2. Внешнеполитические меры и развитие сотрудничества в области сокращения выбросов парниковых газов и адаптации экономики к изменениям климата

Международное сотрудничество является одним из эффективных механизмов смягчения проблемы изменения климата и его последствий. Оно включает взаимодействие стран на двусторонней основе, в том числе между государствами, национальными государствами и зарубежными корпорациями, а также между национальными и зарубежными корпорациями; а также на многосторонней основе, включая (в дополнение к перечисленным формам кооперации) использование формата международных организаций, в том числе системы ООН (ЮНЕП, ЮНИДО, ПРООН и др.).

Особое значение имеет научное и научно-техническое сотрудничество, учитывая недостаточный уровень знаний в области проблемы изменения климата, и связанную с этим высокую степень неопределенности оценки их последствий для экономики и безопасности, прежде всего на национальном и региональном уровнях (см. разделы I и II). Поэтому необходимо поддерживать и далее наращивать участие России в Международной программе по геосфере и биосфере (IGBP), Партнерстве в области наук о Земле (ESSP), Всемирной климатической программе (WCP), Всемирной программе по оценке климатических воздействий и стратегиям реагирования (WCIRP), Программе исследований атмосферы и окружающей среды (AREP), Международной программа по гуманитарным измерениям глобального изменения окружающей

среды (IHDP), Международной научной программе по биоразнообразию (DIVERSITAS).

Кроме того, участие России в связанных с проблемой изменений климата программах и проектах, реализуемых под эгидой таких организаций системы ООН как: Всемирная организация здравоохранения, Фонд по проблемам народонаселения, Программа по уменьшению риска стихийных бедствий и другие. Очень перспективным представляется участие России в Глобальной рамочной основе климатического обслуживания (см. раздел IV.1.2), которое может не только восстановить престиж и репутацию России как мировой метеорологической державы, но и принести дополнительные доходы от предоставляемых ею услуг другим странам. При этом отдача от таких проектов может быть очень быстрой, а выгоды стран-потребителей — также весьма существенными.¹⁹¹

Аналогичные дивиденды в виде благоприятного имиджа и экономических выгод могут быть получены и от участия в перечисленных выше международных программах. Одним из результатов их выполнения могли бы стать дополнительные солидные аргументы в пользу полного учета вклада российских лесов в поглощение избыточных объемов парниковых газов. Пока этот вклад далеко не в полной мере учитывается мировым сообществом.¹⁹² В соответствии с решением 7-й Конференции сторон Рамочной конвенции ООН по изменениям климата (Марракеш, Марокко, 2001 г.), России засчитаны 33 млн т сокращений выбросов чистого углерода или 122 млн т CO₂-экв. благодаря поглотительной способности

¹⁹¹ В частности, благодаря *SERVIR-Himalaya*, системе мониторинга, созданной в Пакистане в июле 2010 г. совместно Международным центром комплексного развития горных территорий (International Centre for Integrated Mountain Development) в Непале, NASA и USAID для слежения за наводнениями, практически сразу же были спасены сотни пациентов больниц,— люди были своевременно эвакуированы, в то время как здания были полностью разрушены потоками воды. Система призвана стать частью GOESS — Всемирной службой слежения за Землей, которая была организована в 2005 г. и должна быть полностью развернута к 2015 г. См.: www.scidev.net/en/news/_pooled-earth-data-a-success-in-pakistan-flood-response.html.

¹⁹² Это обстоятельство подчеркивал президент России, выступая на форуме НПО в июле 2006 г. и отмечая, что в то время когда Киотский протокол вознаграждает промышленно развитые страны за лесонасаждение, в отношении таких стран как Россия, которые сохранили свои леса, этого не наблюдается. «Наши (российские) леса — это огромные легкие планеты, поглощающие все парниковые газы, и их размеры и потенциал не учитываются должным образом» // РИА «Новости». 04.07.2006.

лесов. В то же время, по данным Росгидромета, нетто-баланс депонирования и выбросов антропогенного углерода лесами России в 1990—2007 гг. составил 72 млн т чистого углерода или почти 285 млн т СО₂-экв. в среднем в год. Это соответствует, как минимум, около 6 млрд долл. косвенных субсидий России мировой экономике¹⁹³, пока значительно отстающей от выполнения установленных Киотским протоколом и рекомендованных МГЭИК темпов снижения выбросов парниковых газов. Полный учет ценности вклада российских лесов в сокращение указанных выбросов в обновленном международном механизме их экономического регулирования позволил бы России извлечь существенные выгоды.¹⁹⁴ Так, получаемые в порядке оплаты эколого-климатических услуг и предусмотренные Киотским протоколом капиталовложения в проекты совместного осуществления (прежде всего, сберегающие ресурсы, включая энергетические, природу и обеспечивающие энергоэффективность хозяйственной деятельности) способствовали бы ускоренной модернизации отечественной экономики.

В контексте проблем международной безопасности следует особо подчеркнуть двойственный характер международного сотрудничества: с одной стороны, практическую пользу от самой кооперации государств в решении проблемы изменений климата и его последствий для стран-получателей (реципиентов) разноо-

¹⁹³ Оценка сделана из расчета средней за указанный период цены 20 долл./т СО₂-экв. Более ранние оценки автора исходили из максимальных значений объемов поглощения парниковых газов лесами (110 млн т чистого углерода или 407 млн т СО₂-экв.) и более высокой цены тонны СО₂-экв. (25 долл.), давая, таким образом, величину косвенных субсидий в размере 11 млрд долл. (подробнее см.: Порфириев Б. Н. Экономика климатических изменений, с. 66). По оценке Deutsche Bank, при сохранении обязательства стран ЕС сократить выбросы парниковых газов до 2020 г. на 20 % в 2010 г. цена на ETS составит 25 евро или 32 долл./т. При повышении планки сокращения до 30 %, которое всерьез обсуждается ЕС, цена может возрасти до конца 2010 г. до 45 евро или 58 долл./т, а в 2020 г. достичь 67 евро/т (или 86 долл./т при сохранении курса 2010 г.). См.: Regulatory risks could push EUAs above €25 this year: Deutsche Bank. www.carbon-financeonline.com/index.cfm?section=europe&id=13170&action=view&return=home. Если отталкиваться от этих оценок, величина косвенных субсидий в ценах 2010 г. увеличится уже до 16,5 млрд долл.

¹⁹⁴ При этом не идет речь о биогеофизических климаторегулирующих функциях российских лесов и экосистем в целом, глобальная роль которых определяется большой площадью страны. Учет вклада этой группы экосистемных функций в позитивный эффект влияния изменений не только регионального, но глобального климата увеличил бы упомянутые выгоды еще больше.

бразной финансовой и технической помощи, получаемой ими от зарубежных государств, корпораций и от формата международных организаций. С другой стороны, использование международного сотрудничества, в первую очередь оказания такой помощи государствами-донорами, для укрепления своего внешнеполитического и экономического влияния в странах-реципиентах. Такая практика широко используется развитыми зарубежными государствами, но очень мало Россией, хотя широкий спектр проблем, связанных с изменением климата и политикой смягчения этой проблемы, предоставляет обширные возможности для экономического и технического взаимодействия государств. В том числе, использования прямых инвестиций, государственной помощи и иных каналов доступа к производственным мощностям, а также объектам инфраструктуры стран-реципиентов, не говоря о возможности конструктивного и эффективного диалога по этим вопросам с политическими и деловыми кругами этих стран.

Как было показано в разделе II, напрямую и наиболее существенным образом изменения климата и его последствия влияют на состояние и перспективы развития сельского, лесного, водного хозяйств (включая водоснабжение и водоочистку), энергетику, транспорт, туризм, имеющих исключительно важное (в том числе стратегическое) значение для каждой страны. В большинстве стран сохранение контроля (прежде всего, со стороны государства, а также национального капитала) в этих сферах является необходимым условием сохранения их независимости, по крайней мере, в социально-экономической сфере, невыполнение которого может рассматриваться руководством этих стран как ослабление суверенитета. В свою очередь, облегчение и расширение доступа к этим сферам, укрепление в них позиций иностранного капитала правомерно квалифицировать как усиление влияния корпораций и государств, предоставляющих финансовое, техническое и кадровое содействие, странам-реципиентам.

Под этим углом зрения целесообразно рассматривать программы помощи развивающимся странам в области снижения выбросов парниковых газов и адаптации к изменениям климата со стороны развитых зарубежных государств. В сфере двустороннего взаимодействия показателен пример США, где ведущую роль в оказании такой помощи играет Агентство международного развития (*USAID*)— традиционный проводник американского влияния во многих странах мира. В программах помощи развивающимся странам в рассматриваемой сфере примечательны три обстоятельства.

Во-первых, объем и динамика оказания такой помощи: в 2008 г. он составил 212 млн долл., в 2011 г. достигнет 1,2 млрд

долл., т. е. вырастет в шестеро, но при этом в той же пропорции (в шесть раз) будет уступать суммам, выделяемым на оказание военной помощи указанным странам (более 71 млрд долл. в 2011 г.).¹⁹⁵

Во-вторых, структура помощи, в которой в 2008 г. доминировали две статьи расходов: на продвижение и развитие технологий улавливания и хранения выбросов CO₂ (почти половина затрат) и передачу экологически чистых технологий, разработанных в США (более 2/5 затрат). И хотя в последующие годы структура затрат несколько изменилась, тем не менее, такой важный компонент помощи как содействие в развитии научно-технологической базы стран-реципиентов занимает скромное место: расходы на НИОКР в области снижения выбросов парниковых газов и адаптации к изменениям климата в девять раз уступают аналогичным расходам в сфере военной помощи (в 2008 г. этот разрыв был еще больше и составлял 14:1).¹⁹⁶

Как отмечает по этому поводу М. Пембертон из независимого Института политических исследований (*Institute for Policy Studies*) в Вашингтоне: «почти половина этого бюджета (помощи в 2007 г. — Авт.) было израсходовано на осуществление необоснованной с точки зрения эффективности стратегии смягчения воздействия действующих угольных ТЭС вместо оказания помощи в переходе (развивающихся стран) на возобновляемые источники энергии. Большая часть остальных средств на оказание помощи расходуется на продвижение технологий, разработанных в США, которые могут подойти, но могут и не соответствовать нуждам стран-реципиентов. Менее 10 % средств расходуется на адаптацию к изменениям климата и их последствиям — засухам, наводнениям, потере урожая, болезням и т. д.».¹⁹⁷

В-третьих, что касается этой скромной помощи в области адаптации экономики стран — получателей помощи, помимо решения задач развития инфраструктуры (например, сооружение небольших дамб, установка систем водоочистки и др.) программы *USAID* предусматривают активное участие экспертных, консультационных и других организаций США, а также их отдель-

¹⁹⁵ Pemberton, M. and Glyn, J. *Military versus Climate Security: 2011 Budgets Compared*. Institute for Policy Studies Annual Report 2010. Washington DC: IPS-DC. November 2010. P. 10.

¹⁹⁶ Ibid.; Pemberton, M. *Budgets Compared: Military versus Climate Security*. Washington DC: IPS-DC. 2008. P. 26.

¹⁹⁷ Pemberton, M. *Op. cit.*, p. 26.

ных специалистов и в институциональной сфере. Прежде всего, в формировании (развитии) нормативно-правовой базы, разработке и использовании национальных программ и планов действий стран-реципиентов в области адаптации к изменениям климата, включая развитие систем погодно-климатического и экологического мониторинга, а также баз данных и систем оценки состояния объектов национальной инфраструктуры. Способствуя в той или иной мере решению технических задач адаптации, эти меры одновременно усиливают влияние США на развитие стран-реципиентов не только в настоящем, но и в будущем, закладывая в их экономический курс и техническую политику ориентиры на американские стандарты.

В связи с этим обращает на себя внимание активный интерес к вопросам адаптации к изменениям климата, который в последние годы проявляет НАТО, основным объектом внимания которой является постсоветское пространство. Главным инструментом реализации отмеченной активности является программа НАТО «Наука ради мира и безопасности», на семинаре которой в июне 2010 г. в Исландии, прошедшем при поддержке Министерства обороны США и ВМФ США, эксперты из стран НАТО и бывших стран СССР были ориентированы на решение таких задач как: обобщение имеющейся информации об уязвимости и воздействии изменения климата на местном и региональном уровнях; определение стратегий для управления рисками безопасности в развивающихся странах, а также специфики их потребностей в исследованиях с целью повышения точности анализа рисков применительно к изменению климата. В центре внимания — постсоветские страны Центральной Азии.¹⁹⁸ Аналогичный акцент прослеживается и в деятельности международных организаций, в том числе системы ООН, в которых США и их западные партнеры и союзники по НАТО традиционно играют весьма заметную роль.

Отмеченные интерес и активность этих государств к Центрально-Азиатскому региону вполне закономерны и по экономическим, и по политическим мотивам. Однако они объективно ослабляют позиции России в этом регионе. Серьезный геополитический вызов и потенциальную угрозу ее национальным интересам представляют, прежде всего, происходящее под благовидным предлогом помощи среднеазиатским странам в адаптации к изменениям климата усиление влияния США и других стран НАТО на решение

¹⁹⁸ <http://el.erdc.usace.army.mil/training.cfm?Topic=Workshop%7bRDhref+%7dList=10JunClimate>.

проблемы водных ресурсов, на протяжении веков являющихся одним из ключевых факторов жизнеобеспечения и благосостояния в этих государствах.

Решить эту проблему и одновременно способствовать укреплению российских позиций на постсоветском пространстве, прежде всего в странах Средней Азии, можно на основе активной политики России в области содействия в адаптации к изменениям климата. Для этого у России есть если не все, то очень многие предпосылки, включая территориальную близость, исторические и экологические взаимосвязи, многолетний опыт участия в совместных научных разработках и системе метеорологических наблюдений и мониторинга окружающей среды, и т. д. Кроме того, финансовые ресурсы, включая взносы в международные организации и транши по линии государственной помощи развивающимся странам. Их было бы можно и нужно направить на развитие сотрудничества России в области адаптации к изменениям климата со странами не только Среднеазиатского региона, но и другими странами СНГ, включая государства-члены ЕвразЭС и ОДКБ. В том числе, в качестве выполнения Россией части своих обязательств по оказанию помощи в этом отношении, предусмотренной Копенгагенским аккордом.

Прежде всего, должны быть созданы концептуальные и правовые основы этого сотрудничества. Речь идет о развитии и дополнении действующего законодательства, регулирующего взаимодействие стран постсоветского пространства, правовыми нормами в области адаптации к изменениям климата. В частности, о дополнении действующих стратегий (или аналогичных документов) национальной безопасности положениями о возрастающей роли климатического фактора как угрозы безопасности, необходимости совместных действий по парированию этой угрозы и т. д. Прежде всего, необходимости гармонизации указанных стратегий в части обеспечения безопасности от климатических угроз, подходов к оценке всего комплекса климатических рисков, процедур планирования мероприятий по адаптации.

Следующим уровнем согласования могла бы стать координация национальных планов действий, особенно в разрезе отдельных регионов и экосистем, прежде всего, по пограничным ареалам. Источником финансирования разработки таких планов могут стать средства Адаптационного фонда, который был создан по решению Познанской Конференции ООН по климату в 2008 г., утвердившей правила работы Адаптационного Фонда и

его Наблюдательного Совета. Также принят Меморандум о взаимопонимании между Совещанием Сторон Киотского протокола и Глобальным экологическим фондом и соответствующее соглашение с Всемирным Банком, принятая программа адаптации и форма управления на период 2008—2012 гг.

К стратегическим приоритетам деятельности Фонда отнесено ограничение его бенефициаров развивающимися странами, среди которых главное внимание уделяется особо уязвимым государствам, включая малые островные и прибрежные страны, страдающие от наводнений, страны с особо засушливым климатом, горные страны и т. п., а также ряд конкретных групп мероприятий. В их числе:

- разработка национальных планов адаптации к изменениям климата (НАП) для всех развивающихся стран, подписавших решения Конференции;
- установление региональных адаптационных центров и региональных информационных систем по вопросам, связанным с кратко-, средне- и долгосрочными изменениями климата и их последствиями (рисками) для развивающихся стран;
- интеграция мер адаптации к изменениям климата в процесс планирования на национальном уровне и в рамках отдельных секторов экономики (и, соответственно, НАН в национальные планы и стратегии развития);
- улучшение качества оценки уязвимости и нужд адаптации, включая оценку стоимости адаптации;
- разработка технологий и развитие технологического потенциала в области адаптации к изменениям климата, обеспечение доступности технологий для развивающихся стран;
- реализация срочных мер, а также проектов и программ адаптации к изменениям климата, включая меры по снижению рисков, связанных с указанными изменениями, и повышению диверсификации экономики в целях обеспечения ее устойчивости к климатическим воздействиям;
- обмен информацией, включая ознакомление общественности с проблемой изменений климата и их последствиями;
- развитие обучения и повышения квалификации кадров в области адаптации к изменениям климата.

Перечисленные мероприятия могут выполняться с учетом российских интересов, как в плане модернизации отечественной экономики и укрепления своего внешнеэкономического потенциала, так и упрочения отношений со странами СНГ, включая

государства — члены ЕвразЭС и ОДКБ; с использованием имеющегося у России кадрового и технологического потенциала и при непосредственном участии России в соответствующих переговорных процессах. Используя определенное влияние, имеющееся у России в таком процессе по линии РКИК ООН и в руководстве Адаптационного фонда, следует активно продвигать и привлекать инструментальные, аналитические и оперативные возможности Росгидромета, МЧС России, РАН в содружестве с другими ведомствами и во взаимодействии с аналогичными структурами стран Средней Азии, а также Армении, к выполнению работ адаптации населения и хозяйственных комплексов к изменениям климата по линии Адаптационного фонда в этих странах.

В целях облегчения организации этой работы, повышения эффективности обмена знаниями и технологиями целесообразно согласовать со странами Среднеазиатского региона инициативу о создании там при участии России и в рамках Адаптационного фонда Регионального адаптационного центра. Организация аналогичных сетевых центров (*Regional Adaptation Network Centers*) уже намечена в Азии, Африке, Тихоокеанском регионе и Южной Америке. Создание еще одного такого центра в Средней Азии позволит России, действуя с легитимных позиций ООН, реализовывать тактику сотрудничества с учетом своих национальных интересов, выполняя функции не только (и не столько) финансового и технологического донора, но, главным образом, координатора и системного интегратора работ по адаптации экономик стран—союзников России к изменениям климата.

Выступая в этой роли и используя механизмы перечисленных выше программ и форматов международной кооперации, особенно в сфере науки, Россия может развивать сотрудничество по широкому спектру задач, при этом расширяя его рамки за пределы взаимодействия со странами СНГ, а также ЕвразЭС и ОДКБ. В частности, по решению таких задач как: развитие мониторинга особо уязвимых к изменениям климата территорий морского побережья, полупустынь, водных объектов — источников пресной воды и т. д.; организация и проведение совместных исследовательских проектов по оценке последствий изменения климата для различных природных экосистем, объектов инфраструктуры, состояния здоровья населения, доступности ресурсов и потребности в них.

К перспективным направлениям сотрудничества в области адаптации можно отнести и создание различных коллективных и локальных систем раннего предупреждения по морским штор-

мам и повышению уровня моря, по засухам и опустыниванию, по защите населения от последствий экстремальной жары и т. д. В дальнейшем возможен переход к реализации конкретных проектов в области адаптации, таких как: внедрение мер рационального использования воды; борьба с лесными пожарами; сооружение дамб, очистка русел рек и каналов; осушение болот; посадка лесов; выведение устойчивых к экстремальным климатическим воздействиям и их последствиям (в частности, распространению сельскохозяйственных вредителей, растительных культур; организация коридоров для миграции диких животных и птиц (в случае повышения температуры) и т. д.

Перечисленные и другие направления сотрудничества России должны координироваться на национальном (прежде всего — политическом) уровне и реализовываться по единой комплексной программе. Для этого целесообразно определить головную организацию — национального координатора, располагающую необходимыми базами данных (информацией) и знаний (экспертов) — лучшим вариантом представляется Российская академия наук — а также обеспечить соответствующие масштабности работ объемы финансирования. Частично, как уже упоминалось, такая задача может быть решена за счет средств Адаптационного фонда (при принятии соответствующих решений Правительством России).

Другим источником средств может стать добровольная помо^{ть} развивающимся странам в области изменения климата, намерение об оказании которой было озвучено Президентом РФ Д. А. Медведевым на Копенгагенской конференции ООН по климату. Предварительно объявленный размер этой помощи (200 млн долл.) позволяет развернуть масштабную программу международного сотрудничества России в области адаптации к изменениям климата, прежде всего с союзными странами, что в наибольшей степени отвечало бы национальным интересам России.

Часть этих же средств может быть использована и для сотрудничества в другой сфере международной политики по смягчению проблемы изменений климата — сокращения выбросов парниковых газов. Кооперация со странами СНГ, официально считающимися развивающимися, целесообразна в двух направлениях:

- содействие в финансировании проектов сокращения выбросов, которые, как правило, являются обычными проектами модернизации производственных мощностей в промышленности. В данном случае с точки зрения российских интересов наиболее эффективно использовать подобное финанси-

- рование в отношении предприятий, находящихся в полной (или частичной) российской собственности, либо в качестве сопровождения кредитных линий, выделяемых российскими банками местным предприятиям. Целесообразно также использовать такое решение как «привязка» подобной помощи к обязательству использовать в соответствующих проектах российские технологии и оборудование;
- оказание помощи в доступе к международному финансированию по линии ст. 12 Киотского протокола (проекты чистого развития). В этом случае часть средств российской помощи может быть выделена на ликвидацию финансовых барьеров, существующих для многих местных предприятий.

Как известно, подготовка каждого проекта сокращения выбросов для международного финансирования согласно требованиям ст. 12 Киотского протокола требует немалых стартовых затрат, включая расходы на разработку проектных документов, их оценку (валидацию) независимыми компаниями-аудиторами, аккредитованными при рабочих органах Киотского протокола, верификацию проведенных сокращений выбросов и т. д. При общем дефиците средств такие затраты являются серьезным препятствием для многих промышленных предприятий, не желающих рисковать и готовых переложить финансовый риск на других.

Финансируя подобные затраты предприятий (компаний) в странах-партнерах, России на самом деле не придется направлять деньги за рубеж, поскольку большая часть работ по разработке документации по проектам чистого развития может быть выполнена отечественными девелоперскими (консалтинговыми) фирмами, накопившими в последние годы немалый опыт в данной области. Кроме того, сторона, финансирующая подготовку проектов в данном формате, как правило, оговаривает с владельцами проектов свои права на маркетинг сокращений выбросов на мировом углеродном рынке (см. раздел II) и свое долевое участие в доходах от реализации единиц сокращения выбросов (такая практика является общепринятой на мировом углеродном рынке).

При таком подходе Россия получает тройной дивиденд от оказания помощи в сокращении выбросов: политический (репутационный) — благодаря содействию предприятиям страны-реципиента в получении «киотских» доходов; экономический — в виде платежей этих стран российским консультантам и девелоперам, пополняющих не только их бюджеты, но и федеральный бюджет (благодаря налоговым отчислениям); и научно-

технологический — в виде обогащения опыта работы и развития потенциала отечественной экспертизы в данной области, что, в свою очередь, может быть конвертировано в повышение технологического уровня национальных предприятий в процессе модернизации экономики.

Такое сотрудничество по линии ст. 12 Киотского протокола (проекты чистого развития) может развиваться и с другими развивающимися странами, например, в области разработки таких проектов для нефтяной промышленности Ирана, Венесуэлы, Вьетнама, а также для других секторов и производств в других государствах мира. Будучи достаточно новой формой взаимодействия, такая кооперация может стать дополнительным позитивным импульсом развития экономических связей и политических отношений России со странами-партнерами за пределами СНГ.

Аналогичный или близкий к описанному механизм сотрудничества может быть использован для финансирования проектов по линии ст. 6 Киотского протокола (проекты совместного осуществления) внутри СНГ в отношении государств, причисляемым к развитым, прежде всего Украины. Анализ практики показывает, что в этой стране нежелание владельцев предприятий, на которых могли бы осуществляться указанные проекты, идти на стартовые инвестиции для подготовки их к международному финансированию в формате помянутой статьи Киотского протокола является серьезным барьером для наращивания количества таких проектов. Кроме этого, немалая часть упомянутых предприятий на Украине полностью или частично находится в российской собственности, что облегчает действия и усиливает позитивный эффект от участия российских инвесторов в таких зарубежных проектах.

Учитывая, что сотрудничество в области снижения выбросов парниковых газов, также как и в области адаптации экономики к изменениям климата, в своей основе носит экономический и научно-технический характер, но при этом имеет существенный политический подтекст, в целях получения положительного международного резонанса необходимо обеспечить серьезную поддержку перечисленным выше мероприятиям во всех видах СМИ и в Интернет-пространстве. Для этого следует разработать и проводить в жизнь масштабные PR-кампании на различных уровнях международных отношений, результатом которых должно стать создание образа России в упомянутых областях климатической политики.

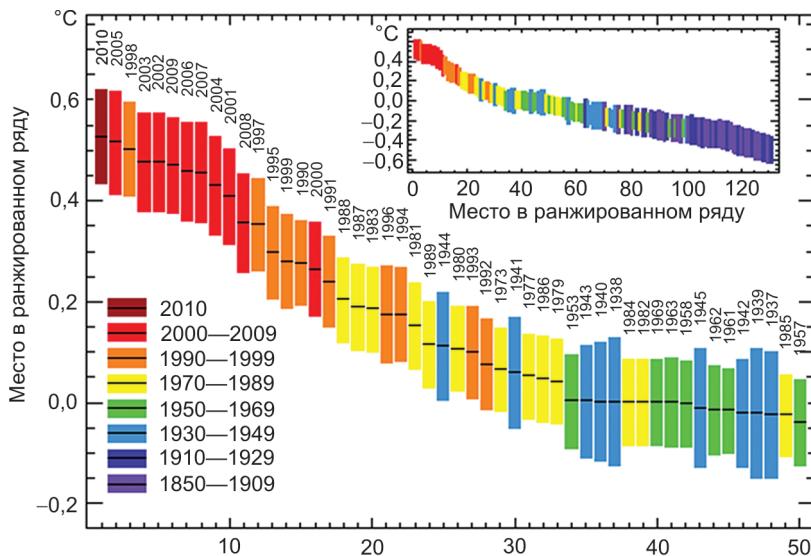
В качестве примера можно привести взаимодействие Россия и Китая, имеющего неплохие перспективы, особенно с точки

зрения противодействия своекорыстным интересам США и ЕС в сфере указанной политики (см. раздел III). Обе страны (Россия и Китай) заинтересованы в противодействии «углеродному протекционизму» развитых стран, который может вскоре стать реальностью и ударить по тем странам, в которых затраты производителей на сокращение выбросов парниковых газов не так велики, как в развитом мире. Вместе с тем назрела необходимость анализа под «климатическим» углом некоторых аспектов российско-китайского торгово-экономического сотрудничества. Например, планы Китая построить в России ТЭС на базе дальневосточных месторождений угля для последующего экспорта электроэнергии в Китай связаны для России с угрозой применения вышеупомянутых «углеродных барьеров».¹⁹⁹ В то же время российские проекты поставок в Китай природного газа, наиболее чистого из углеводородных топлив, целесообразно и политически выигрышно позиционировать как низкоуглеродные и природосберегающие.²⁰⁰

¹⁹⁹ Данные проекты приведут к дополнительным выбросам парниковых газов на территории России, за которые перед международными органами отвечать придется ей, а не Китаю. См.: Сергеев, М. КНР переносит грязные технологии к соседу // *Независимая газета*. 8.10.2009 г. С. 4; *Экологические риски российско-китайского трансграничного сотрудничества: от «коричневых» планов к зеленой стратегии* / Ред. Е. Симонов, Е. Шварц, Л. Прогунова. — Москва-Владивосток-Харбин: WWF, 2010.

²⁰⁰ См.: Авдеева Т., Волохова А. Проблема изменения климата: взгляд из Китая. *Дипломатический ежегодник*. — М.: Восток-Запад, 2010.

Важнейшие характеристики климатических аномалий



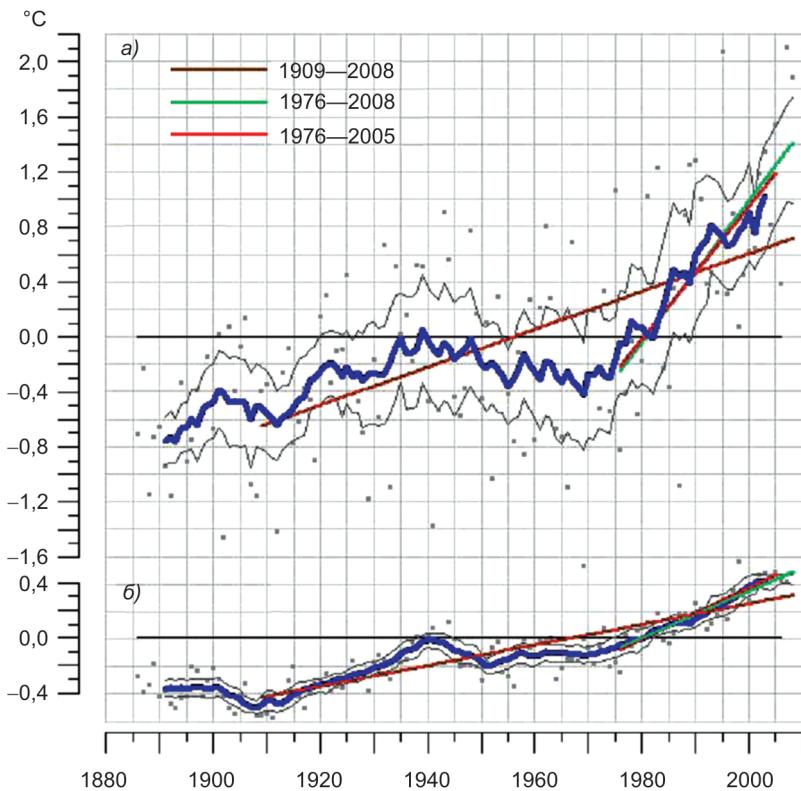


Рис. П.1.2. Изменение аномалий (отклонение от среднего значения за период 1961—1990 гг.) среднегодовой температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) в России (а) и средней приповерхностной температуры земного шара (б).

Источник: Пятое национальное сообщение Российской Федерации, представленное в соответствии со статьями 4 и 12 Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и статьей 7 Киотского протокола. — М.: Росгидромет, 2010, с. 25.

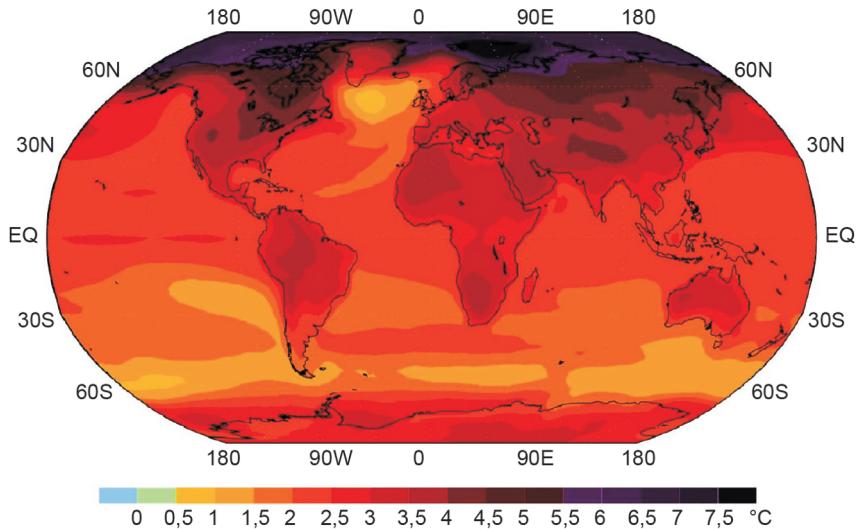


Рис. 1.2. Географическое распределение приземного потепления в конце XXI века.

Приведен результат осреднения расчета с помощью ансамбля из 16 климатических моделей для сценария A1B; показаны изменения температуры к 2080—2099 гг. по отношению к периоду 1980—1999 гг.

Источник: Bernstein,L., P. Bosch, O. Canziani, Zh. Chen, R. Christ, O. Davidson, W. Hare, S. Huq, D. Karoly, V. Kattsov, Z. Kundzewicz, J. Liu, U. Lohmann, M. Manning, T. Matsuno, B. Menne, B. Metz, M. Mirza, N. Nicholls, L. Nurse, R. Pachauri, J. Palutikof, M. Parry, D. Qin, N. Ravindranath, A. Reisinger, J. Ren, K. Riahi, C. Rosenzweig, M. Rusticucci, S. Schneider, Y. Sokona, S. Solomon, P. Stott, R. Stouffer, T. Sugiyama, R. Swart, D. Tirpak, C. Vogel, G. Yohe, 2007: *Climate Change 2007: Synthesis Report. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. (http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/ru/main.html.)

**Альтернативные концепции, оценки
и прогнозы изменений климата и критика
в адрес Межправительственной группы
экспертов по изменению климата (МГЭИК)**

Климатическая система Земли, под которой обычно понимают пять взаимодействующих друг с другом компонентов: атмосферу, гидросферу, криосферу, деятельный слой суши и биосферу, никогда не находится в состоянии равновесия.¹ Она непрерывно меняется, даже в отсутствие изменений во внешних воздействиях, под которыми понимаются естественные и антропогенные факторы, влияющие на климатическую систему извне и вызывающие ее изменения. При этом к естественным внешним воздействиям относятся колебания орбитальных параметров Земли, вулканическая деятельность, солнечная активность, к антропогенным — изменения газового состава атмосферы в результате хозяйственной деятельности человека, изменения характера землепользования. Собственная изменчивость климатической системы обусловлена нелинейными взаимодействиями между перечисленными ее компонентами, имеющими разные времена отклика на внешние воздействия. Влияние обратных связей и нелинейность внутренних взаимодействий, присущих климатической системе Земли, чрезвычайно усложняет ее реакцию на внешние воздействия и, соответственно, выявление изменений климата² и установление их причин.

Именно относительные вклады в наблюдаемые изменения климата тех или иных внешних воздействий, а также собственной изменчивости климатической системы, являются предметом наиболее острых дискуссий, причем не столько внутри профессионального сообщества климатологов, сколько вокруг него,

¹ Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / Под ред. А. И. Бедрицкого и др. Т. 1. Изменения климата. — М.: Росгидромет, 2008.

² Речь идет о статистически значимых изменениях тех или иных климатических характеристик (климатического «сигнала») — например, изменения средней глобальной температуры или региональных изменений экстремальных осадков — на фоне колебаний климатической системы («шума») различных пространственно-временных масштабов.

создавая почву для различного рода спекуляций в СМИ. Здесь не обходится и без ощутимого, преимущественно скрытого, влияния определенных экономических групп, поскольку обсуждаемые меры по парированию климатических угроз затрагивают интересы последних.

Проблема антропогенного воздействия на климат, оставаясь в большой степени научной (хотя кое-кто из политиков, в частности, в Европе, уже торопится объявить проблему изменения климата в научном аспекте, в основном, решенной), все больше утверждается в качестве предмета международного политического диалога. Насколько он может быть и реально является острым, лишний раз продемонстрировал Копенгагенский саммит 2009 г.

Существенное сокращение выбросов парниковых газов весьма болезненно в экономическом отношении и неизбежно сопряжено со столкновением различных политических и экономических интересов и обострением противостояния между различными группами «давления». Это не может не сказываться и на климатической науке. Последняя в общественном сознании зачастую ассоциируется с Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК), образованной в 1988 г. под эгидой Всемирной метеорологической организации (WMO) и Программы ООН по окружающей среде (UNEP). МГЭИК на регулярной основе занимается подготовкой детальных докладов, охватывающих широкий спектр проблем от фундаментальных аспектов изменения климата, оценок его будущих изменений и последствий этих изменений до возможностей адаптации к ним и смягчения антропогенного воздействия на климат. Упомянутая выше ассоциация вполне оправдана, поскольку к подготовке докладов МГЭИК привлекаются ведущие эксперты в соответствующих областях. Кроме того, необходимость обеспечения баланса в национальном представительстве обусловливает привлечение к подготовке докладов МГЭИК специалистов из стран, не являющихся на сегодняшний день лидерами в исследованиях климата. Многочисленные авторские коллективы докладов МГЭИК³ представляют собой не просто одну из многих групп экспертов, но очень значительную и наиболее авторитетную часть профессионального мирового научного сообщества. Доклады МГЭИК являются результатом консенсуса, достигнутого их авторами после многократного внутреннего

³ В подготовке IV Оценочного доклада МГЭИК приняло участие более 2500 экспертов-рецензентов, более 800 авторов и более 450 так называемых ведущих авторов из более чем 130 стран мира.

и внешнего рецензирования, резюме докладов проходят официальную процедуру принятия правительственными делегациями, после чего становятся достоянием общественности и лиц, принимающих решения.

По разные стороны от представителей вышеупомянутого «основного» направления (или мейнстрима) климатической науки располагаются так называемые «алармисты» и «скептики», по большей части более или менее далекие от профессионального климатологического сообщества. «Алармисты» представлены, в основном, активными защитниками окружающей среды, экологическими неправительственными организациями (НПО), склонными к обостренному и нередко драматическому восприятию и оценкам будущих изменений климата и их последствий (см. раздел III).⁴ К ним тесно примыкают вполне прагматичные политики и бизнесмены, за которыми стоят их вполне понятные, но далеко не всегда открыто выражаемые, политические (в том числе, геополитические и военно-политические) и финансово-экономические интересы. Эти интересы, очевидно, включают поддержку и стимулирование технологий производства энергии и материалов, альтернативных традиционным, основанным на использовании ископаемого топлива (см. разделы III.2 и IV). Они могут включать также продвижение новых, «климатически устойчивых» видов вооружений и технологий их производства с целью получения бюджетного финансирования, а также для экспорта за рубеж. «Алармистами» зачастую высказывается обеспокоенность чрезмерной консервативностью оценок МГЭИК, в частности, недооценкой масштабов и скорости изменений климата.

В группе «скептиков» выделяются, прежде всего, ученые старшего поколения, широкого естественно-научного профиля, но зачастую основывающие свои представления на достижениях климатической науки середины XX в. и редко в достаточной мере информированные о современных исследованиях климата. К этой группе относятся также интересующиеся проблемой изменений климата непрофессионалы, изначально специализирующиеся в других областях знаний (например, астрономии, геологии, ботанике, экономике), которые, тем не менее, со временем начинают позиционировать себя как эксперты в области климатологии (зачастую с помощью СМИ), хотя по-настоящему таковыми не являются.

⁴ См., например: <http://www.climatecrisis.net>; <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/impacts/>.

Позиции «скептиков»⁵ варьируют от утверждений о полной неопределенности в отношении антропогенного вклада в наблюдаемое изменение климата до отрицания этого вклада, научная аргументация которых явно недостаточна. Тем не менее, на фоне результатов и оценок мейнстрима климатической науки, в частности данных и прогнозов МГЭИК, мнения «скептиков» могут носить сенсационный характер, благодаря чему весьма востребованы некоторыми СМИ, превращающими действительно важную, хоть и сложную, и не лишенную противоречий, проблему изменения климата в информационную бомбу.

Справедливости ради нужно подчеркнуть, что СМИ нередко превращают в сенсацию публикации и выступления самих представителей мейнстрима, в том числе экспертов МГЭИК, которые далеко не всегда грамотно и эффективно взаимодействуют с прессой. Это признают эксперты и руководство МГЭИК, отмечая необходимость исправления существующей ситуации. Кроме того, в деятельности МГЭИК есть и другие отдельные просчеты, также как, очевидно, нельзя полностью исключить элементы ангажированности отдельных экспертов МГЭИК и других представителей мейнстрима климатической науки. На их мнение, как на позиции «алармистов» и «скептиков», могут оказывать влияние интересы конкретных политических или бизнес-групп или их отдельных представителей. Однако это нехарактерно для профессионального климатологического сообщества в целом, которое, как уже отмечалось выше, подобно тому, что делается и в других естественных науках, постоянно совершенствует формы и способы верификации данных, прогнозов и оценок, не говоря уже о моральной стороне дела.

Что же касается «скептиков», за мнением и оценками наиболее известных и публичных фигур из их числа, в том числе некоторых экспертов официальных делегаций на международных переговорах по климату, часто без труда прослеживаются интересы либо бизнес-групп, действующих и получающих доходы в сфере традиционной (углеводородной) энергетики; либо государственной политики отдельных государств и их групп (например, Китая, Индии и других развивающихся стран), стремящихся выиграть

⁵ См., например, C. Idso and S. F. Singer, Climate Change Reconsidered: 2009 Report of the Nongovernmental Panel on Climate Change (NIPCC), Chicago, IL: The Heartland Institute, 2009. The Global Warming Policy Foundation (<http://www.thegwpf.org/>); Climate issues and questions. George Marshall Inst., 2008, 60 p. (<http://www.marshall.org/pdf/materials/577.pdf>); <http://www.climate-skeptic.com/>.

время и снизить издержки модернизации собственной экономики. При этом в публичных мероприятиях демонстрируются подчеркнуто взвешенное отношение и солидарность с обеспокоенностью мирового сообщества проблемой изменения климата, хотя некоторые другие эксперты тех же официальных делегаций, прежде всего развивающихся стран, по тем же государственно-политическим мотивам, используют «алармистскую» аргументацию, помогая политикам в кулуарах переговоров выторговать ренту с развитых государств, включая Россию (см. разделы III.2—III.3);

«Сkeptики» активно и резко критикуют подходы к оценкам и сами оценки значимости проблемы изменений климата, которые даются представителями климатического мейнстрима, относят последних к «алармистам», упрекают в «мафиозности», безоговорочно считают их либо обманутыми, либо ангажированными различными бизнес-группами, например, атомно-энергетическим лобби США⁶. Выдвигаются упреки в нежелании «обременять себя пониманием научных истин», «стремлении запугать общественность» и даже получении «частью ученых, особенно не климатологов», многомиллиардных ассигнований и делании бизнеса на том, что «скептики» полагают «большой аферой глобального потепления».⁷

По мнению «скептиков», итоговые документы МГЭИК — не только резюме для лиц, принимающих политические решения, (что трудно оспорить), но и объемные «вклады рабочих групп» — представляют собой не более чем компромисс, вуалирующий существенные расхождения между экспертами и снижающий научную объективность выводов. При этом наибольшей критике подвергаются выводы МГЭИК относительно причин наблюдаемых изменений климата, например: «Вполне вероятно (с достоверностью >90 %), что наблюдаемое с середины XX столетия повы-

⁶ См.: Академик Кирилл Кондратьев: глобальное потепление — это миф. — Известия (Наука), 19 июля 2002; Имамутдинов И., Медовников Д. В погоне за циклом Карно (интервью с акад. РАН А. Шейндлиным). — Эксперт, 2007. № 9 (5—11 марта). С. 58—66.

⁷ См., например: Lindsen, R. Don't Believe the Hype, The Wall Street Journal, 2 July 2006; Michaels, P. and Balling, R. The Satanic Gases: Clearing the Air about Global Warming. Washington DC: Cato Institute, 2000; Michaels, P. Meltdown: The Predictable Distortion of Global Warming by Scientists, Politicians, and the Media. Washington DC: Cato Institute, 2004; Singer, F. Hot talks, Cold Science: Global Warming's Unfinished Debate. Washington DC, Independent Institute, 1997; Taylor, J. Climate Change: Anatomy of a Debate. Presentation before the Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory January 16, 1998.

шение глобальных средних температур большей частью вызвано наблюдаемым повышением концентраций антропогенных парниковых газов».⁸

В качестве альтернативы часто приводится гипотеза о доминирующей роли солнечной активности в наблюдаемом глобальном потеплении, которое, согласно сторонниками этой теории, сменится «глубоким похолоданием» к 2055—2060 гг. вследствие прогнозируемого постепенного уменьшения излучаемой Солнцем энергии, минимум которой будет достигнут к 2040 г.⁹ Другие гипотезы объясняют нынешнее потепление климата исключительно естественной и долговременной изменчивостью климатической системы¹⁰, по сравнению с которой антропогенное воздействие пренебрежимо мало. Высказываются мнения, что период наиболье значительного потепления в конце XX в. приходится на восходящую ветвь 60—80-летнего естественного колебания¹¹, либо связан с квазипериодическим внешним воздействием (влиянием других планет солнечной системы и т. п.). Существуют и куда более экзотические гипотезы и прогнозы, обсуждаемые их приверженцами, как правило, в СМИ, а не на страницах авторитетных рецензируемых научных журналов. Важно отметить, что общность взглядов «скептиков» ограничивается их противостоянием мейнстриму.

⁸ IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor and H. L. Miller (Eds.)), United Kingdom and New York, NY, USA, 2007.

⁹ «В глобальном потеплении виновато Солнце», считает эксперт. См.: www.rian.ru/science/20070115/59061625.html; Иванова М. Земля начинает остывать. Взгляд, www.vz.ru/society/2007/9/30/113195.html.

¹⁰ Представители климатологического мейнстрима отнюдь не преуменьшают значения собственной изменчивости климатической системы (см., например: Keenlyside, N. S.; Latif, M.; Jungclaus, J.; Kornblueh, L.; Roeckner, E. Advancing decadal-scale climate prediction in the North Atlantic sector. *Nature*. 2008. V. 453. No 7191. P. 84—88), однако одно из интенсивно развивающихся направлений климатологии, посвященное выявлению и установлению причин изменений климата, приводит все более веские основания в подтверждение на сегодняшний день уже соизмеримой с естественными факторами и неуклонно возрастающей значимости антропогенного воздействия на климат.

¹¹ Возможность выделения цикла такой периодичности на основе анализа данных инструментальных наблюдений, доступных лишь с середины XIX в., с научной точки зрения, весьма сомнительна.

Между тем, выполненные недавно исследования¹², использовавшие усовершенствованные статистические методы выявления значимости отдельных внешних воздействий для наблюдаемого глобального потепления, показали, что вклад роста концентрации парниковых газов в температурный тренд второй половины XX в. был наибольшим (превосходя наблюдаемый тренд), тогда как суммарное воздействие всех остальных факторов только ослабляло рост температуры. Статистический анализ также позволил обнаружить антропогенное влияние не только на температуру приземного воздуха, но и на другие характеристики климатической системы, в частности, на вертикальный профиль температуры атмосферы, частоту и амплитуду температурных экстремумов, а также на изменения запаса тепла Мирового океана. В последние десятилетия наблюдается одновременное увеличение запаса энергии в основных компонентах климатической системы Земли. Причем амплитуда и пространственная структура наблюдаемого потепления в различных компонентах соответствуют ожидаемой по модельным расчетам реакции климатической системы Земли на антропогенное воздействие в виде роста концентрации парниковых газов в атмосфере.

Оппонируя представителям мейнстрима «скептики» часто повторяют аргументы¹³ о незначительности вклада человека в изменение содержания парниковых газов в атмосфере по сравнению с естественными источниками и стоками; значительных колебаниях содержания CO₂ в атмосфере Земли; о продолжительных периодах потепления климата и значительных флюктуациях концентрации CO₂ в атмосфере задолго до появления человека, а также в эпоху, когда человеческое общество уже появилось, но промышленная деятельность отсутствовала, о том, что рост концентрации углекислого газа в атмосфере является следствием, а не причиной глобального потепления. Кроме того, высказываются сомнения в реальности глобального потепления в последние полвека, осно-

¹² См., например, *Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / Под ред. А. И. Бедрицкого и др. Т. 1. — М.: Росгидромет, 2008 (<http://www.voeikovmgo.ru/ru/otsenochnyiy-doklad-izmenenie-klimata-na-territoriu-rossiyskoy-federatsii.html>); Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor and H. L. Miller (eds.). — Cambridge University Press. Cambridge. United Kingdom and New York. NY. USA. 2007.*

¹³ См., например, <http://www.grist.org/article/series/skeptics/>.

ванные на утверждении об искажении данных станционных наблюдений влиянием «островов тепла» — городов, температура в которых выше, чем вдали от них, и число и население которых быстро увеличивается вследствие ускоренной урбанизации. Особым же сомнениям подвергается качество климатических моделей, которые полагаются несостоительными для прогнозирования изменений климата из-за присущих им грубых ошибок в расчетах наблюдаемого климата, «подгонки параметров», игнорирования ряда климатически значимых процессов и т. д. Попутно подчеркивается неспособность моделей воспроизводить и прогнозировать региональные и, особенно, локальные изменения климата, прежде всего в краткосрочной перспективе.¹⁴

Аргументы «скептиков» находят ответы со стороны адресатов,¹⁵ однако, судя по повторяемости их (аргументов) использования, эти ответы не воспринимаются или не признаются удовлетворительными. При этом следует отметить, что представителям мейнстрима, как правило, не свойственно стремление преуменьшать существующие пробелы в знаниях, неопределенности оценок или недостатки применяемых инструментов (например, климатических моделей со всеми их ограничениями).¹⁶ Этим обстоятель-

¹⁴ См.: Катцов В. М., Мелешко В. П., 2004. Сравнительный анализ моделей общей циркуляции атмосферы и океана, предназначенных для оценки будущих изменений климата // *Известия РАН: Физика атмосферы и океана*. Т. 40. № 6. С. 647—658.

¹⁵ См., например: The Royal Society, 2010: Climate change: a summary of the science. <http://royalsociety.org/climate-change-summary-of-science/>; Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007, Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor and H. L. Miller (eds.). Cambridge University Press. Cambridge. United Kingdom and New York. NY. USA; Advancing the Science of Climate Change, National Research Council, 2010. americascli-matechoices.org/panscience.shtml; *Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации* / Под ред. А. И. Бедрицкого и др. Т. 1. — М.: Росгидромет, 2008 (<http://www.voeikovmgo.ru/ru/otsenochnyiy-doklad-izmenenie-klimata-na-territorii-rossiyskoy-federatsii.html>); <http://www.grist.org/article/series/skeptics/>.

¹⁶ См., например: Schiermeier, Q. The real holes in climate science. *Nature*. 2010. V. 463. 21 January 2010. P. 284—287; Randall, D. A., R. A. Wood, S. Bony, R. Colman, T. Fichefet, J. Fyfe, V. Kattsov, A. Pitman, J. Shukla, J. Srinivasan, R. J. Stouffer, A. Sumi and K. E. Taylor, 2007: Climate Models and Their Evaluation. In: Climate Change 2007: The Physical

ством пользуются не только их оппоненты из числа «скептиков» и «алармистов», но и СМИ, играющие исключительно важную, но, как правило, не соразмерную уровню подготовки комментаторов, роль в интерпретации и восприятии общественным мнением очень непростой проблемы изменений климата и их последствий.

Выше уже подчеркивалось стремление СМИ к драматизации и сенсационности одновременно. Следует отметить и не всегда эффективное взаимодействие с прессой самого климатологического сообщества, в том числе МГЭИК. Одной из ярких иллюстраций возникающих в результате этого последствий может служить ситуация с опубликованием компьютерными взломщиками в СМИ рабочей переписки сотрудников Центра климатических исследований (*CRU*) университета Восточной Англии, широко известная под названием «климатгейт»¹⁷. Поскольку публикация состоялась накануне Копенгагенской конференции 2009 г., она вызвала настоящий скандал в мировом общественном мнении. Научное сообщество оказалось неспособным парировать этот вызов эффективно и своевременно, продемонстрировав и наличие разногласий между представителями мейнстрима по ряду таких вопросов, как доступность данных наблюдений за климатической системой, процедуры рецензирования научных публикаций и др. Власти Великобритании активно включились в расследование, и в марте 2010 г. комитет по науке и технологиям палаты общин, призвав ученых к большей открытости в дискуссиях, отверг какие-либо подтасовки со стороны ученых. Репутация *CRU* в итоге была восстановлена¹⁸, однако удар, нанесенный репутации всего профессионального сообщества оказался весьма болезненным.

Другим примером является критика МГЭИК со стороны СМИ за ошибочную оценку в его IV Оценочном докладе 2007 г. скорости таяния гималайского ледника. Ошибка была официально признана и не оказала сколько-нибудь заметного влияния на выводы Второй рабочей группы МГЭИК, занимающейся оценкой последствий, адаптации и уязвимости к изменению климата. Но сама

Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor and H. L. Miller (eds.)]. — Cambridge University Press. Cambridge. United Kingdom and New York. NY. USA.

¹⁷ См., например, <http://www.timesonline.co.uk/tol/news/environment/article6926325.ece>.

¹⁸ См.: www.uea.ac.uk/mac/comm/media/press/CRUstatements/independentreviews/UEAreviewresponse.

ситуация способствовала дальнейшему снижению общественного доверия к деятельности МГЭИК.

Показательно, однако, что перечисленные события привели не к отторжению или игнорированию МГЭИК общественного мнения и СМИ по причине их «низкой квалифицированности» и «предвзятости», но к активным действиям по собственной реорганизации МГЭИК. В том числе — с целью повышения качества контроля результатов исследований, совершенствования процедуры обсуждения спорных вопросов и улучшению диалога и взаимопонимания со СМИ. При этом, широкое рецензирование, очевидно, остается наилучшим выбором, даже если создает впечатление установления научной истины через признание большинством специалистов. Насколько успешными окажутся указанные усилия, можно будет судить по процессу и результатам подготовки и обсуждения очередного V Оценочного доклада МГЭИК, публикация которого планируется в 2013 г.

Что касается российской климатической науки и существующего в ней противостояния мнений о проблеме изменений климата, нелицеприятная, но объективная оценка сложившейся ситуации дана в решении VI Всероссийского метеорологического съезда:¹⁹ «В последние десятилетия ХХ в., по мере перехода мировой метеорологической науки в «высокотехнологическую» фазу, наша страна проигрывала в соревновании компьютерных технологий. Смена государственной системы и экономического уклада в начале 1990-х гг. привела к общему кризису отечественной науки, который не преодолен до сих пор. Российская наука потеряла целое поколение исследователей. Начиная с 1990-х гг. российская метеорологическая наука жила, в основном, достижениями предшествующих десятилетий. К началу XXI в. Россия утратила лидирующие позиции в мировой метеорологической науке. На мировом или близком к мировому уровне остаются лишь отдельные направления. Научное сообщество малочисленно и разобщено. Понизился уровень научной экспертизы. Процветает дилетантизм. Как следствие, авторитет науки в обществе и у руководства страны невысок, что снижает возможности науки с должной эффективностью влиять на развитие страны и тем самым усугубляет экономические и другие проблемы российского общества».²⁰

¹⁹ Съезд состоялся в 2009 г., почти четыре десятилетия спустя предыдущего, V Всесоюзного метеорологического съезда, организованного еще в СССР в 1971 г.

²⁰ См.: www.meteorf.ru/rgm1.aspx?RgmFolderID=085d97bb-4efc-4a88-8748-2c99cd288627.

Угроза дилетантизма, угроза дезориентации руководства России в отношении проблемы изменения климата до настоящего времени остается весьма актуальной. Однако, несмотря на это, Росгидромету совместно с РАН и другими ведомствами удалось подготовить проект Климатической доктрины Российской Федерации, утвержденной Президентом Российской Федерации 17 декабря 2009 г. Ее научное обоснование обеспечено результатами подлинно профессиональных исследований, выполненных отечественными и зарубежными климатологами, а в самой доктрине особое внимание уделяется научному обеспечению политики Российской Федерации в области климата, включая обеспечение соответствия национальных климатических исследований мировому уровню. В рамках реализации Климатической доктрины, в соответствии с поручениями Совета безопасности РФ, Росгидрометом во взаимодействии с РАН и другими заинтересованными ведомствами был подготовлен новый Комплексный план научных исследований погоды и климата. Он определяет приоритеты национальных исследований в области климата и призван, наряду с другими неотложными мерами, способствовать оздоровлению российской климатической науки.

Сценарии экономического развития и выбросы парниковых газов (2100 г.)

A1. Сюжетная линия и сценарное семейство A1 содержат описание будущего мира, характеризуемого очень быстрым экономическим ростом, глобальным населением, показатели которого достигают пиковых значений в середине века с последующим уменьшением, а также быстрым внедрением новых и более эффективных технологий. Основополагающими темами являются постепенное сближение разных регионов, создание погашала и активизация культурных и социальных взаимосвязей при значительном уменьшении региональных различий в доходе на душу населения. Сценарное семейство A1 разделяется на три группы, дающие описание альтернативных вариантов технологического изменения в энергетической системе. Три группы A1 отличаются своим центральным технологическим элементом: значительная доля ископаемых видов топлива (A1FI), неископаемые источники энергии (A1T) и равновесие между всеми источниками (A1B) (где равновесие определяется в качестве

не слишком большой зависимости от одного конкретного источника энергии, исходя из того, что аналогичные темпы повышения эффективности применяются в отношении всех технологий энергоснабжения и конечного использования).

A2. В сюжетной линии и сценарном семействе A2 дается описание очень неоднородного мира. Основополагающей темой является самообеспечение и сохранение местной самобытности. Показатели рождаемости в разных регионах очень медленно сближаются, результатом чего является постоянный рост общей численности населения. Экономическое развитие имеет главным образом региональную направленность, а экономический рост в расчете на душу населения и технологические изменения являются более фрагментарными и медленными по сравнению с другими сюжетными линиями.

B1. Сюжетная линия и сценарное семейство B1 содержат описание движущегося в одном направлении мира с тем же самым глобальным населением, которое достигает максимальной численности в середине века, а затем уменьшается, как и в сюжетной линии A1, однако при быстрых изменениях в экономических структурах в направлении сервисной и информационной экономики с уменьшением материальной интенсивности и внедрением чистых и ресурсосберегающих технологий. Главное внимание уделяется глобальным решениям в интересах экономической, социальной и экологической устойчивости, включая большую справедливость, но без дополнительных инициатив, связанных с климатом.

B2. Сюжетная линия и сценарное семейство B2 содержат описание мира, в котором главное внимание уделяется локальным решениям проблемы экономической, социальной и экологической устойчивости. Это мир с постоянно увеличивающимся глобальным населением при темпах ниже, чем в A2, промежуточными уровнями экономического развития и менее быстрыми и более разнообразными технологическими изменениями по сравнению с сюжетными линиями B1 и A1. Хотя данный сценарий также ориентирован на охрану окружающей среды и социальную справедливость, главное внимание в нем уделяется местным и региональным уровням.

<i>Характеристика</i>	<i>A1F1 Мировые рынки</i>	<i>A2 Националь- ные пред- приятия</i>	<i>B1 Глобальная устойчи- вость</i>	<i>B2 Местное управление</i>
Темпы роста (в скобках — численность мирового населения, млрд чел.)	Низкие (7)	Высокие (15)	Низкие (7)	Средние (10)
Среднегодовые темпы (%) прироста ВВП / Объем ВВП (трлн долл.)	Очень высокие (3,5/550)	Средние (2/243)	Высокие (2,75/328)	Средние (2/235)
Степень выравнивания разницы в ВВП на душу населения в развитых и развивающихся странах	Сильная (1,6)	Слабая (4,2)	Сильная (1,9)	Сильная (3,0)
Уровень выбросов парниковых газов	Высокий	Не очень высокий	Низкий	Не очень низкий

Источники: Nakicenovic, N., Swart, R. (Eds.). Emissions Scenarios: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2000; Climate Change 2007: The Physical Science Basis: Summary for Policymakers. P. 14.

Оценка будущих изменений климата

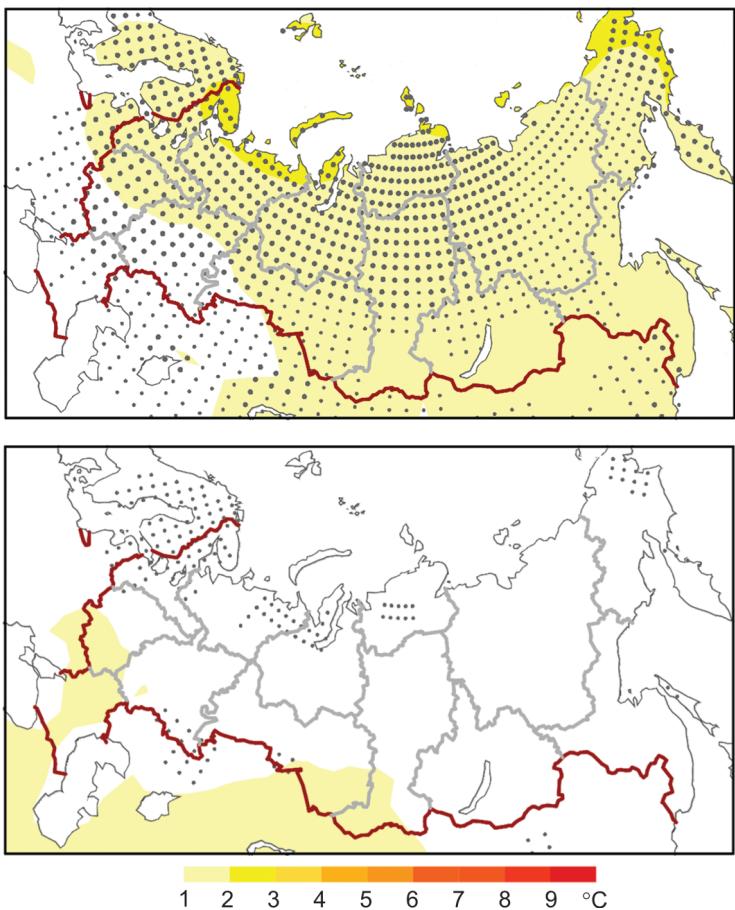
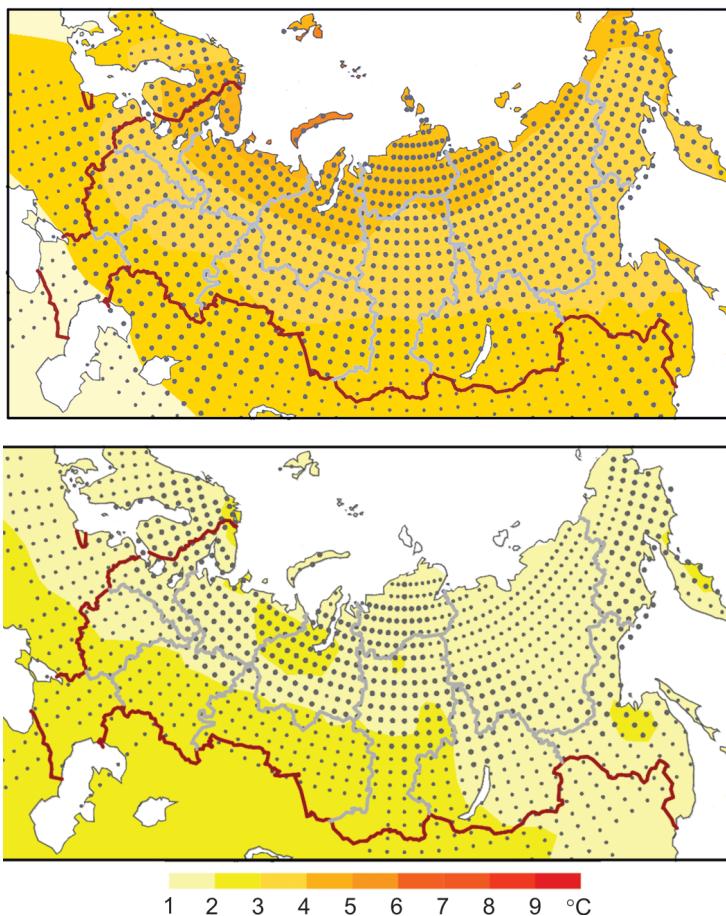


Рис. П.3.1. Изменения температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$) 2030 гг. (слева) и в 2041—2060 гг. (справа), рассчитанные по сценария Точками обозначены области, в которых изменения больше межгодовой не менее,

Приложение 3

на территории России



на территории России зимой (вверху) и летом (внизу) в 2011—ансамблю из 16 современных климатических моделей для А2.

внутренней модельной изменчивости (стандартного отклонения) чем в 2/3 моделей.

Источник: Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / Под ред. А. И. Бедрицкого и др. Т. 1. Изменения климата. — М.: Росгидромет, 2008. 227 с. (<http://www.voeikovmgo.ru/ru/otsenochnyiy-doklad-izmenenie-klimata-na-territorii-rossiyskoy-federatsii.html>).

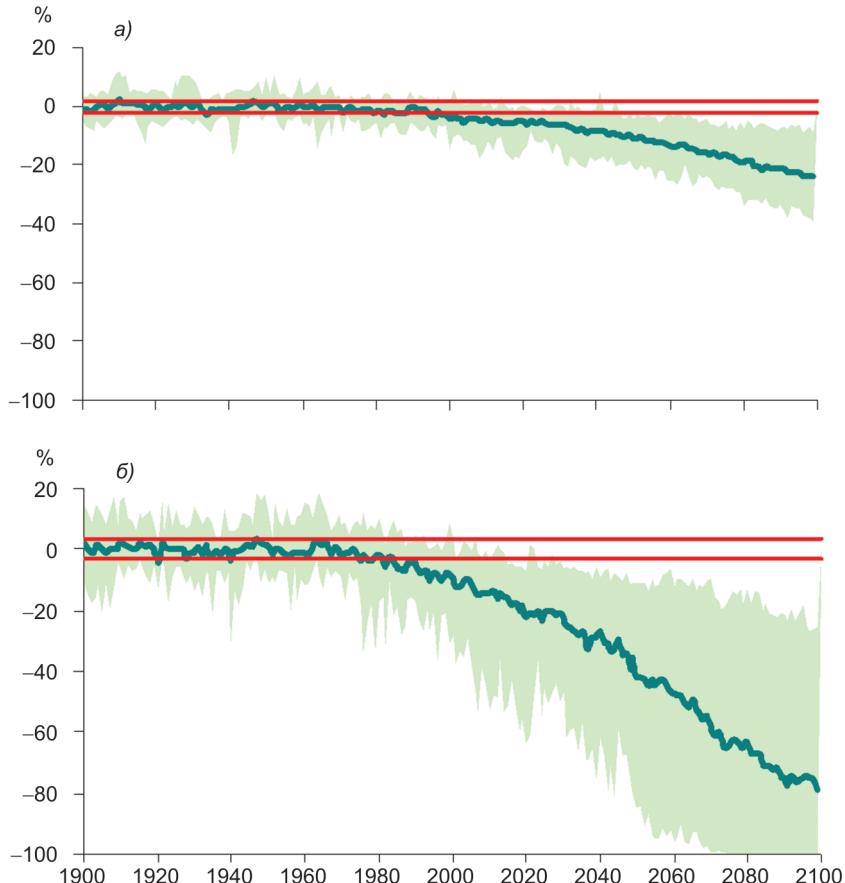


Рис. П.3.2. Эволюция аномалий площади морского льда в Северном полушарии в марте (а) и сентябре (б) в XX и XXI веках.

Рассчитано по ансамблю из 12 МОЦАО для сценария A2. Кривыми представлены средние по ансамблю изменения (%) площади морского льда по отношению к периоду 1910—1959 гг., интервалы изменчивости для которых указаны красными линиями, соответствующими 5 %-ному уровню значимости. Выделенная зеленым цветом область показывает разброс модельных оценок.

Источник: Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / Под ред. А. И. Бедрицкого и др. Т. 1. Изменения климата. — М.: Росгидромет, 2008. 227 с. (<http://www.voeikovmgo.ru/ru/otsenochnyiy-doklad-izmenenie-klimata-na-territorii-rossiyskoy-federatsii.html>).

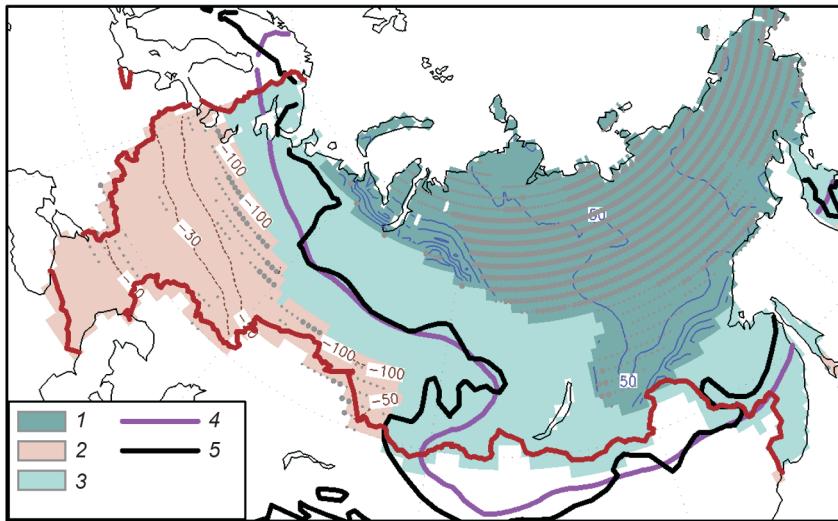


Рис. 3.3. Зоны сезонного протаивания (1) и сезонного промерзания (2) в 2021—2040 гг., а также зона неопределенности (3), в которой в разных моделях находится либо зона вечной мерзлоты, либо зона сезонного промерзания; положение границы зоны вечной мерзлоты по модельным расчетам, определяемое как положение нулевой изотермы на глубине 3 м (4), и современная наблюдаемая граница зоны вечной мерзлоты (5).

Изолиниями показано уменьшение глубины (см) промерзания и увеличение глубины протаивания по отношению к базовому периоду 1980—1999 гг. Точками обозначены области, в которых изменения больше межгодовой внутренней модельной изменчивости (стандартного отклонения) не менее чем в 2/3 моделей.

Источник: Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / Под ред. А. И. Бедрицкого и др. Т. 1. Изменения климата. — М.: Росгидромет, 2008. 227 с. (<http://www.voeikovmgo.ru/ru/otsenochnyiy-doklad-izmenenie-klimata-na-territorii-rossiyskoy-federatsii.html>).

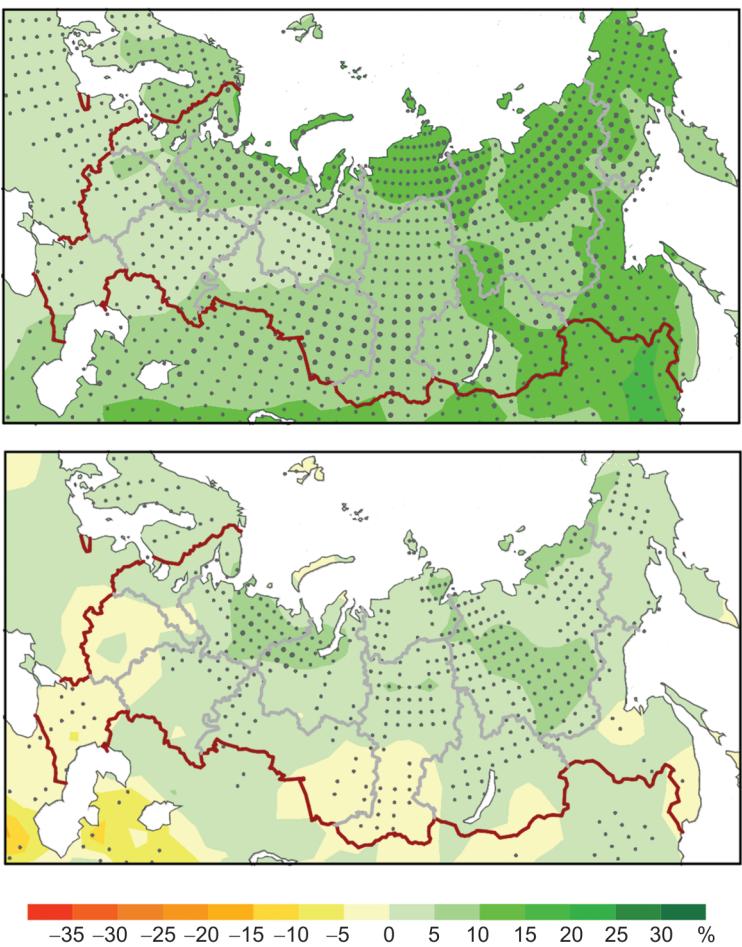
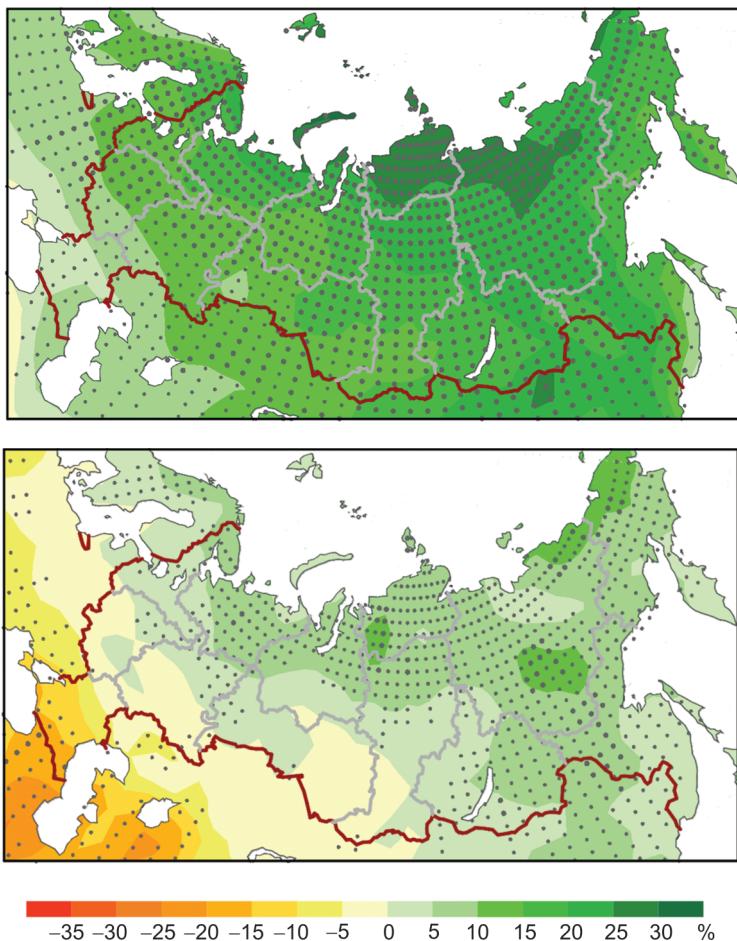


Рис. П.3.4. Изменения (%) суммарных (жидких и твердых) и в 2041–2060 гг. (справа) по отношению к базовому периоду моделей для Точками обозначены области, в которых изменения больше межгодовой менее, чем



осадков зимой (вверху) и летом (внизу) в 2011—2013 гг. (слева)
1980—1999 гг., рассчитанные по ансамблю из 16 климатических
сценария A2.

внутренней модельной изменчивости (стандартного отклонения) не
в 2/3 моделей.

Источник: Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / Под ред. А. И. Бедрицкого и др. Т. 1. Изменения климата. — М.: Росгидромет, 2008. 227 с. (<http://www.voeikovmgo.ru/ru/otsenochnyiy-doklad-izmenenie-klimata-na-territorii-rossiyskoy-federatsii.html>).

**Проблема доступа и обеспеченности водными
ресурсами как источник угроз
международной безопасности²¹**

В глобализирующейся экономике конкурентная среда на рынке ресурсов создается везде, где для этого нет естественных препятствий и ограничений. Последние могут быть обусловлены уникальностью или, по крайней мере, большой редкостью ресурса либо существенной географической неравномерностью его распределения вместе с высокой транспортаемостью соответствующего сырьевого продукта, что серьезно затрудняет (и, следовательно, удорожает) его доставку некоторым потребителям или даже обуславливает ее экономическую нецелесообразность. Для постиндустриальных стран из всех видов минерального сырья только в случае природного газа наблюдаются беспокоящие ограничения такого рода.

С учетом всех привходящих политических и социальных обстоятельств для современного постиндустриального государства экономическая «добыча» в результате военных действий, что бы ее ни составляло, стоит меньше затрат на подготовку и ведение военных действий вместе с неизбежным прямым и косвенным ущербом от их последствий. Похоже, что осознание этого стало практически всеобщим в постиндустриальном мире. Для создания условий доступа к интересующим их ресурсам других стран развитые страны предпочитают использовать экономические методы. Даже широко применявшаяся во второй половине XX в. политика стравливания в собственных целях местных враждующих группировок или, тем более, государств менее эффективна.

Однако это не относится к политическим результатам, которые, в отличие от экономических, не только не измеряются количественно (пусть даже весьма грубо, неоднозначно, в нескольких

²¹ Цитируется по публикации: Данилов-Данильян В. И. Проблема доступа к ресурсам как источник напряженности между государствами / В сб.: Проблемы экономической безопасности Евроатлантического региона. Материалы ситуационного анализа в рамках проекта Евроатлантическая инициатива в области безопасности (EASI) Москва, 29 июня 2010 г. Ред. академик А. А. Дынкин. — М: ИМЭМО РАН. 2010. С. 44—48. ИМЭМО РАН. 2010. С. 44—48. © Используется с любезного согласия Института мировой экономики и международных отношений (ИМЭМО) РАН.

различных сценарных вариантах и т. д.), но далеко не всегда с достаточной четкостью формулируются на вербальном уровне. К таким результатам относят и достижение сверхдолгосрочных экономических преимуществ, состоящих в обеспечении доступа к конкретным ресурсам в весьма отдаленном будущем, когда момент их активного использования так отодвинут, что для сопоставления затрат и эффектов экономические расчеты не годятся из-за невозможности получения сколько-нибудь убедительной экономической информации. Но именно эта неопределенность, обусловливаемая, прежде всего, неизбежными и все ускоряющимися научно-техническими сдвигами, является главным аргументом против силового подхода и в данном случае: затраты весьма велики, а результаты в высшей степени сомнительны. Настолько сомнительны, что даже неясно: будут ли они иметь реальную ценность тогда, когда наступит момент практического доступа к ресурсу, сегодня представляющемуся привлекательным.

Отсюда интерес постиндустриальных государств не столько к конкретным ресурсам, расположенным вне их собственных пределов, сколько к формированию той конкурентной среды, что дает им неограниченные возможности использования на приемлемых экономических условиях чужих ресурсов, к созданию условий, обеспечивающих действие тех экономических механизмов, которые удобны для этих государств, работают на постиндустриальную экономику. Эта среда, эти условия — и есть глобализированная экономика, для нее необходим соответствующий мировой порядок. Такой подход полностью гармонирует с другими целями установками при попытках направлять процесс глобализации в нужное для постиндустриальных стран русло и с той ролью «главного управляющего», которую определили для себя в этом процессе США.

Государства с преимущественно сельскохозяйственной или/и индустриальной ориентацией экономики на современном мировом рынке ощущают себя эксплуатируемыми и не без оснований ставят вопрос о несправедливости распределения мирового продукта (хотя в обосновании постановки этого вопроса самое трудное — определение понятия «справедливость»). Проблему доступа к ресурсам они воспринимают иначе, чем постиндустриальные страны. Хотя элементы постиндустриализации заметны в экономике большинства развивающихся стран (а во многих случаях таким элементам уже принадлежит весьма значительная роль в хозяйстве), отношение социума к «нужному нам чужому» сохраняетrudименты общественного сознания аграрной и промыш-

ленной стадий развития. Если экономика развивается благодаря аграрному сектору, то посматривают на землю и, особенно, воду соседей; если же движителем является добывающая промышленность, активную заинтересованность проявляют к месторождениям полезных ископаемых на окрестных, но закордонных территориях. Те же обстоятельства приводят к многочисленным гражданским войнам в третьем мире, сепаратистским движением, межнациональным и межконфессиональным конфликтам в границах одного государства. Однако, поскольку подобные локальные конфликты не затрагивают в существенной мере интересов постиндустриальных стран и не угрожают мировому порядку, крайне маловероятно их перерастание в региональные конфликты (тем более — в глобальный).

Представляется, что во второй, а возможно, и в третьей четверти XXI в. ресурсом, дефицит которого в наибольшей степени послужит причиной напряженности в межгосударственных отношениях, окажется пресная вода. Этот дефицит станет и основным из ресурсных факторов, определяющих трансформацию структуры реального сектора мировой экономики. Пресная вода — весьма специфичный во всех отношениях ресурс, связанные с ней проблемы заслуживают подробного рассмотрения.

Глобальное водопотребление растет высокими темпами более 100 лет и будет продолжать расти еще несколько десятилетий. Вместе с тем объем экономически доступных ресурсов пресной воды уменьшается в результате негативных антропогенных воздействий на природные системы ее воспроизводства. Согласно экстраполяционному прогнозу, примерно между 2025 и 2035 гг. объем потребляемой пресной воды сравняется с ее ресурсами (экстраполируется при этом не непосредственно водопотребление, а определяющие его факторы — численность населения, уровень конечного потребления и качество жизни, отраслевая структура и пр.). Очевидно, подобный прогноз — индикатор остройшего кризиса. Однако не все водные ресурсы, которые могут быть отнесены к экономически доступным, будут использованы даже в 2035 г. — по той причине, что они расположены в водообеспеченных странах — Бразилии, России, Канаде, проблема их вовлечения в хозяйство на территориях без развитой инфраструктуры очень сложна, так что часть этих ресурсов не обещает значимого экономического выигрыша даже при ожидаемых сдвигах соотношений цен на мировом рынке. Отсюда следует, что глобальный водный кризис может наступить даже раньше, чем ожидается по экстраполяционному прогнозу.

К каким экономическим, социальным и политическим последствиям приведет угроза глобального водного кризиса? Какие новые напряжения может вызвать в международной обстановке? Ответ определяется тем, станет ли трансформация реального сектора результатом действия стихийных сил экономического и социального развития (прежде всего рынка), перед которыми цивилизация окажется бессильной, или же итогом целенаправленных действий, призванных обеспечить устойчивое развитие цивилизации в условиях глобальной нехватки пресной воды.

Вовлечение в эксплуатацию новых водных ресурсов в среднем обходится все дороже с ростом их потребления. Затраты на транспортировку воды в масштабах ее промышленного и сельскохозяйственного применения (в км³, т. е. млрд т) претерпевают резкий скачок при пересечении границ бассейна. Подчеркнем, что речь идет о промышленном и сельскохозяйственном использовании пресной воды, а не о бутилированной питьевой воде, на долю которой приходится ничтожно малая часть общего водопотребления. Представление о масштабах потребностей различных производств в воде дают несколько примеров. Производство 1 т азотной кислоты требует 80×180 м³ пресной воды, хлопчатобумажной ткани 300×1100 м³, синтетического волокна 1000 м³, целлюлозы 200×400 м³, резины 2500 м³, синтетических тканей 2000×3000 м³. Огромные объемы воды потребляют энергетические установки для охлаждения энергоблоков, причем значительная ее часть (до 1/3) уходит в безвозвратные потери. Так, для работы ТЭС мощностью 1 млн кВт необходимо $1 \times 1,6$ км³ воды в год, а для работы АЭС той же мощности $1,6 \times 3$ км³. Нижние границы этих интервалов соответствуют передовому техническому уровню. Для выращивания 1 т пшеницы, продаваемой на мировом рынке, в среднем требуется 1 тыс. км³ воды.

Утверждение о резком скачке затрат на транспортировку воды при пересечении границ бассейна справедливо именно для крупномасштабного водопользования, типичного для промышленности и сельского хозяйства (проблемы питьевого водоснабжения имеют иной характер). С скачком транспортных затрат — одна из двух главных причин того, что водой нельзя торговать так, как торгуют нефтью. Другая причина — колоссальная разница в физических объемах потребления воды и нефти (сотни раз). Из продаваемой воды доминирующая часть приходится на внутрибассейновые перераспределения, это продолжится и в будущем. Сам по себе рынок воды никогда не будет играть для водопользования такой роли, какую для энергопотребления имеет рынок

нефти, это совершенно несопоставимые вещи. Для того чтобы решить проблему водообеспечения современной цивилизации, для предотвращения часто предсказываемых конфликтов из-за воды нужно идти совершенно другими путями. Смягчение дефицита воды в странах, где он уже имеет место и будет все больше усиливаться, возможно за счет широкомасштабного применения водоохранных технологий и отказа от производства водоемкой продукции, замещения ее импортом. В секторе водоемкой продукции — той, которую человек не умеет производить без больших затрат воды, — продавцами на мировом рынке могут выступать только страны, располагающие водными ресурсами в избытке по сравнению со своими внутренними потребностями. К этим совсем немногим странам принадлежит и Россия.

Подчеркнем, что рынок водоемкой продукции — это рынок продукции, а не сырья. Для эффективного участия страны в качестве продавца на этом рынке одних запасов природного ресурса мало — необходимо и использующее его производство. Используемый ресурс — пресная вода — воспроизводимый, неиссякающий (естественно, при выполнении водоохраных правил, соблюдении гидрологических и экологических норм эксплуатации). Кроме того, это ресурс, в принципе не заменимый никаким другим, его субституты даже теоретически могут составлять ему конкуренцию лишь до определенного природообусловленного предела.

Перестройка структуры мировой экономики под давлением угрозы глобального водного кризиса формирует исключительно благоприятные условия для водообеспеченных стран, поскольку неизбежен рост спроса и цен на водоемкую продукцию. Ее экспортёры окажутся в положении, аналогичном тому, которое обеспечивает благоденствие нынешних экспортёров нефти. Воспользоваться шансом можно будет только при условии серьезной подготовки к развитию экспортных водоемких производств.

Интересы России в данном случае вполне совпадают с интересами мирового сообщества. Многие страны будут предъявлять спрос на водоемкую продукцию, и нам выгодно удовлетворять такой спрос, потому что это вопрос не только экономической эффективности развития нашего хозяйства, но и нашей безопасности, устойчивости позиций России в мире.

В условиях глобального водного кризиса мировое сообщество будет трактовать водную безопасность как такое распределение воды и водоемкой продукции, при котором не возникает угрозы мировой стабильности по причине водных войн, водного терроризма и т.п. Соответственно, мировое сообщество станет заинте-

рессованно следить за эффективностью и полнотой использования водных ресурсов там, где они имеются. Тогда понятие водной безопасности на национальном уровне будет предполагать, во-первых, удовлетворение потребностей экономики страны в водных ресурсах и, во-вторых, соответствие потребностям мирового сообщества в эффективном использовании избыточных для национальной экономики водных ресурсов. Для того чтобы проблема дефицита воды в мировой экономике не стала для нас угрожающей, а наоборот, определила новый источник благосостояния для страны, надо со всем вниманием, ответственностью и предусмотрительностью относиться к ее решению.

**Оценки и прогнозы последствий изменений
климата для отдельных хозяйственных
комплексов и регионов России**

*Особенности последствий изменений
климата для хозяйственных комплексов*

Строительство. Происходящее и ожидаемое потепление климата, наиболее интенсивное в зимний сезон, приведет к постепенному увеличению квантиля температуры наиболее холодной пятидневки — одной из наиболее важных характеристик влияния изменений климата на тепловую защиту зданий и определения термического сопротивления ограждающих конструкций зданий. В среднем данный показатель, вероятно, будет расти со скоростью около $1^{\circ}\text{C}/10$ лет, что будет означать повышение тепловой эффективности существующих зданий, которые проектировались на основе нормативных значений для более холодного климата. Вместе с тем, при проектировании систем отопления зданий и определении их мощности важно иметь в виду, что в ближайшие два-три десятилетия региональные изменения климата с высокой степенью вероятности останутся соизмеримыми с естественной изменчивостью климатической системы. В практическом плане это означает, что на территории России по-прежнему будут возможны суровые зимы, хотя частота их появления значительно уменьшится.

В связи с ростом летних температур и существенным увеличением частоты экстремально теплых летних сезонов увеличится потребность в кондиционировании воздуха в жилых, общественных и промышленных зданиях не только в южных районах России, но и в крупных мегаполисах, расположенных в средних широтах (в первую очередь, в Москве). В связи с этим возникает серьезная проблема разработки и широкомасштабного внедрения систем кондиционирования, детально учитывающих специфику местной погоды и климата и соответствующих по уровню электропотребления лучшим мировым образцам.

Учащение переходов температуры воздуха через отметку 0°C в сочетании с увеличением количества так называемых косых дождей в холодное время года уже в настоящее время приводит к ускоренному старению зданий и сооружений. Увлажнение

стен, особенно интенсивное при сильном ветре, и последующее их охлаждение приводит к замерзанию воды в порах материалов, и оказывает разрушительное воздействие на конструкции. Именно по этой причине в 2010 г. в Санкт-Петербурге начался процесс обрушения кирпичной облицовки на домах массовых серий с малым сроком эксплуатации. В ближайшие 20—30 лет решение указанной проблемы потребует увеличения эксплуатационных расходов, и в целом приведет к существенному удорожанию строительных работ, если не будут разработаны и применены экономически эффективные технологии защиты зданий и сооружений.

Еще одной угрозой безопасности строительных работ и надежности конструкций является учащение опасных погодных явлений в виде ураганов и штормов, что означает увеличение «пиковой» ветровой нагрузки при сохранении средних значений скоростей ветра²². В сочетании с эффектами температурных деформаций и коррозионного разрушения вследствие увеличения частоты экстремальных температур и осадков, усиление ветровой нагрузки становится опасным для устойчивости и надежности высотных сооружений (телеизионные и радиомачты, дымовые трубы и т. п.), ЛЭП и других воздушных линий. Значимость данного фактора риска возрастает, если учесть, что в последние годы в строительном комплексе мегаполисов России наметилась тенденция к возведению высотных зданий (общественных зданий высотой 50 м и более и жилых зданий высотой более 75 м), для которых, в особенности имеющих сложную форму, требования по нормированию ветровой нагрузки повышаются.

На большей части территории России уже в настоящее время регистрируется увеличение числа дней с высотой снежного покрова, превышающей 20 см, что может создать опасную нагрузку на крыши зданий и сооружений. К чему это может привести при несовершенстве конструкций, показывает пример трагедии в Трансвааль парке в Москве в 2004 г. К середине XXI в. ожидается учащение случаев экстремально высоких снеговых нагрузок на фоне слабо меняющихся средних значений, что означает увеличение строительных рисков и необходимость дополнительных инвестиций в безопасность зданий и сооружений.

Транспорт. Воздушный транспорт, очевидно, наиболее уязвим к перемене погодных условий, поэтому учащение и усиление экстремального характера таких перемен в связи с изменениями

²² СНиП 2.01.07—85 «Нагрузки и воздействия» — М.:ЦИТП Госстрой СССР, 1986. 36 с.

климата в обозримом будущем будет способствовать увеличению рисков устойчивой работе авиации и увеличивать издержки ее эксплуатации, а также инвестиционные расходы. В частности, на перепланировку или строительство дополнительных взлетно-посадочных полос — в связи со снижением устойчивой повторяемости направлений и скорости ветра, благоприятных для взлета и посадки воздушных судов; а также на укрепление или сооружение новых вертолетных площадок в северных районах — из-за усиливающейся деградации вечной мерзлоты.

Ключевыми проблемами, возникающими под влиянием меняющегося климата на *автомобильный транспорт*, являются зимнее содержание дорог и безопасность и бесперебойность движения по дорогам в сложных погодных условиях. В течение всего года опасность для автомобильного транспорта создает также ухудшение видимости. Такие опасные природные явления как сильные туман, метель, снегопад, ветер более 20 м/с, особенно в сочетании с гололедицей и гололедом на дороге, создают аварийные ситуации на дорогах, приводя к тяжелым ДТП. Изменения климата в ряде регионов могут привести к росту повторяемости этих явлений, ущерб от которых весьма значителен: по оценке экспертов межрегионального общественного центра «За безопасность российских дорог» (МОЦ) ежедневные убытки от перебоев в дорожном движении на федеральных трассах в декабре 2010 г. экономический ущерб составили более 3 млрд руб.²³

Что касается *железных дорог*, путевая служба наиболее уязвима к влиянию погодно-климатических условий, особенно сильным снегопадам и метелям, которые ежегодно приводят к нарушению работы станций, узлов и даже целых направлений. Для бесстыковых путей опасным фактором являются экстремальные температуры воздуха ($\geq 25^{\circ}\text{C}$ и $\leq -25^{\circ}\text{C}$) особенно, если они сохраняются в течение длительного времени, а также весенние и дождевые паводки, обусловливающие разрывы, изломы рельсов, размыты подушки. В последние полтора-два десятилетия повторяемость перечисленных опасных природных явлений в ряде регионов возрастила, что, при сохранении наблюдаемых тенденций, будет означать увеличение соответствующих рисков и расходов на содержание железных дорог. Изменение погодно-климатических условий, прежде всего резкие перепады температуры, очень жаркая и морозная погода, представляют опасность и для службы

²³ Зимняя непогода ежедневно наносит экономике более 3 млрд рублей ущерба. РБК Daily, 12 декабря 2010 г. (www.rbcdaily.ru/2010/12/10/focus/562949979295001).

сигнализации и связи, нарушая управление сигналами и, тем самым, увеличивая риск аварийности. Грозы и сильный ветер могут полностью вывести из строя устройства сигнализации, централизации и блокировки. Другие службы (электрификации и энергетического хозяйства, вагонная и пассажирская, контейнерных перевозок, локомотивная) также будут испытывать возрастающую опасность со стороны экстремальных и опасных погодно-климатических явлений, требующую увеличения затрат на безопасность железнодорожного транспорта.

Аномальное лето 2010 г. продемонстрировало опасности влияния колебаний температурно-влажностных и других климатических характеристик не только на физическое состояние дорог, на транспортные средства, но и на здоровье и самочувствие людей, управляющих транспортными средствами, а также пассажиров общественного транспорта, включая железнодорожный и автомобильный транспорт, а также метрополитен.

Прогнозируемое увеличение годового и меженного стока и продолжительности навигации практически для всех крупных российских рек благоприятствует развитию водного транспорта и увеличению объема его грузоперевозок. Открывающиеся возможности развития речного судоходства могут быть в полной мере реализованы при возобновлении дноуглубительных работ на перекатах судоходных рек в допустимых объемах.

Жилищно-коммунальное хозяйство. ЖКХ играет исключительно важную роль в жизнеобеспечении населения, поэтому его состояние является весьма значимым фактором социальной безопасности. Объекты ЖКХ отличаются высокой степенью аварийности, более одной пятой которой вызваны уязвимостью жилых домов и инфраструктуры к опасным природным явлениям и бедствиям, прежде всего из-за ветхости жилья. Еще почти треть аварийных случаев связаны с некачественной подготовкой инженерной инфраструктуры к новому отопительному сезону. При этом обусловленное потеплением климата сокращение продолжительности отопительного сезона, определяемого устойчивым перехода среднесуточной температуры воздуха отметки 8 °С, автоматически не влечет экономию энергии, как нередко считают эксперты. Это вызвано, с одной стороны, тем, что в связи с усилившейся изменчивостью температуры воздуха, протапливание может начаться ранее официального установленной даты открытия отопительного сезона и закончиться позже соответствующей даты закрытия сезона. В результате, реальный расход топлива может

превосходить объем, установленный в соответствии с выделенным трансфертом, и, кроме того, оказаться дороже, учитывая более высокие цены на топливо в конце отопительного сезона, чем в его начале. С другой стороны, теплоснабжающие организации определяют необходимые расходы тепла помесячно, ориентируясь на данные СНиП «Строительная климатология» 1980 г.²⁴ о начале и конце отопительного сезона. Учитывая климатические изменения за последние 30 лет и ожидающиеся перемены в будущем, число дней в первом и последнем месяцах отопительного сезона имеет тенденцию к сокращению, что означает избыток топлива к концу сезона, который, во избежание штрафных санкций, сжигается и, в результате, энергосбережения не происходит.

Торговля. Климат и его изменения оказывают воздействие на систему торговли при доставке, хранении и реализации промышленной и сельскохозяйственной продукции. На стадии доставки от климатических условий, прежде всего, зависит тара и упаковка продукции, как продовольственной, так и технической. Упаковка, созданная с ориентацией на средние значения метеорологических величин, чаще всего имеет излишнюю материалоемкость, завышенный коэффициент запаса и, следовательно, завышенную цену. Поэтому определение нормативно-технических требований к качеству упаковки должно базироваться на вероятностно-статистических (экстремальных) характеристиках погоды и климата на протяжении всего пути движения грузов.

Доставленная продукция хранится в складских помещениях и на открытых площадках. Теплозащита, отопление, вентиляция и кондиционирование складских помещений проектируются по данным соответствующей главы СНиП²⁵. Однако рекомендации СНиП по данной проблеме недостаточно детализированы. Например, различные виды сельскохозяйственной продукции (картофель, капуста, зерно) требуют различной температуры внутри помещения, так как выделяют разное количество тепла.

При хранении продукции на открытых площадках жесткие требования предъявляются к целостности упаковки и некоторой изоляции от внешней среды. Эти качества упаковки зависят от продолжительности зимнего периода, среднего числа дней со скоростью ветра ≥ 10 м/с при отрицательной температуре воздуха,

²⁴ СНиП 23-01—99. Строительная климатология. Госстрой России. — ГУП ЦПП, 2000. 55 с.

²⁵ СНиП 41-01—2003. Отопление, вентиляция, кондиционирование. — М.: ФГУП ЦНС, 2004.

объема переносимого снега за зиму с максимальной продолжительностью метелей, числа дней с температурой воздуха $\leq -30^{\circ}\text{C}$ и $\geq 30^{\circ}\text{C}$, числа дней с дождем непрерывной продолжительности ≥ 4 ч, числа дней с опасными природными явлениями. В связи с изменением климата все эти характеристики изменяются и требуют нового нормирования.

Доходность торговли определяется также условиями погоды, особенно торговли вне помещений. Характеристики неблагоприятности торговли не разработаны, хотя потребность в них имеется, и заказы на такую информацию поступают (как правило, неумело сформулированные) в учреждения Росгидромета.

Однозначный вывод о последствиях изменения климата для торговли сделать достаточно трудно. С одной стороны потепление климата, особенно зимой, является позитивным фактором, с другой участвующие аномалии погоды будут иметь негативные последствия и иногда приводить к значительным потерям.

Туризм и рекреация. Туризм является одной из крупнейших и быстроразвивающихся отраслей экономики мира. Его роль для экономики России, на которую приходится всего около 1 % мирового туристского потока, пока незначительна, однако потенциал экономических выгод от развития туризма значителен.

Наиболее заметное влияние глобального потепления на качество летнего отдыха будет проявляться в конце столетия. Прежде всего, изменится продолжительность пляжного сезона. Согласно прогнозам, наибольшее увеличение числа дней с «очень благоприятными» условиями ожидается в Северо-Западном, Центральном и Уральском федеральных округах (22—30 дней), с «превосходными» — в Южном и Приволжском округах (20—25 дней). В целом, изменения будут небольшими. В то же время, велика вероятность переориентации большого потока туристов, направляющегося на летний отдых в страны южной Европы, в первую очередь на средиземноморские курорты, где для американских и европейских туристов станет чересчур жарко, на Россию. Некоторые исследователи полагают, что от изменения климата курорты России могут лишь выиграть: климат северного Черноморского побережья станет больше похож на климат средиземноморского побережья Турции. Станет мягче климат и на Балтийском побережье.

Влияние изменения климата на зимний туризм очевидно. В горных районах уже заметно изменение ландшафта лыжной индустрии. Горнолыжный сезон укорачивается, снежные зимы наступают в Европе все позже, а заканчиваются с каждым годом все

раньше. Количество лыжных районов в Европейских Альпах, где всегда было много естественного снега, в случае повышения температуры до конца текущего столетия на 2 °С, сократится более чем на 30 %, и центры зимних горных видов спорта будут перемещаться в сторону Евразии и в северные районы Европы, включая Россию.

Особенности последствий изменений климата для экономики регионов России

Северо-Западный регион. В Северо-западном регионе в 2011—2030 гг. ожидается значительное повышение температуры воздуха по отношению к 1980—1999 г., особенно в восточной его части, (зимой на 1,7—2,0 °С; летом на 0,9—1,0 °С)²⁶. Увеличится изменчивость температуры воздуха; увеличится повторяемость оттепелей зимой и заморозков весной. Потепление будет происходить более интенсивно на севере и менее интенсивно на юге округа. По этой причине, а также из-за неэффективности систем управления отоплением, маловероятно, что предполагаемая в связи с сокращением отопительного сезона на 2—4 дня экономия электроэнергии будет достигнута (подробнее см. приложение 2, раздел ЖКХ). Зимнее кондиционирование производства в связи с потеплением становится менее затратным, совокупные расходы увеличиваются за счет дополнительного кондиционирования в летний период. Летом возрастет пожароопасность в лесах.

Возрастет количество осадков в среднем (зимой 5—7 % ; летом 1—6 %)²⁷.

К 2030 г. могут возникнуть более благоприятные условия для развития возобновляемых источников энергии. В частности, использования биотоплива из отходов древесины в котельных и небольших ТЭС. Увеличение стока приведет к повышению выработки энергии на малых ГЭС. Вместе с тем рост зимнего стока означает пересмотр регулирования работы ГЭС и сложившихся сроков ремонта.

Увеличатся атмосферные нагрузки на здания и сооружения (снеговые, ветровые и гололедные), что приведет к учащению аварий, если не будут приняты адаптационные меры, организован мониторинг состояния покрытий зданий, обледенения ЛЭП и автомобильных дорог. Учащиеся оттепелей приведут к сокращению срока службы зданий в особенности, блочных и панельных.

²⁶ <http://www.voeikovmgo.ru/rus/izmenenie-klimata-rossii-v-xxi-veke.html>.

²⁷ Там же.

В северной части региона ожидается возрастание частоты и высоты заторных наводнений. На юго-западе — уменьшение частоты весенних наводнений, вызванных снеготаянием. Ожидается увеличение частоты и высоты нагонных наводнений в устьях рек, прежде всего в устьевой части Невы.

Рост обеспеченности теплом и удлинение вегетационного периода существенно расширяют возможности для развития высокоинтенсивного сельского хозяйства западно-европейского типа. Возможности увеличения продуктивности земледелия представляются тем более значительными, учитывая, что уровень использования биоклиматического потенциала региона составляет всего 12 %, что является одним из самых низких показателей для России.

Улучшаются условия для животноводства в результате увеличения кормовой базы и сокращения периода стойлового содержания скота. Повысится продуктивность сенокосов и пастбищ и в том числе за счет увеличения продолжительности безморозного периода.

Центральный регион. В данном регионе зимняя температура предположительно повысится зимой 1,0—1,6 °С; летом 1,0—1,1 °С²⁸; участятся оттепели. Вероятно сокращение отопительного периода на 1—2 дня. Однако, экономия затрат на отопление, как и в Северо-Западном регионе, скорее всего, не будет достигнута по тем же причинам. Как и там, в Центральном регионе имеются возможности для производства пеллет (до 14,6 млн т) и перевода котельных и ТЭС на биотопливо, что может повысить устойчивость энерго- и теплоснабжения. Вместе с тем, она может оказаться под угрозой вследствие увеличения изменчивости температуры воздуха. По той же причине ожидается ускорение процесса разрушения зданий и уменьшение срока их службы, более частое и интенсивное обледенение и разрывы проводов ЛЭП и других воздушных линий, повышенная скользкость дорог и снижение уровня безопасности дорожного движения. Возрастает риск аварий на магистральных трубопроводах. Вероятен рост повторяемости лесных пожаров.

Зимние осадки будут увеличиваться (при некотором уменьшении летом)²⁹. Вероятно уменьшение частоты весенних наводнений, вызванных снеготаянием. Ожидается дефицит воды для промышленных предприятий и хозяйственных нужд в отдельных районах.

²⁸ <http://www.voeikovmgo.ru/ru/izmenenie-klimata-rossii-v-xxi-veke.html>.

²⁹ Там же.

На фоне положительных трендов урожайности всех зерновых и зернобобовых культур за период с 1975 по 2006 гг. в Центрально-Черноземном районе прослеживается тенденция к падению коэффициента увлажнения теплого периода года. Эта тенденция, по-видимому, может в дальнейшем отрицательно сказаться на урожайности прежде всего яровых зерновых культур. Об этом же свидетельствует уменьшение гидротермического коэффициента и суммы осадков за летний период и максимальный для сельскохозяйственных районов России рост температуры воздуха в июле (более 1 °C за 10 лет). Наряду с этим улучшение условий увлажнения осеннего периода и заметное уменьшение повторяемости лет с вымерзанием озимых культур смягчает отрицательные последствия роста засушливости климата. Наблюдаемый рост теплообеспеченности сельскохозяйственных культур в Центральном, и менее значимый в Волго-Вятском регионе, вклад этих регионов в зерновой баланс России достигает 15—16 %. способствует повышению продуктивности сельского хозяйства.

Южный регион. Ожидается минимальное для территории РФ повышение средней температуры воздуха, более сильное летом (до 1,3 °C)³⁰, а также возрастание продолжительности и интенсивности волн тепла, приводящее к ухудшению самочувствия населения, учащение инфарктов и инсультов. Вероятно небольшое уменьшение осадков летом при одновременном увеличении интенсивности ливневых осадков, возрастание засушливости. Ожидается нехватка воды в отдельных районах. Вероятно незначительное снижение притока (на 5—15 %) к Цимлянскому и Краснодарскому водохранилищам. При этом ожидается увеличение частоты и размеров наводнений, вызванных интенсивными дождями.

В связи с потеплением в регионе не следует ожидать экономии энергии: продолжительность отопительного сезона сократится незначительно, а его средняя температура существенно не увеличится.

Регион отличает высокой экономической потенциал возобновляемых источников энергии, которые могут обеспечить его потребности в тепле и электроэнергии, несмотря на прогнозируемый в будущем рост энергопотребления. Прежде всего, климатические условия в Краснодарском крае способствуют развитию солнечной энергетики, которая может обеспечить соответственно

³⁰ <http://www.voeikovmgo.ru/ru/izmenenie-klimata-rossii-v-xxi-veke.html>.

около 24 % ожидаемого потребления тепла к 2020 г. (доля в потреблении электричества намного меньше и оценивается менее 1,5 %). Технический и экономический потенциал ветровой энергии составляет порядка 1 % общероссийского. По мере приближения к Черному морю удельная мощность ветрового потенциала растет и в прибрежных районах на высоте более 100 м достигает 1100 Вт/м² и более, что открывает перспективу для развития крупномасштабной энергетики по всем международным критериям. Регион, особенно горные районы Кавказа, обладает также высокой энергетической эффективностью малых ГЭС (технический потенциал более 500 кВт · ч в год). В районе Кавказа расположен один из источников геотермальных вод.

В то же время, для работы АЭС и ТЭС в регионе складываются в перспективе самые неблагоприятные в России условия. Рост максимальных температур при одновременном уменьшении осадков и учащении штилей затрудняют функционирование охладительных систем и способствуют накоплению радиоактивности вблизи АЭС. Кроме того, наблюдается учащение смерчей, число которых в будущем, вероятно, будет возрастать. Помимо смерчей, опасным явлением в округе, приводящим к авариям на ЛЭП, являются гололедные отложения. Наиболее часто они наблюдаются при выходе на восток южных циклонов. При повышении температуры воздуха и увеличении количества осадков, а также при росте средней скорости ветра возможно увеличение гололедных нагрузок на провода воздушных линий. Заметного роста снежных нагрузок на здания и сооружения в Южном регионе не прогнозируется.

В этом регионе, играющем ведущую роль в производстве зерна (около 20 % общероссийского объема), наблюдается быстрый рост средней температуры самого холодного месяца года — января, что свидетельствует об уменьшении рисков вымерзания озимых зерновых культур. Уменьшение индекса сухости наряду с ростом осадков осеннего периода позволяет сделать вывод о росте урожайности озимых зерновых. За последние 30 лет рост урожайности озимой пшеницы в Краснодарском и Ставропольских краях превышал 10 % за 10 лет, при вдвое меньшем росте урожайности яровых зерновых культур. Выявлены обусловленные изменениями климата положительные тренды урожайности подсолнечника и сахарной свеклы, а также отрицательный тренд урожайности кукурузы в результате некоторого роста засушливости летнего периода.

На Северном Кавказе наблюдается повсеместный рост теплообеспеченности сельскохозяйственных культур. Темпы роста сумм температур выше 10 °С превысили в ряде районов 100 °С за 10 лет, что наряду с увеличением продолжительности вегетационного периода до 5—6 суток за 10 лет свидетельствует о возможности расширения посевов теплолюбивых культур. В связи с потеплением климата может быть поставлен вопрос о дальнейшем развитии в этом регионе зоны субтропического земледелия, возобновлении возделывания хлопчатника, расширении площадей посевов сои и сахарной свеклы.

Приволжский регион. В регионе ожидается умеренное потепление зимой и летом, увеличение количества летних экстремальных температур (зимой 0,9—1,3 °С; летом 1,0—1,2 °С), и небольшое увеличение количества осадков³¹. Исходя из такого прогноза, не следует ожидать серьезных изменений частоты промышленных аварий, вызванных погодно-климатическими причинами. Ожидается сокращение отопительного периода на 2—3 дня. Так же как и в Южном регионе, но при более низких температурах, имеются благоприятные климатические условия развития возобновляемой энергетики, прежде всего гелио и ветроэнергетики. К 2020—2030 гг. прогнозируется повышенный приток воды к основным водохранилищам крупных ГЭС РФ, что окажет благоприятное влияние на выработку гидроэлектроэнергии в округе.

Преобладающим видом опасных природных явлений в регионе являются сильные снегопады и метели, которые усложняют движение автотранспорта и создают нагрузки на провода ЛЭП. Ожидается увеличение (хотя и меньшее, чем в Западном Федеральном округе) повторяемости и величины сугробовых нагрузок на покрытия зданий и сооружений. Возможно так же увеличение гололедных нагрузок за счет отложений гололеда на проводах ЛЭП на юге округа. Однако увеличение нагрузки здесь будет меньше чем в Южном регионе.

За последние десятилетия наблюдался рост теплообеспеченности сельскохозяйственных культур в Поволжье — самой засушливой территории России, на которую приходится 18 % общегосударственного производства зерна. Следует отметить рекордно быстрый (15 % за 10 лет) рост обусловленной изменениями урожайности озимой пшеницы на территории Саратовской области; рост урожайности в целом зерновых культур за последние 30 лет

³¹ <http://www.voeikovmgo.ru/ru/izmenenie-klimata-rossii-v-xxi-veke.html>.

составил 7—8 %. На территории Поволжья повсеместно наблюдается весьма быстрый рост зимних температур — до 1 °C за 10 лет в январе, что свидетельствует о значительном улучшении условий зимовки сельскохозяйственных культур. Обусловленные изменениями климата тренды роста урожайности за последнее десятилетие кукурузы (2,24 ц/га), сахарной свеклы (5,32 ц/га) и подсолнечника (0,35 ц/га) также свидетельствуют о положительном характере рассматриваемого влияния.

Уральский регион. В регионе ожидается значительное потепление, более сильное на севере зимой и на юге летом (зимой 1,5—1,6 °C; летом 0,9—1,1 °C)³² и небольшое увеличение количества осадков зимой³³. В отличие от более западных регионов, в Уральском регионе ожидаемое сокращение отопительного сезона в среднем достигнет 4—5 дней, что позволит сократить потребление топлива и затрат на отопление.

В северной части округа возможно таяние вечной мерзлоты. Как и в Южном регионе, на юге Уральского региона складываются неблагоприятные условия для работы АЭС и ТЭС из-за роста максимальных температур и нагревания прудов-охладителей, а также летнего уменьшения осадков. В северных районах небольшое повышение температуры для АЭС и ТЭС опасности не представляет.

В южной части — увеличение частоты наводнений, вызванных интенсивным снеготаянием, возрастание повторяемости засух и жарких периодов, опасных для здоровья; возрастание пожароопасности в лесах. Возможно улучшение условий для развития гелиоэнергетики. В связи с потеплением и ростом повторяемости заморозков и оттепелей увеличение повторяемости гололедицы на дорогах.

Увеличения сугробовых и гололедных нагрузок на ЛЭП не ожидаются. Гололедные отложения прогнозируются в виде кристаллической изморози, они не создают обычно аварийных нагрузок. В связи с потеплением и ростом повторяемости заморозков и оттепелей увеличится повторяемость гололедицы на дорогах.

Показатели теплообеспеченности сельскохозяйственных культур за период 1975—2006 гг. росли быстрыми темпами на севере региона, на который в целом приходится порядка 16 % производства зерна в Российской Федерации. Вместе с тем, на юге региона

³² <http://www.voeikovmgo.ru/ru/izmenenie-klimata-rossii-v-xxi-veke.html>.

³³ Там же.

потепление климата практически не проявлялось. Как негативное явление, можно отметить понижение январских температур на части территории региона. Аридность территории, оцениваемая индексом сухости, заметно уменьшилась, а влагообеспеченность сельскохозяйственных культур увеличилась повсеместно за исключением достаточно увлажненных северных районов. Как и в большинстве регионов России, на Урале наблюдалось уменьшение степени континентальности климата. Климатообусловленный рост урожайности зерновых культур составил 1—1,5 % за 10 лет. Изменения климатических условий благоприятствуют увеличению производства зерна яровых культур в регионе.

Сибирский регион. Регион подвержен воздействию значительного потепления зимой в северной части ($1,7$ — $1,9$ °C), умеренного — в центральной и южной частях, не только зимой ($1,1$ — $1,3$ °C), но и летом ($0,8$ — $1,1$ °C). Ожидается существенное увеличение средних зимних осадков, особенно на севере (до 8—10 %); небольшое увеличение средних осадков летом на севере (3—4 %) и некоторое уменьшение на юге³⁴. В результате ожидается рост накапленной за зиму массы снега в сочетании с ускорением ее таяния весной.

На всей территории Сибирского региона в ближайшие два десятилетия сократится продолжительность отопительного периода (на севере на 4—5 дней, на юге на 3—4 дня), что позволит получить реальную экономию тепла и затрат на топливо. Ожидается возрастание пожароопасности в лесах, особенно в юго-восточной части.

Связанная с потеплением деградация вечной мерзлоты (усиливающаяся к югу) потребует особого внимания. Наиболее уязвима к климатическим изменениям северная часть региона, в которой сосредоточены основные газовые месторождения.

Вместе с тем, гололедные нагрузки практически не наблюдаются, так как оттепели здесь маловероятны, а температуры воздуха, несмотря на сильное потепление, остаются низкими. Снежные нагрузки также заметно не увеличиваются. Кроме того, в северной части региона наиболее благоприятны условия для развития ветроэнергетики, тогда как в южной части — гелиоэнергетики из-за обилия солнечных дней в зимнее время. Там же происходит (до 30 см) и будет усиливаться таяние вечной мерзлоты.

³⁴ <http://www.voeikovmgo.ru/ru/izmenenie-klimata-rossii-v-xxi-veke.html>.

Ожидается увеличение водных ресурсов на севере и снижение на юге; увеличение повторяемости заторных наводнений; возрастание частоты и размеров наводнений в южной части, вызванное увеличением дождевой составляющей весеннего половодья. Вероятно увеличение повторяемости оползней и селей в связи с быстрым таянием снега на юге округа. Ожидается улучшение условий для речного судоходства. Возрастает риск непроизвольных сбросов вод из водоемов при ГЭС в связи с увеличением скорости снеготаяния и стока весной.

Сумма активных температур, характеризующая теплообеспеченность растений, росла на территории региона со скоростью порядка 50—100 °С за 10 лет, хотя напряженность термического режима, связанная с июльской температурой, уменьшалась в отдельных пунктах на территории региона. Наблюдается сравнительно быстрый рост продолжительности вегетационного периода, превышающий в отдельных районах 4 дня за 10 лет.

Потепление климата, которое в Западной Сибири не сопровождается ростом засушливости, создает благоприятные условия для развития сельского хозяйства и ведет к повышению его продуктивности за счет более широкого внедрения позднеспелых культур, сортов и гибридов. Потепление климата может способствовать укреплению кормовой базы животноводства за счет многоукосных трав и пожнивных посевов. Климатоусловленный рост урожайности яровых зерновых культур в Западной Сибири за последние десятилетия составил 6 % за 10 лет, что свидетельствует о возможном значительном росте продуктивности зернового хозяйства региона за счет более эффективного использования почвенно-климатических ресурсов. В Восточно-Сибирской части региона наблюдается самый быстрый на территории России рост сумм активных температур, что сопровождается не менее быстрым ростом июльской температуры (более 1 °С за 10 лет на большей части региона). Аридный характер потепления климата в ряде районов снизил возможные темпы роста урожайности яровых зерновых культур до 1—1,5 % за 10 лет.

Дальневосточный регион. Последствия изменения климата в регионе во многом похожи на последствия в Сибири. Ожидается потепление зимой, особенно значительное в северной части (1,5—1,7 °С), умеренное — летом (0,7—1,0 °С); а так же увеличение среднего количества осадков зимой (6—10 %) и — небольшое — летом (до 4 %)³⁵.

³⁵ <http://www.voeikovmgo.ru/ru/izmenenie-klimata-rossii-v-xxi-veke.html>.

Ожидается сокращение средней продолжительности отопительного периода повсеместно на 4—5 дней на фоне больших межгодовых колебаний.

Ожидается таяние вечной мерзлоты в южной части.

Вероятно увеличение водных ресурсов и повышение водообеспеченности, а также резкое увеличение частоты и повышение максимальных уровней наводнений (прежде всего заторных) на реках западной части (бассейны Лены, Колымы, Яны). В северо-восточной части — возрастание размеров и частоты наводнений, вызванных весенне-летним половодьем с наложением на него дождевых паводков. Ожидается увеличение частоты наводнений, вызванных муссонными дождями и тайфунами, в юго-восточной части.

Вероятно улучшение условий для речного судоходства.

Наблюдаемый повсеместно рост теплообеспеченности сельскохозяйственных культур, а также увеличение продолжительности вегетационного периода являются положительным фактором для развития сельского хозяйства региона. Наблюдаемое в ряде районов увеличение аридности не ведет к снижению продуктивности аграрного производства, благодаря высокой исходной увлажненности территории. Наблюдаемые изменения агрометеорологических условий территории региона в целом способствуют росту урожайности сельскохозяйственных культур, который в настоящее время составляет около 2 % за 10 лет. Возможно увеличение площадей озимых культур, благодаря росту температуры самого холодного периода года.

Крайний Север (Арктический регион). Арктика — один из самых уязвимых к климатическим изменениям регионов мира и при этом самый богатый энергоресурсами. На территории севернее 60—64° с. ш. расположены основные месторождения газа. В Приобье добывается 90 % всего газа (85 % в Ямало-Ненецком АО и 5 % в Ханты-Мансийском АО). В Ханты-Мансийском и частично в Ямало-Ненецком округах сосредоточены и основные запасы нефти. Отсюда начинается система транспортировки на запад и юго-запад газа и нефти.

В связи с сильным потеплением произойдет увеличение климатических ресурсов региона. Рост средней температуры отопительного периода. Вместе с тем, возникают новые угрозы здоровью коренного населения, в том числе из-за изменений жизненного уклада, структуры питания и занятости.

В связи с сильным потеплением Арктического региона климатические условия его развития улучшатся. Сократится продол-

жительность отопительного сезона. Будут формироваться условия для развития Северного морского пути³⁶ и облегчения доступа к ископаемым шельфовой зоны. (При этом Арктика останется в числе регионов Земли с наиболее суровыми климатическими условиями.)

³⁶ См., например, Khon V. C., I. I. Mokhov, M. Latif, V. A. Semenov, W. Park, 2010: Perspectives of Northern Sea Route and Northwest Passage in the twenty-first century, *Climatic Change*, doi: 10.1007/s10584-009-9683-2. См. также The Arctic region in the twenty-first century. A Note by the Director Ditchley 2009/08) <http://www.ditchley.co.uk/page/354/arctic-region.htm>.

Приложение 6

Основные используемые и перспективные технологии энергосбережения и снижения выбросов парниковых газов

<i>Сектор экономики</i>	<i>Современные технологии, используемые в мировой практике</i>	<i>Перспективные технологии, практическое использование которых может начаться до 2030 г.</i>
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 железнодорожному 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
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; восста-	«Умные здания» (коммерческие здания и строения с встроенными устройствами контроля и экономии энергии); дома с встроенными фотодиодами

Продолжение табл.

<i>Сектор экономики</i>	<i>Современные технологии, используемые в мировой практике</i>	<i>Перспективные технологии, практическое использование которых может начаться до 2030 г.</i>
Промышленность	новление и переработка флуоресцентных ламп Более эффективные электроприборы у конечных потребителей; повторное использование тепла и энергии; переработка и замена материалов; контроль выбросов газов кроме углекислого газа; <i>as emissions</i> ; широкая гамма конкретных производственных технологий	Более эффективное использование энергии; использование технологий улавливания и хранения углерода при производстве цемента; аммиака и черных металлов; работе; а также электродов из инертных материалов для производства алюминия
Сельское хозяйство	Улучшение использования пашни и пастищ для увеличения емкости хранения углерода в почве; восстановление торфяников и нарушенных земель; усовершенствованные технологии выращивания риса, разведения скота и использования навоза для снижения выбросов метана; а также технологии использования азотных удобрений – для снижения выбросов оксидов азота; разведение с.х. культур для производства биотоплива; более эффективное использование энергии	Повышение урожайности с/х культур
Лесное хозяйство	Лесопосадки; восстановление лесов; лесопользование; снижение вырубок леса; улучшение использования древесины для производства биотоплива	Улучшение пород леса для увеличения продуктивности биомассы и секвестрации углерода; совершенствование технологий дистанционного зондирования для анализа почвенного и растительного потенциала секвестрации углерода и картирования изменений в лесопользовании

Окончание табл.

<i>Сектор экономики</i>	<i>Современные технологии, используемые в мировой практике</i>	<i>Перспективные технологии, практическое использование которых может начаться до 2030 г.</i>
Удаление и переработка отходов	Извлечение и использование метана со свалок; сжигание отходов с использованием отходящих газов; компостирование органических отходов; контроль очистки сточных вод; переработка и снижение массы отходов	Биологические фильтры и экраны для оптимизации окисления метана

Источник: 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. 13.

Приложение 7

Комплекс мер по развитию потенциала России в области адаптации к изменениям климата на период до 2015 г.

Группа мер	Назначение мероприятий	Уровни принятия решений	Региональный
		Федеральный	
Правовые	Адекватная адаптация	<p>1. Разработка и принятие федерального закона «О деятельности государства, экономики и населения в сложных гидрометеорологических условиях», устанавливающего (помимо прочего):</p> <p>а) порядок образования и использования государственных финансовых и материальных резервов, предназначенных для обеспечения деятельности государства, экономики и населения в сложных гидрометеорологических условиях (СГМУ);</p> <p>б) требования по обеспечению деятельности хозяйственных и иных объектов в сложных гидрометеорологических условиях;</p> <p>в) порядок декларирования организациами, предприятиями, предпринимателями своей готовности действовать в сложных гидрометеорологических условиях, а также порядок проведения аудита этой готовности.</p> <p>2. Внесение изменений и дополнений в федеральный закон «О техническом регулировании», технические регламенты, стандарты и своды правил, санитарные</p>	Разработка и принятие субъектами РФ законов «О деятельности экономики и населения в сложных гидрометеорологических условиях»

Продолжение таблицы

Группа мер	Назначение мероприятий	Уровни принятия решений		Региональный
		Федеральный	Локальный	
	<p>правила и нормы и другие нормативно-технические документы, устанавливающие технические правила обеспечения деятельности хозяйственных и иных объектов в сложных гидрометеорологических условиях на стадии их проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации;</p> <p>3. Внесение в Кодекс об административных правонарушениях и в Уголовный кодекс поправок, устанавливающих административную и уголовную (при тяжких последствиях) ответственность за неисполнение требований по обеспечению деятельности хозяйственных и иных объектов в сложных гидрометеорологических условиях.</p> <p>4. Разработка и принятие федерального закона «О страховании доходов и имущества юридических и физических лиц, здоровья и жизни граждан от опасных природных явлений»</p> <p>5. Внесение поправок в федеральный закон «О гидрометеорологической службе», содержащих определение СГМУ и устанавливающих порядок распространения предупреждений об их наступлении, а также оповещений об их начале и окончании</p>			Разработка и принятие субъектами РФ законов «О вос-

Снижение чувствительности

Разработка и утверждение Правительством РФ:
а) Положения о предотвращении и уменьшении ан-

<p>тропогенной нагрузки, ужесточающей наступление и становление и охране природных комплексов, обеспечивающих безопасность и устойчивую деятельность гидрометеорологических условий</p> <p>(б) Положения о восстановлении и охране природных комплексов и услуг, обеспечивающих безопасность и экономики и населения в устойчивую деятельность государства, экономики и сложных гидрометеорологических условиях в сложных гидрометеорологических условиях»</p>	<p>Улучшение синергии</p> <p>Внесение поправок в законодательство о природных ресурсах, об охране окружающей среды, о гражданской обороне, о защите территории и населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, об охране здоровья граждан, направленных на обеспечение устойчивой деятельности государства, экономики и населения в сложных гидрометеорологических условиях</p>	<p>Разработка и принятие субъектами РФ законов «О дополнительных мерах по обеспечению деятельности экономики и населения в сложных гидрометеорологических условиях»</p>	<p>1. Создание постоянно действующей правительственной комиссии, а также комиссий федеральных органов исполнительной власти по подготовке к работе в си, а также муниципальных комиссий по подготовке к работе в сложных гидрометеорологических условиях</p> <p>2. Разработка и ввод в действие Федеральной целевой программы «Обеспечение деятельности государства, экономики и населения в сложных гидрометеорологических условиях (адаптация к изменениям климата)»</p>	<p>«Обеспечение деятельности экономики и населения в сложных гидрометеорологических условиях»</p>
<p>Адекватная адаптация</p>	<p>Организационно-управленческие и институциональные</p>	<p>Адекватная адаптация</p>	<p>«Обеспечение деятельности экономики и населения в сложных гидрометеорологических условиях»</p>	

Продолжение таблицы

Группа мер	Назначение мероприятий	Уровни принятия решений	
		Федеральный	Региональный
Снижение чувствительности	Разработка и ввод в действие в рамках ФЦП «Адаптация к изменениям климата» подпрограмм: «Обеспечение устойчивости территории, освоенных хозяйством и населением, к воздействию СТМУ» «Восстановление природных комплексов с целью повышения адаптивного потенциала»	Разработка и включение мероприятий по обеспечению гидрометеорологической безопасности территории и восстановлению природных комплексов с целью повышения адаптивного потенциала в региональные программы «Обеспечение деятельности экономики и населения в сложных гидрометеорологических условиях»	
Улучшение синергии	Установление технических нормативов воздействия на окружающую среду (наилучших доступных технологий) в сочетании с организацией и проведением нормирования антропогенной нагрузки на окружающую среду	Разработка и ввод в действие в рамках ФЦП «Адаптация к изменениям климата» подпрограммы: «Создание национальной системы климатического обслуживания (предупреждения об СТМУ)». Под СТМУ подразумеваются аномальные гидрометеорологические условия, возможно вызванные изменениями климата, влекущие за собой нежелательные последствия, среди которых может быть вред, нанесенный личности, обществу и государству.	Организация климатического обслуживания (национальной системы предупреждения об СТМУ) в рамках региональных программ «Обеспечение деятельности экономики и населения в сложных гидрометеорологических условиях»

Снижение чувствительности	Улучшение синергии	Научно-технические	Адекватная адаптация	<p>1. Организация мониторинга, выявление и оценка антропогенной нагрузки, ужесто- чающей наступление и утяжеляющей последствия СГМУ</p> <p>2. Организация мониторинга природных комплексов, обеспечивающих безопасность и устойчивую деятельность экономики и населения в сложных гидрометеорологиче- ских условиях</p> <p>Организация регулярной комплексной оценки окружающей среды (включая измене-ния климата, природных благ и среды обитания человека) для целей устойчивого развития</p>
Снижение чувствительности	Улучшение синергии	Научно-технические	Адекватная адаптация	<p>1. Разработка научных основ мониторинга и оценки чувствительности, адапцион-ного потенциала (включая его природную и антропогенную составляющие) и уязви-мости территории к воздействию СГМУ.</p> <p>2. Разработка научных основ внешней и внутренней политики в области адаптации к изменениям климата, управления деятельности государства, экономики и населе-ния в сложных гидрометеорологических условиях.</p> <p>2. Разработка научных основ технического регулирования деятельности хозяйствен-ных и иных объектов в сложных гидрометеорологических условиях.</p> <p>4. Разработка способов защиты государства, экономики и населения от воздействия СГМУ, ликвидации их негативных политических, экономических, социальных и экологических последствий</p> <p>Разработка научных основ и способов снижения чувствительности территории к воз-действию СГМУ</p>
Снижение чувствительности	Улучшение синергии	Научно-технические	Адекватная адаптация	<p>Разработка научно-методических основ нормирования и снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду</p> <p>1. Внесение изменений в государственные образовательные стандарты, предусматри-вающие изучение основ адаптации к изменениям климата:</p>

Продолжение таблицы

Группа мер	Назначение мероприятий	Уровни принятия решений		Региональный
		Федеральный	Локальный	
институциональные меры в области образования и инноваций населения	Снижение чувствительности к изменениям климата и нарушениям экологической среды; Улучшение синергии	а) в средней школе в рамках курса географии и обеспечения безопасности жизнедеятельности; б) в высшей школе в рамках специального курса при подготовке бакалавров в области естествознания, обществознания, экономики и техники. 2. Введение обязательных курсов повышения квалификации государственных служащих по управлению деятельностью государства, экономики и населения в сложных гидрометеорологических условиях. 3. Организация пропаганды знаний о климате и адаптации к его изменениям, правовых основ деятельности государства, экономики и населения в сложных гидрометеорологических условиях с использованием сети Интернет и средств массовой информации		

Источник: Монахов С. К. (директор Каспийского морского научно-исследовательский центра, к.г.н.) «Материалы проекта «ЮНЕП/ГЭФ «Самооценка потребностей национального потенциала для управления глобальной окружающей средой — Российская Федерация» (с уточнениями авторов).

Приложение 8

Комплексный план научных исследований погоды и климата (до 2020 г.)

Магистральные направления исследований	Результат исследования / продукция, возможный экономический результат	Ведомства, проводящие исследования по направлению	Международные программы НИР по направлению
В. Погодно-климатические воздействия, уязвимость, риски, ущербы и выпады	Научное обеспечение политики РФ в области климата. Фундамент для разработки мер по адаптации к погодно-климатическим воздействиям (Г). В краткосрочной перспективе (2011–2013 гг.) ожидаются следующие результаты: методология оценки влияния наблюдаемых изменений климата на природную среду, население, хозяйственную деятельность, различные виды безопасности; оценки наблюдаемых и ожидаемых проявлений экстремальности регионального климата и их рисков на территории РФ (по регионам и субъектам) в режиме основных климатических	РАН, Росгидромет, Минприроды России, Минобрнауки	Международная программа по геосфере и биосфере (IGBP), Партнерство в области наук о Земле (ESSP), Всемирная климатическая программа (WCP), Всемирная программа по оценке климатических воздействий и стратегиям реагирования (WCIRP), Программа исследований атмосферы и окружающей среды (AREP), Международная программа по гуманитарным измерениям глобального изменения климата (IHDP), Международная научная
Б-1 Экосистемы	Здоровье, включая вопросы качества воздуха	Минздравсоцразвития России, Роспотребнадзор, РАМН, РАН, Росгидромет	
Б-2 Население	Миграция	ФМС России, МВД России, РАН, Росгидромет	

Продолжение табл.

Магистральные направления исследования ваний	Результат исследования / продукция, возможный экономический результат	Ведомства, проводящие исследования по направлению	Международные программы НИР по направлению
<i>Воспроизводство населения, включая трудовые ресурсы</i>	параметров (температура воздуха, атмосферные осадки, скорость ветра, снежный покров и т.д.) в различных временных масштабах для обеспечения гидрометеорологической безопасности; оценки экологических последствий ожидаемых изменений климата; оценки социальных экономических последствий ожидаемых изменений климата на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу на территории РФ (применительно к субъектам Российской Федерации); макроэкономические оценки влияния изменений климата на экономику РФ в целом и на основные направления экономической деятельности (энергетика, сельское хозяйство, транспорт, строительство, ЖКХ и т.д.);	Минздравсоцразвития России, Ростгидромет	программа по биоразнообразию (DIVERSITAS) Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), фонд ООН по проблемам народонаселения
B-3 Экономика <i>экономика (хозяйственный комплекс) в целом</i>	<i>экономика (хозяйственный комплекс) в целом</i>	Минэнерго России, Минобрнауки России, Росстата; оценки социальных экономических последствий ожидаемых изменений климата на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу на территории РФ (применительно к субъектам Российской Федерации); макроэкономические оценки влияния изменений климата на экономику РФ в целом и на основные направления экономической деятельности (энергетика, сельское хозяйство, транспорт, строительство, ЖКХ и т.д.);	Минэнерго России, Минстехнадзора
<i>сельское хозяйство</i>			
<i>лесное хозяйство</i>			
<i>строительство и ЖКХ</i>			

<p><i>транспорт</i></p> <p>сфера услуг</p>	<p>оценки чувствительности к изменениям климата отдельных социально-экономических секторов; косвенные методы количественной оценки уязвимости объектов. Результаты, полученные в рамках направления В, будут использованы при подготовке Второго национального оценочного доклада об изменениях климата и их последствиях на территории РФ, а также в качестве вклада России в 5-й оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата.</p>	<p>Результаты на следующие периоды будут определены в установленном порядке, исходя из параметров дальнейшего финансирования.</p> <p>B-4 Регионы федерального округа РФ</p>	<p>си, Росгидромет, Минтранс России, Росгидромет, РАН</p> <p>Минпромторг Росатома, Минрегион России, Росгидромет</p> <p>Минобрнауки России, Минздравсоцразвития России</p> <p>Минобороны России, МИД России, Росгидромет</p> <p>Минэкономразвития России, МИД России, Минприроды России, Минпромторг Росатома, Рослесхоз, РАН, Росгидромет</p>
<p>B-5 Социальные институты</p> <p><i>Здравоохранение, образование, го- сударственная власть</i></p>	<p>B-6 Национальная безопасность</p> <p><i>военная безопасность и внешнеполитические аспекты национальной безопасности</i></p>	<p>Основная продукция — научные публикации и рекомендации. / Экономический результат является предметом исследований</p>	<p>си, МИД России, Росгидромет</p> <p>Минэкономразвития России, МИД России, Минприроды России, Минпромторг Росатома, Рослесхоз, РАН, Росгидромет</p>

Продолжение табл.

Магистральные направления исследования ваний	Результат исследования / продукция, возможный экономический результат	Ведомства, прово- дящие исследования по направлению	Международные программы НИР по направлению
<i>продовольственная безопасность экологическая безопасность</i>	<p>Г. Адаптация к погодно-климатическим воздействиям. Смягчение антропогенного воздействия на климатическую систему</p> <p>Г-1 Адаптация к современному погодно-климатическому воздействию экосистемы</p> <p>население</p>	<p>Научное обеспечение политики РФ в области климата, в том числе научно-методическое обеспечение управления действиями по планированию и реагированию на климатические вызовы, включая правовые вопросы и нормотворчество. Обеспечение гидрометеорологической безопасности и устойчивого развития РФ. Формирование внешнеполитической позиции РФ по проблеме изменения климата. В кратко-реконструкции</p> <p>Минсельхоз России, Минпромторг России, РАСХН, РАН, Росгидромет, Ростехнадзор, РАН, Минобрнауки России</p>	<p>Программа по уменьшению риска стихийных бедствий (DRR), Партнерство в области наук о Земле (ESSP), Всемирная климатическая программа (WCP), Всемирная программа по оценке климатических воздействий и стратегиям реагирования (WCIRP), Программа исследований атмосферы и окружающей среды (AREP), Международная программа по гуманитарным измерениям</p>

государственные институты

Г-2 Упреждающая адаптация различной зон благоприемности экосистемы

население

отрасли экономики

регионы

срочной перспективе (2011—2013 гг.) ожидаются следующие результаты: экономические обоснования адаптационных мер (оценки предотвращения потерь и социально-экономических выгод); методики экономической оценки влияния климатической информации на эффективность хозяйственной деятельности; оценки климатических ресурсов в условиях меняющегося климата, обеспечивающие появление гидрометеорологической безопасности и устойчивость развития экономики при

Г-3 Сценарии и основные направления смягчения антропогенного воздействия на климат (глобальные и региональные аспекты, с учетом результатов исследований в области энергоэффективности и оценок развития использования возобновляемых источников энергии, технологий поглощения парниковых газов и разработок инновационных экологически приемлемых технологий, изменений характера и типа землепользования)

государственные институты	глобального изменения окружающей среды	Междунадорное партнерство по водородной экономике (IPHE), Международное партнерство по коммерческому использованию нетрадиционных ресурсов метана (Партнерство «Метан — на рынке») (M2M), Международный форум по секторальному углерода (CSLF), Глобальное партнерство по биоэнергетике (GBEP)
<u>Г-2 Упреждающая адаптация различной зон благоприемности экосистемы</u>	срочной перспективе (2011—2013 гг.) ожидаются следующие результаты: экономические обоснования адаптационных мер (оценки предотвращения потерь и социально-экономических выгод); методики экономической оценки влияния климатической информации на эффективность хозяйственной деятельности; оценки климатических ресурсов в условиях меняющегося климата, обеспечивающие появление гидрометеорологической безопасности и устойчивость развития экономики при	Междунадорное партнерство по водородной экономике (IPHE), Международное партнерство по коммерческому использованию нетрадиционных ресурсов метана (Партнерство «Метан — на рынке») (M2M), Международный форум по секторальному углерода (CSLF), Глобальное партнерство по биоэнергетике (GBEP)

Продолжение табл.

Магистральные направления исследования	Результат исследования / продукция, возможный экономический результат	Ведомства, проводящие исследования по направлению	Международные программы НИР по направлению
Г-4 Экономика погоды и климата <i>(экономические оценки мер по адаптации и смягчению антропогенного воздействия на климат, разработка критерии соотношения между мерами по адаптации и смягчению антропогенного воздействия на климат; страхование погодно-климатических рисков, оценка экономического аспекта результатов научных исследований в рамках ЕПНИПК)</i>	воздействия на глобальную климатическую систему; оценка экономического аспекта результатов научных исследований в рамках ЕПНИПК. Результаты на последующие периоды будут определены в установленном порядке, исходя из параметров дальнейшего финансирования. / Экономический результат является предметом исследований	Все федеральные органы исполнительной власти, РАН, РАСХН	
Г-5 Научно-методическое обеспечение управления действиями по планированию и реагированию на вызовы, связанные с погодно-климатическими воздействиями на экосистемы, экономику и население, включая правовые вопросы и нормотворчество в области адаптации и смягчения антропогенного воздействия на климатическую систему		Все федеральные органы исполнительной власти, РАН, РАСХН	

Источник: Комплексный план научных исследований погоды и климата (до 2020 г.). — Ростгидромет, 2010.

Приложение 9

Основные положения рекомендаций Европейского Бюро ВОЗ от 10 августа 2010 г. «Природные пожары и аномальная жара в Российской Федерации»

Рекомендации ВОЗ разработаны на основе руководства ВОЗ по контролю качества воздуха, опубликованного на русском языке в 2005 г., и рекомендаций планов действий ВОЗ и Европейской комиссии по защите здоровья населения во время жары 2010 г.¹. Особое внимание в этих рекомендациях обращено на необходимость нахождения в помещениях с кондиционированием воздуха. Указано, что школы, дошкольные детские учреждения, дома престарелых, больницы и хосписы должны иметь помещения с кондиционированием воздуха для лиц с повышенной уязвимостью. В крупных зданиях общественного назначения, в учебных заведениях и торговых центрах следует устраивать «оазисы» с кондиционированием воздуха и адекватной фильтрацией твердых частиц.

Для лиц с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и органов дыхания показано применение респираторов, защищающих от твердых частиц, и указано, что при использовании масок надо убедиться в том, что она предназначена для задерживания мелкодисперсных частиц ($PM_{2,5}$) и что она хорошо подогнана, обеспечивая плотное прилегание к коже вокруг рта и носа.²

Информирование со стороны местных органов здравоохранения. Учреждения общественного здравоохранения должны предоставлять следующие услуги:

- информирование о том, как получить помощь и социальные услуги, о скорой помощи, об имеющихся «оазисах» с чистым прохладным воздухом, о транспорте;

¹ Heat-health action plans [web site]. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2010 (<http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environmental-health/Climate-change/activities/prevention,-preparedness-and-response/public-health-responses-to-weather-extremes,-particularly-heat-waves/heathaction-plans>).

² Продаваемые в российских аптеках маски не имеют описания, для каких целей они предназначены и какую фракцию пыли они способны задержать.

- информирование населения о медико-санитарных последствиях задымления и жары с рекомендациями о мерах защиты;
- предоставление респираторов для уязвимых групп населения;
- раннее информирование о пожароопасных ситуациях;
- оказание услуг медицинской (в том числе амбулаторной) помощи на местном уровне;
- обеспечение общественных общедоступных мест в качестве «оазисов» с чистым прохладным воздухом.

Проводить медицинскую эвакуацию целых групп населения не рекомендуется.

Долгосрочные рекомендации. Необычная ситуация в Российской Федерации (лета 2010 г.) указывает на необходимость эффективного и достоверного мониторинга качества воздуха, особенно для оценки содержания наиболее опасных загрязняющих веществ, таких как мелкодисперсные твердые частицы, а также мониторинга воздействия на здоровье.³

Приоритетное значение имеют следующие меры:

- заблаговременное обеспечение готовности сообщества и местных противопожарных служб;
- разработка и/или укрепление систем раннего оповещения в отношении пожаров и аномальной жары;
- разработка территориальных или национальных планов действий по защите здоровья от жары, учитывающих также риск пожаров;
- мониторинг уровней смертности и госпитализации на ежедневной основе для оценки воздействия аномальной жары или загрязнения воздуха на здоровье.

Региональное бюро ВОЗ рекомендует, чтобы в каждой стране на национальном или территориальном уровне разрабатывались планы действий по защите здоровья от жары⁴, которые могут обновляться с включением конкретных мер, рекомендаций по защите от пожаров и засухи, а также информации в отношении загрязнения воздуха.

³ В России содержание указанных частиц в атмосферном воздухе постоянно контролируется только в Москве и Санкт-Петербурге.

⁴ Heat-health action plans [web site]. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2010 (<http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environmental-health/Climate-change/activities/prevention,-preparedness-and-response/public-health-responses-to-weather-extremes,-particularly-heat-waves/heathhealth-action-plans>).

Эти планы действий включают следующие важнейшие элементы:

- соглашение о головном учреждении (для координации многоцелевого механизма сотрудничества между органами и учреждениями и для руководства ответными мерами при возникновении чрезвычайной ситуации);
- системы достоверного и своевременного оповещения (системы оперативного предупреждения о защите здоровья от жары, включая экстренные оповещения, определение критериев для принятия мер, коммуникацию рисков);
- план информирования населения о воздействии жары на здоровье (какая информация распространяется, кому и когда);
- снижение воздействия жары внутри помещений (средние и краткосрочные стратегии и рекомендации по методам поддержания температуры в помещении на низком уровне во время эпизодов жары);
- специальное оказание помощи уязвимым группам населения;
- обеспечение готовности систем здравоохранения и социальной помощи (обучение и планирование кадров, адекватное медицинское обслуживание и инфраструктура);
- долгосрочное городское планирование (с учетом конструкций зданий и энергетической и транспортной политики, которая в конечном счете должна привести к снижению воздействия жары);
- надзор и оценка в режиме реального времени.

В Европейском бюро ВОЗ имеется информация для различных групп пользователей в форме информационных листков⁵ по следующим темам:

- рекомендации для населения во время периодов аномальной жары;
- уязвимые группы населения;
- рекомендации для врачей общей практики;
- рекомендации для администрации домов престарелых и инвалидов;

⁵ Ten information sheets on heat-waves [web site]. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2010 (<http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environmental-health/Climate-change/activities/prevention,-preparedness-and-response/public-health-responses-to-weather-extremes,-particularly-heat-waves/heathealth-action-plans/ten-information-sheets-on-heat-waves>).

- неблагоприятные побочные эффекты лекарственных средств во время жары;
- рекомендации для медицинских работников о питьевом режиме в период аномальной жары;
- основные принципы коммуникации;
- легкие и умеренные клинические формы перегревания организма и оказание помощи при них;
- оказание помощи при тепловом ударе, угрожающем жизни;
- способы охлаждения помещений во время жары.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Авеева Т.* Копенгаген: провал, успех или момент истины? // Международная жизнь. 2010. № 2.
- Авеева Т., Волохова А.* Проблема изменения климата: взгляд из Китая / Дипломатический ежегодник. — М.: Восток—Запад, 2010.
- Академик Кондратьев: глобальное потепление — это миф // Известия, 19 июля 2002 г.
- Акентьева Е. М., Иванова Е. В.* Оценка влияния ожидаемого к середине XXI века изменения климата на потенциал гидроэнергетики (на примере Архангельской области) // Труды ГГО. Вып. 561. 2010. С. 115—124.
- Ананьева Е., Ананьев А.* «Мягкая» безопасность становится жестче // Международная жизнь. 2009. № 4.
- Ануфриев В. П.* Эколого-экономическая оценка рационального использования энергетических ресурсов в системе Киотского протокола / Автореф. дисс. ... д-ра экон. наук. — Новосибирск, 2006.
- Асарин А. Е., Бестужева К. Н.* О перебоях энергоотдачи гидроэлектростанций и страхования от энергетического дефицита // Безопасность энергетических сооружений. 1998. Вып. 2/3. С. 62—66.
- Атласы ветрового и солнечного климата России // Под ред. М. М. Борисенко и В. В. Стадник. — СПб., 1997.
- Бальзаминов М. И., Елистратов В. В.* Возобновляемые источники энергии. Аспекты комплексного использования. — Самара: ОФОТР, 2008.
- Башмаков И. А.* Низкоуглеродная Россия: 2050 г. — М.: Авис Оригинал, 2009.
- Безрукых П. П.* Экономика и возможные масштабы развития нетрадиционных возобновляемых источников энергии. — М.: Изд-во Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, 2002.
- Безрукых П. П., Стребков Д. С.* Возобновляемая энергетика: стратегия, ресурсы, технологии. — М.: ГНУ ВИЭСХ, 2005.
- Большой энциклопедический словарь. — М.: Российская энциклопедия, 2000.
- Борисенко М. М., Гобарова Е. О., Жильцова Е. Л.* Оценки ветроэнергетических ресурсов на территории России // Труды ГГО. Вып. 557. 2008. С. 53—67.
- Бутузов В. А.* Анализ опыта разработки и эксплуатации гелиоустановок в Краснодарском крае // Промышленная энергетика. 1997. № 2.
- Бхагвати Дж. В защиту глобализации. — М.: Ладомир, 2005.
- «В глобальном потеплении виновато Солнце», считает эксперт. (www.rian.ru/science/20070115/59061625.html).
- В Подмосковье из-за жары и смога более чем на 20 % выросла смертность. (<http://top.rbc.ru/society/17/09/2010/467502.shtml>).
- Васильев А. П.* Проектирование дорог с учетом влияния климата на условия движения. — М.: Транспорт, 1986.

Васильев А. П. Состояние дорог и безопасность движения автомобилей в сложных погодных условиях. — М.: Транспорт, 1976.

Васильев В. А. Депутаты Госдумы за альтернативную энергетику. Развитие альтернативной энергетики как фактор укрепления энергетической безопасности Российской Федерации. (www.ecolife.ru/zhurnal/articles/1182)

Васильев Г. П. Теплохладоснабжение зданий и сооружений с использованием низкопотенциальной тепловой энергии поверхностных слоев Земли. — М.: Издательский дом «Граница», 2006.

Васильев Г. П., Хрустачев Л. В., Розин А. Г., Абуев И. М. Руководство по применению тепловых насосов с использованием вторичных энергетических ресурсов нетрадиционных возобновляемых источников энергии. — М.: ИНСОЛАР—ИНВЕСТ, 2001.

Власов П. Кто заплатит за кризис. Россию затягивает в долговую черную дыру. РБК Daily, 27 июля 2009 г.

Возможности предотвращения изменения климата и его негативных последствий. Проблема Киотского протокола // Под ред. Ю. А. Израэля. — М.: Наука, 2006.

Воробьев Ю. Л. Основные направления государственной стратегии управления рисками на пороге XXI века / В сб.: Шестая всероссийская научно-практическая конференция «Управление рисками чрезвычайных ситуаций», Москва, 20—21 марта 2001 г. Доклады и выступления. — М.: Крук, 2001, с. 12—21.

Гаврилов В. Биотопливо-разрушитель: производство биоэтанола может привести к экологической катастрофе // РБК-Daily, 11 мая 2007 г.

Гетц Р. Консенсус угрозы: необходимо распространение микса энергоносителей // Независимая газета, 9 октября 2007 г.

Глазкова Л. Новая сага о «форсайтах» // Российская Федерация сегодня. 2007. № 13 (июль).

Глазьев С. Ю. Развитие российской экономики в условиях глобальных технологических сдвигов (научный доклад). — М., Институт национального развития РАН, 2007.

Глазьев С. Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. — М.: Экономика, 2010.

Глазьев С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. — М.: ВладАр, 1993.

Государственный доклад о состоянии защиты населения и территории Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2005 г. — М., 2006.

Данилов-Данильян В. И. Проблема доступа к ресурсам как источник напряженности между государствами / В сб.: Проблемы экономической безопасности Евроатлантического региона. Материалы ситуационного анализа в рамках проекта Евроатлантическая инициатива в области безопасности (EASI) Москва, 29 июня 2010 г / Под ред. академика А. А. Дынкина. — М: ИМЭМО РАН, 2010, с. 44—48.

Данилов-Данильян В. И. Экологические, экономические и политические аспекты Киотского протокола // Зеленый мир. 2004. № 7—8. С. 4—7.

Добровольский С. Г. Климатические изменения в системе «гидросфера—атмосфера». — М.: Геос, 2002.

Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2009 г. — М.: Росгидромет, 2010.

Долгосрочный прогноз развития экономики России на 2007—2030 гг. (по вариантам) // Проблемы прогнозирования. 2007. № 6.

Елистратов В. В. Энергетика возобновляемых источников в XXI веке / Матер. Междунар. научно-техн. семинара «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии в XXI столетии», Сочи, май—июнь 2001.

Жданаев И. Климатическая закулиса // Деньги. 2010. № 32. С. 29—36.

Жизнь после нефти. Чем угрожают России кукуруза и другие альтернативные источники энергии // Известия, 16 марта 2007 г.

Залиханов М. Ч., Лосев К. С., Шелехов А. М. Естественные экосистемы — важнейший природный ресурс человечества // Вестник Российской академии наук. 2006. Т. 756, № 7. С. 612—614.

Зябриков В. А., Кобышева Н. В., Циркунов В. С. Климат и железнодорожный транспорт. — М.: Метеоагентство, 2000.

Иванов В. В. Национальная инновационная система как основа экономики постиндустриального общества // Инновации. 2004. № 5.

Иванова М. Земля начинает остывать. (www.vz.ru/society/2007/9/30/113195.html).

Изменение климата // Информ. бюл. Росгидромета. 2010. № 6.

Имамутдинов И., Медовников Д. В погоне за циклом Карно (интервью с акад. РАН А. Шейндлиным) // Эксперт. 2007. № 9 (5—11 марта). С. 58—66.

Казаджан Б. И. Современные системы солнечного теплоснабжения // Энергия. 2005. № 2.

Канамару Х. Продовольственная безопасность в условиях изменения климата // Бюллетень ВМО. 2009. № 3 (58). С. 205—209.

Катцов В. М., Мелешко В. П. Сравнительный анализ моделей общей циркуляции атмосферы и океана, предназначенных для оценки будущих изменений климата // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2004. Т. 40. № 6. С. 647—658.

Катцов В. М., Мелешко В. П., Чичерин С. С. Изменение климата и национальная безопасность Российской Федерации // Право и безопасность. 2007. № 1—2. С. 29—37.

Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Киото, 11 декабря 1997 г. (www.un.org/russian/documents/kyoto.pdf).

Климатическая доктрина Российской Федерации. Утверждена Распоряжением Президента РФ 17 декабря 2009 г. № 861-рп. — М., Росгидромет, 2010.

Климатические факторы возобновляемых источников энергии на территории России / Под ред. В. В. Елистратова, Н. В. Кобышевой, Г. И. Сидоренко. — СПб.: Наука, 2010.

Кляйн Н. Доктрина шока: расцвет капитализма катастроф. — М.: Добрая книга, 2009.

Кобышева Н. В., Клюева М. В. Современная климатологическая информация для обеспечения систем кондиционирования и вентиляции // Стройпрофиль. 2004. № 5.

Кобышева Н. В., Коченков Н. В., Клюева М. В. Энергосберегающие режимы в СКВ и характеристика климата — взаимосвязанные задачи // «Инженерные системы» АВОК Северо-Запад. 2006. № 3. С. 48—52.

Кондратьев К. Я. Неопределенности данных наблюдений и численного моделирования климата / Тезисы докладов Всемирной конференции по изменению климата. Москва, 29 сентября — 3 октября 2003 г. — М., Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, 2003. С. 47—50.

Кондратьев К. Я., Донченко В. К., Григорьев А. А. Экодинамика и geopolитика. В двух томах. — СПб., 1999.

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации. — М., М-во экономического развития и торговли Российской Федерации (Минэкономразвития России), 2007.

Кузнецов В. Третья промреволюция // Государственное управление ресурсами. 2008. № 11. С. 4—11.

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

Кутырев В. А. Универсальный эволюционизм или коэволюция // Природа. 1988. № 8.

Лесков С. Антарктиду пробурили до дна // Известия, 2 декабря 2005 г.

Лесков С. Дрейф мимо Киотского протокола. Известия, 16 сентября 2005 г.

Лесных В. В., Стрелко С. В., Тимофеева Т. Б. Катастрофические бонды как инструмент финансирования риска чрезвычайных ситуаций // Проблемы анализа риска. 2004. № 2. С. 154—159.

Лосев К. С. Экологические проблемы и перспективы устойчивого развития России в XXI веке. — М.: Космосинформ, 2001.

Лохматиков Г. П., Станкевич В. Л., Михайлов М. Г. Поиск новых подходов к решению проблем гидроэнергетического строительства // Гидротехническое строительство. 1997. № 10. С. 7.

Малик Л. К. Факторы риска повреждения гидротехнических сооружений. Проблемы безопасности. — М.: Наука, 2005.

Матросов Ю. А. Энергосбережение в зданиях. Проблема и пути ее решения. — М.: НИИСФ, 2008.

Мелешко В. П., Катцов В. М., Говоркова В. А., Спрышев П. В., Школьник И. М., Шнейеров Б. Е. Климат России в XXI веке. Часть 3. Будущие изменения климата, рассчитанные с помощью ансамбля моделей общей циркуляции атмосферы и океана. 2008.

Методические рекомендации по выбору режимов климатических испытаний упакованных грузов, транспортируемых по железным дорогам СССР. — Калуга, 1980.

Мусеев Н. Н. Человек и ноосфера. — М., 1990.

Мусеев Н. Н. Человек, среда, общество. — М., 1982.

Мусеев Н. Н., Александров В. В., Тарко А. М. Человек и биосфера. — М.: УРСС, 1985.

Муругов В. П., Пинов Н. Б. Расширение сферы использования энергии возобновляемых источников // Техника в сельском хозяйстве. 1996. № 2. С. 17.

Мягков С. М. География природного риска. — М.: МГУ, 1995.

Найт Ф. Х. Риск, неопределенность и прибыль. — М.: Дело, 2003.

Нариньян А. Климатическая сенсация (интервью с В. Клименко) // Известия, 9 февраля 2007 г.

Непорожний П. С. (ред.) Гидроэнергетика и комплексное использование водных ресурсов СССР. — М.: Энергоиздат, 1982.

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.

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

Николаев В. Г., Ганага С. В., Кудряшов Ю. И., Вальтер Р., Виллемс П., Санковский А. Г. Перспективы развития возобновляемых источников энергии в России / Результаты проекта TACIS EUROPE AID/116951/C/SV/RU — М.: АТМОГРАФ, 2009.

Овчинский В. С. Глобальные изменения климата и преступность / Владивостокский центр исследования организованной преступности

(<http://www.crime.vl.ru/index.php?p=1942&more=1>)

Оганесян Т. За миллион лет до потепления // Эксперт. 2003. № 31.

Осипов В. И., Разозин А. Л. Идентификация и прогнозная оценка стратегических природных рисков России // Управление риском (специальный выпуск). 2002.

Основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020—2030 гг. Приложение к Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации. — М., Минэкономразвития РФ, 2008.

Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / Под ред. А. И. Бедрицкого и др. Т. 1. Изменения климата. — М.: Росгидромет, 2008.

Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / Под ред. А. И. Бедрицкого и др. Т. 2. Последствия изменения климата. — М.: Росгидромет, 2008.

Перегудов С. П. Многовекторность партнерских отношений с государством / Материалы постоянно действующего научного семинара «Проблемы государственного управления в России». Вып. № 1 (6). — М.: Научный эксперт, 2007, с. 44—47.

Пивоварова З. И., Стадник В. В. Климатические характеристики солнечной радиации как источника энергии на территории СССР. — Л.: Гидрометеоиздат, 1988.

Пляскина Н. И. Прогнозирование комплексного освоения углеводородных ресурсов перспективных районов (на примере Севера Западной Сибири) / Автограф. дис. ... д-ра экон. наук. — Новосибирск, 2005.

Порфириев Б. Н. Экономическое развитие и чрезвычайные ситуации: мир и современная Россия // Российский экономический журнал. 2003. № 5—6.

Порфириев Б. Экономические коллизии ратификации Киотского протокола // Российский экономический журнал. 2004. № 8. С. 33—45.

Порфириев Б. Н. Глобальное потепление и экономическое развитие: снижение рисков или неразрешимые противоречия? // Мир перемен. 2007. № 4.

Порфириев Б. Н. Финансовые механизмы управления природными рисками // Федерализм. 2007. № 2. С. 119—140.

Порфириев Б. Н. Экономика климатических изменений. — М.: Аникли, 2008.

Порфириев Б. Н. Глобальные изменения климата: угроза или фактор международной безопасности? // В сб.: Проблемы экономической безопасности Евроатлантического региона. Материалы ситуационного анализа в рамках проекта Евроатлантическая инициатива в области безопасности (EASI). Москва, 29 июня 2010 г. — М: ИМЭМО РАН, 2010, с. 40—43.

Порфириев Б. Н. Изменения климата: риски или фактор развития? // Россия в глобальной политике. 2010. Т. 8., № 3. С. 170—183.

Порфириев Б. Н. Экономический кризис в России: проблемы управления и инновационное развитие // Проблемы прогнозирования. 2010. № 5. С. 20—26.

Порфириев Б. Н. Экономическое измерение гармонии человека и природы. — М.: Аникли, 2010.

Порфириев Б., Юлдашев Р. Становление системы агрострахования в России: ключевые проблемы и наметки решений // Российский экономический журнал. 2010. № 6. С. 35—43.

Порфириев Б. Н. Климат и экономика // Вестник РАН. 2011. № 3. С. 222—236.

Постановление Правительства Российской Федерации № 332 от 28.05.2007 «О порядке утверждения и проверки хода реализации проектов, осуществляемых в соответствии со статьей 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата» (www.gov.ru).

Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. — М.: УРСС, 2005.

Против России применено климатическое оружие.

(<http://top.rbc.ru/wildworld/01/08/2010/444038.shtml>)

Пятое национальное сообщение Российской Федерации, представленное в соответствии со статьями 4 и 12 Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и статьей 7 Киотского протокола. — М., Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 2010.

Развитие и изменение климата. Обзор. — Вашингтон, Всемирный банк, 2010.

Рамочная конвенция ООН об изменении климата. — Нью-Йорк, ООН, 1992.

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 января 2009 г. N 1-р «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 г.».

Распоряжение Правительства РФ № 1 от 08.01.2009. «Об утверждении основных направлений Государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности в электроэнергетике на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 г.».

Ревич Б. А. Изменение здоровья населения России в условиях меняющегося климата // Проблемы прогнозирования. 2008. № 3. — С. 140—150.

Ревич Б. А. Волны жары, качество атмосферного воздуха и смертность населения Европейской части России летом 2010: результаты предварительной оценки // Экология человека. 2011. № 3.

Ревич Б. А., Малеев В. В. Изменения климата и здоровье населения России: анализ ситуации и прогнозные оценки. — М.: ЛЕНАНД, 2011.

Резниковский А. М., Рубинштейн М. И. Оценка влияния глобального потепления климата на гидроэнергетику // Водные ресурсы. — 1995. Т. 22. № 5. С. 35—543.

Рогинко С. А. Киотский раскол // Ноосфера. 2009. № 29.

Рогинко С. А. Мягкая geopolитическая угроза: проблема изменения климата. Доклад Института Европы РАН № 232. — М., Институт Европы РАН, 2009.

Рогинко С. А. Проблема глобального потепления: анализ через призму экономических интересов ведущих мировых держав // Экономика и управление. 2010. № 3.

Россия за 10 лет потратит на вооружения не менее 22 трлн руб.

(<http://top.rbc.ru/economics/22/09/2010/470230.shtml>)

Рублева О. Погода готовит невообразимый сюрприз.

(<http://www.utro.ru/articles/2010/10/01/926182.shtml>)

Руководство по специализированному климатологическому обслуживанию экономики / Под ред. Н. В. Кобышевой. — СПб., 2008.

Самодурова Т. В., Федорова Ю. В., Панферов К. В., Янина Я. А. Безопасность движения в системе оперативного управления зимним содержанием дорог / В кн.: Дорожная среда в системе БДД: проектирование, обустройство, эксплуатация. — СПб, СПБГАСУ. 2008.

Сафонов В. Г. Опасные последствия глобального изменения климата. — М., РРЭЦ, WWF России, 2006.

Сергеев М. КНР переносит грязные технологии к соседу // Независимая газета, 8 октября 2009 г.

Сиротенко О. Д., Абашина Е. В. Современные климатические изменения производительности биосфера России и сопредельных стран // Метеорология и гидрология. 2008. № 4. С. 101—108.

Случкий Е. Сложение случайных величин как источник циклических процессов // Вопросы конъюнктуры. 1927. Т. 3. Вып. 1. С. 34—64.

Смирнов Д. В. Климатические ресурсы низкопотенциального тепла земли, доставляемого тепловыми насосами // Труды ГГО. Вып. 561. 2010. С. 138—145.

СНиП 23-01—99. Строительная климатология. — М., Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.

СНиП 2.01.07—85. Нагрузки и воздействия — М., ЦИТП Госстрой СССР, 1986.

СНиП 41-01—2003. Отопление, вентиляция, кондиционирование. — М.: ФГУП ЦНС, 2004.

Справочник по ресурсам возобновляемых источников энергии России и местным видам топлива (показатели по территориям) / Под ред. П.П. Безруких. — М., ИАЦ «Энергия», 2007.

Стадник В. В., Разгоняев Ю. В. Оценка суммарного прихода солнечной радиации, поступающей на наклонные поверхности // Труды ГГО. Вып. 557. 2008. С. 67—84.

Стадник В. В., Шанина И. Н. Оценка гелиоэнергетических ресурсов Российской Федерации // Метеоспектр. 2008. № 2. С. 128—133.

Стандарт организации СТО 36554501-015-2008. Нагрузки и воздействия. — М., ФГУП «НИЦ «Строительство», 2008.

Статистический сборник. Регионы России. Социально-экономические показатели. — М., Федеральная служба государственной политики, 2007.

Стратегический прогноз изменений климата Российской Федерации на период до 2010—2015 гг. и их влияния на отрасли экономики России. — М., Росгидромет, 2006.

Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г.

Сумленый С. Боши заплатят и за экологию // Эксперт. 2007. № 6 (12—18 февраля).

Тарножевский Б. В. Определение показателей работы солнечных установок в зависимости от характеристик радиационного режима // Теплоэнергетика. 1960. № 2. С. 18—26.

Тарножевский Б. В., Абусев И. М. Технический уровень и освоение производства плоских коллекторов в России // Теплоэнергетика. 1997. № 4. С. 13—15.

Указ Президента РФ № 579 от 13 мая 2010 г. «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» // Российская газета, 18 мая 2010 г.

Указ Президента РФ № 889 от 3 июня 2008 г. «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».

Устойчивость земледелия и риски в условиях изменения климата. Резюме коллективной монографии РАСХН / Под ред. акад. РАСХН А. Л. Иванова, чл.-корр. РАСХН И. Б. Ускова. СПб., 2009.

Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии. НП 064-05. — М., 2005.

Учет экстремальных метеорологических явлений при выборе площадок АЭС. Серия изданий по безопасности МАГАТЭ. № 50-SG-SIA. — Вена, 1983.

Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с последующими изменениями).

Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ. «О безопасности гидротехнических сооружений» (с последующими изменениями).

Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Российская газета, 27 ноября 2009 г.

Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2010 г. N 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте».

Цалихов Р. Х. Изменения климата на Севере России: опасности и угрозы жизнедеятельности // Регион: экономика и социология. 2009. № 1. С. 158И.Б.166.

Шаповалов А. Парниковые газы попали под раздачу // Коммерсант, 28 июля 2010 г.

Шахраманьян М. А., Акимов В. А., Козлов К. А. Оценка природной и техногенной безопасности России: теория и практика. — М., 1998.

Шетов В. Х. Бутузов В. А. Перспективы солнечного теплоснабжения // Энергосбережение. 2006. № 7.

Шмелева Е. Любовь к электричеству // Российская газета, 11 ноября 2010 г.

Экологические риски российско-китайского трансграничного сотрудничества: от «коричневых» планов к зеленой стратегии / Под ред. Е. Симонова, Е. Шварца, Л. Прогуновой. — Москва—Владивосток—Харбин, WWF, 2010.

Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации № 1715-р от 13 ноября 2009 г. — М., Министерство промышленности и энергетики РФ, 2009.

Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации / Под ред. Н. В. Кобышевой, К. Ш. Хайруллина. — СПб.: Гидрометеоиздат, 2005.

Яковец Ю. В. Ускорение научно-технического прогресса: теория и экономический механизм. — М.: Экономика, 1988.

Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса / Под ред. Д. М. Гвишиани. — М.: Прогресс, 1974.

18th-century climate change. The summer acid rain // Economist. December 22nd, 2007. P. 123—126.

A giant awakens // Economist. September 11th , 2010. P. 61—63.

Adapting to climate change in Eastern Europe and Central Asia / M. Fay, R.I. Block, and J. Ebinger (eds.). — Washington DC: World Bank, 2010.

Adger, W. N., Agrawala, S., Mirza, M., Conde, C., O'Brien, K., Pulhin, J., Pulwarty, R., Smit, B. and Takahashi, K. Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity / In: Parry, M. L., Canziani, O. F., Palutikof, J. P., van der Linden, P. J. and Hanson, C. E. (eds.) Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. — Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007. P. 717—743.

Advancing the Science of Climate Change, National Research Council, 2010.

After the deluge // Economist, September 18th, 2010. P. 29—31.

Agrawala, S. Putting climate change in the development mainstream: introduction and frame-work / In: Agrawala, S. (ed.) Bridge over troubled waters: linking climate change and development. — OECD, Paris, 2005. P. 23—43.

Architectures for agreement. Addressing global climate change in the post-Kyoto world. Aldy, J. E., and R. N. Stavins (eds.). — Cambridge University Press, 2007.

Arctic Sea Ice News. October 4, 2010. The National Snow and Ice Data Center.

(<http://nsidc.org/arcticseainews/2010/100410.html>).

Arrow, K. Global Climate Change: A Challenge to Policy // Economist's Voice. June 2007

(www.bepress.com/ev).

Arthur, W. B. Competing technologies, increasing returns and lock-in by historic events // Economic J., 1989. V. 99. P. 116—131.

Arthur, W. B. Increasing Returns and Path Dependence in the Economy. — University of Michigan Press, Ann Arbor, MI, 1994.

Arthur, W. B. Positive feedbacks in the economy // Scientific American. 1990. V. 262. No 2. P. 92—99.

Asian Perspectives on climate regime beyond 2012. Concerns, interests and priorities. Institute for Global Environmental Strategies. (T.Y. Jung, A. Srinivasan, K. Tamura, T. Sudo, R. Wata-nabe, K. Shimada, H. Kimura, eds.). — Hayama, Japan, 2005.

Atomic renaissance // Economist. September 8th , 2007. P. 66—68.

Aunan, K. Benefits and Costs to China of a Climate Policy // Environment and Development Economics. 2007. V. 12, No 3. P. 471—497.

Barringer, F., Revkin, A. Bills on Climate Change Move to Spotlight in New Congress // New York Times. 19 January 2007.

Baumert, K., Bradley, R., Dubash, N., Moreira, J. R., Mwakasonda, S., Wei-Shiuen Ng, Horta Nogueira, L. A., Parente, V., Pershing, J., Schipper, L., Winkler, H. Growing in the Greenhouse: Protecting the Climate by Putting Development First. — Washington DC: World Resources Institute, 2005.

Beijing Declaration on Sustainable Development, ASEM-7 Proceedings, Beijing, 2008.

Bernstein, L., P. Bosch, O. Canziani, Zh. Chen, R. Christ, O. Davidson, W. Hare, S. Huq, D. Karoly, V. Kattsov, Z. Kundzewicz, J. Liu, U. Lohmann, M. Manning, T. Matsuno, B. Menne, B. Metz, M. Mirza, N. Nicholls, L. Nurse, R. Pachauri, J. Palutikof, M. Parry, D. Qin, N. Ravindranath, A. Reisinger, J. Ren, K. Riahi, C. Rosenzweig, M. Rusticucci, S. Schneider, Y. Sokona, S. Solomon, P. Stott, R. Stouffer, T. Sugiyama, R. Swart, D. Tirpak, C. Vogel, G. Yohe. Climate Change 2007: Synthesis Report. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. — Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007.

Brzezinski, Z. Between Two Ages: America's Role in the Technotronic Era. — New York, 1971.

Buckley C. China steps up climate diplomacy as Copenhagen looms

(<http://in.reuters.com/article/worldNews/idINIndia-43515920091029>).

Buhaug, H. Climate not to blame for African civil wars // Proceedings of the National Academy of Science (PNAS). 2010. V. 107, No 38. P. 16477—16482.

Burke, M., Miguel, E., Satyanath, S., Dykema, J. and Lobell, D. Warming increases the risk of civil war in Africa // Proceedings of the National Academy of Science (PNAS). 2009. V. 106, No 49. P. 20670—20674.

Camerer, C. and Kunreuther, H. Decision Processes for Low Probability Events: Policy Implications // J. Policy Analysis and Management. 1989. V. 8, No 4. P. 565—592.

Campbell, K., Guleedge, J., McNeill, J., Podesta, J., Ogden, P., Fuerth, L., Woolsey, R., Lennon, A., Smith, J., Weitz, R. and Mix, D. The Age of Consequences: The Foreign Policy and National Security Implications of Global Climate Change. — Washington DC: Center for Strategic and International Studies, 2007.

Carter, N. and Ockwell, D. New Labor, New Environment? An Analysis of the Labor Government's Policy on Climate Change and Biodiversity Loss. Executive Summary. Report commissioned by Friends of the Earth. — London, July 2007.

China Moving to Forefront of Emerging Low Carbon Economy.

(http://www.greenbiz.com/news/2010/09/17/china-moving-forefront-emerging-low-carbon-economy?utm_source=Vertical+Newletters&utm_campaign=11b5718ff4-CBiz-NL-2010-9-23).

Clean Energy Trends 2010, Portland: Clean Edge, Inc., April 2010.

Cleaning Up: How Business is Starting to Tackle Climate Change and How Governments Need to Help // Economist. June 2nd , 2007.

Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability: Summary for Policymakers. Contribution of the Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, IPCC, March 2007.

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.

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.

Climate Change and international security. Paper from the High Representative and the European Commission to the European Council. S113/08, 14 March 2008.

Climate Change Mitigation: What Do We Do? Paris: OECD, 2008.

Climate Change: a Summary of the Science. — The Royal Society, London, September, 2010.

Climate Risks and Adaptation in Asian Coastal Megacities: A Synthesis Report. — Washington DC: World Bank, September 2010.

Confronting Climate Change: Avoiding the Unmanageable and Managing the Unavoidable (Executive Summary). 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.

Convention on the Prohibition of Military or Any Other Hostile Use of Environmental Modification Techniques, Adopted by Resolution 31/72 of the United Nations General Assembly on 10 December 1976.

Cool heads or heated conflicts // Economist. October 10th, 2009. P. 82.

Copenhagen Accord, Draft decision -/CP.15 Proposal by the President, FCCC/CP/2009/L.7 New York: UN, 18 December 2009.

Copenhagen's finance promise: six key questions, IIED Briefing, London: February 2010.

Crowe, R. The US Military's two-pronged renewable energy initiative.

www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2010/09/the-us-militarys-two-pronged-renewable-energy-initiative

Defence in a Changing Climate. — London, UK Ministry of Defence, 2010.

Dessler, A. E., and E. A. Parson. The science and politics of global climate change. A guide to the debate. — Cambridge University Press, 2006.

Dillon, M., Wang, G. and Huey, R. Global metabolic impacts of recent climate warming // Nature. V. 467, 201 (October). P. 704—706.

Dismal Calculations, A Climate Change Survey // Economist. September 7th , 2006.

Dobrovolski S. G. Global climatic changes in global heat and water transfer-accumulation processes. — Elsevier, Amsterdam, London, New York, Tokyo, 1999.

Don't Mix: New Reasons to be Suspicious of Ethanol // Economist. March 1st, 2008. P. 47.

Doornbosch, R., 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.

Dowlatabadi, H. On integration of policies for climate and global change // Mitigation and adaptation strategies for global change. 2007. V. 12, No 5. P. 651—663.

Draft 271109, Decision 1/C1.15 Adoption of the Copenhagen Agreement under UN Framework Convention on Climate Change

(www.guardian.co.uk/environment/2009/dec/08/copenhagen-climate-change)

Dueck, T. et al. No evidence for substantial aerobic methane emission by terrestrial plants: a ¹³C-labelling approach // New Phytologist. 2007. V. 175, Issue 1. P. 29—35.

Dutton, J. Opportunities and priorities in a new era for weather and climate services // Bull. Amer. Meteorol. Soc., 2002. V. 83, No. 9. P. 1303—1311.

Economy, E. C. The great leap backward? // Foreign affairs. 2007. V. 86, No 5. P. 38—59.

Edenhofer, O., Carraro, C., Kohler, J., Grubb, M. (Eds.). Endogenous Technological Change and the Economics of Atmosphere Stabilization // Energy J., 2006. Special Issue No 1.

Emerging Risks in the 21st Century: An Agenda for Action. — Paris, OECD, 2003.

Energy and Environment Update, April 11, 2010

(www.mintz.com/media/pnc/0/media.2140.pdf)

EU Communication “Towards a Comprehensive Climate Change Agreement in Copenhagen”

(www.unfccc.int)

Everybody is Green Now. A Special Report on Business and Climate Change // Economist. June 2nd , 2007.

Fankhauser, S. Valuing Climate Change: The Economics of the Greenhouse. L: Earthscan, 1995.

Farrow, T. Biofuels switch a mistake, say researchers // Guardian, 17 August 2007.

Final report of the PESETA project / Institute for Prospective Technological Studies (JRC-IPTS), 2009 (<http://peseta.jrc.ec.europa.eu>)

From impacts to adaptation: Canada in changing climate. — Government of Canada, 2008.

Giles, J. Economists Claim Carbon Cuts Won’t Break the World’s Bank // Nature. 2006. No 441. P. 264—265.

Global Certification Programs for New and Existing Buildings in the Commercial and Residential Sectors: Market Analysis and Forecasts. (www.pikeresearch.com/research/green-building-certification-programs)

Global Climate Change Impacts in the United States. T.R. Karl, J.M. Melillo, and T.C. Peterson (eds.). — Cambridge University Press, 2009.

Gonzalez, G. Trade brawl with China no substitute for US climate policy—experts (21 October 2010). www.environmental-finance.com/news/view/1380

Gore to pure // Economist. October 20, 2007. P. 62.

Gurenko, E. All about risk financing: Theory and practice, Regional Conference “Hazards of Nature. Risks and Opportunities for Development in South Asian Economies”. — New Delhi, India, 2006.

Gurrha, A. Innovation and green growth for a job-rich recovery (www.oecd.org/document/14/0,3343_en_2649_34487_45090382_1_1_1,100.html).

Halvorssen, A. M. Common, but differentiated commitments in the future climate change regime — amending the Kyoto Protocol to include Annex C and the Annex C Mitigation Fund // Colorado J. Intern. Environ. Law and Policy. 2007, V. 8, No 2. P. 247—265.

Hamilton, D. And Quinlan, J. Globalization and Europe: Prospering in the New World Order. — Washington DC, Center for Transatlantic Relations, John Hopkins University, 2008.

Hayek, F. A. Nature vs. Nurture Once Again // Encounter. 1971. V. 36. P. 81—83.

Heat-health action plans. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2010. (<http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environmental-health/Climate-change/activities/prevention,-preparedness-and-response/public-health-responses-to-weather-extremes,-particularly-heat-waves/heathealth-action-plans>).

Henrich, J. Cultural group selection, co-evolutionary processes and large-scale cooperation // J. Economic Behavior & Organization. 2004. V. 53. No 1 (Special issue “Evolution and Altruism”). P. 3—35.

Herro, A. Government Attempts to Tamper with IPCC Report Don’t Muffle Message. (www.worldwatch.org/node/5035)

Higgins, P. What’s Wrong with China? (www.climatechange.org).

Hohne, N., den Elzen, M., Weiss, M. Common but Differentiated Convergence (CDC): A New Conceptual Approach to long-term climate policy // Climate policy. 2006. V. 6, No 2. P. 181—199.

Hoogwijk, M., A. Faaij, B. Eickhout, B. de Vries and W.C. Turkenburg. Potential of biomass energy out to 2100, for four IPCC SRES land-use scenarios // Biomass & Bioenergy. 2005. V. 29. P. 225—257.

HSBC Climate Confidence Monitor 2010, London: HSBC, 2010.

Hughes, T. Networks of Power. — Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1983.

Idso C. and S. F. Singer. Climate Change Reconsidered: 2009 Report of the Nongovernmental Panel on Climate Change (NIPCC), Chicago, IL: The Heartland Institute, 2009.

IEA. Energy Balances of OECD Countries, 1999—2000, 2002.

In pursuit of the undoable: Troubling flaws in the world’s nuclear safeguards // Economist. August 25th, 2007. P. 57—58.

International Water Management Institute Annual Report 2009: Add Water Management to your Solutions. — Colombo, Sri Lanka, 2009.

Is Fidel Castro About to Return? // Economist. April 26th, 2007.

Jaworowski, Z. Another global warming fraud exposed: ice core data show no carbon dioxide increase // 21st Century Science and Technology. 1997. V. 10, No 1. P. 42—52.

Jewell, A., Roberts, T. and DeBisschop, K. Susceptibility of Carrier Flight Deck Crewmen to Heat Stress. CNA, CRM D0008026.A2/Final. March 2003.

Jule, G. On a method on investigating periodicities in distributed series with special reference to Wolfer's sunspot numbers. — Philadelphia, 1917.

Kahneman, D. and Tversky, A. Prospect Theory: an Analysis of Decisions under Risk // *Econometrica*. 1979. V. 47, No 2. P. 263—291.

Kahneman, D. and Tversky, A. Prospect theory: An analysis of decision under risk // *Econometrica*. 1979. V. 47, No 2. P. 263—291.

Kambayashi, S. Lightly Carbonated: European Companies are not yet Taking Full Advantage of Carbon Markets // *Economist*. 2007. No 384 (8540). P. 53—54.

Katz, M., Shapiro, C. Network externalities, competition and compatibility // *American Economic Review*. 1985. V. 75, No 3. P. 424—44.

Keenlyside, N. S.; Latif, M.; Jungclaus, J.; Kornblueh, L.; Roeckner, E. Advancing decadal-scale climate prediction in the North Atlantic sector // *Nature*. 2008. V. 453, No 7191. P. 84—88.

Keppler F, Hamilton JTG, Brae M, Rockmann T. Methane emissions from terrestrial plants under aerobic conditions // *Nature*. 2007. V. 439. P. 187—191.

Khon V. C., I. I. Mokhov, M. Latif, V. A. Semenov, W. Park. Perspectives of Northern Sea Route and Northwest Passage in the twenty-first century // *Climatic Change*, doi: 10.1007/s10584-009-9683-2., 2010.

The Arctic region in the twenty-first century. A Note by the Director Ditchley 2009/08.

Kramer A. In Russia, pollution is good for business // *The New York Times*, 10 January 2006.

Laye, J. Avoiding Disaster: How to keep Your Business Going When Catastrophe Strikes. — Hoboken (New Jersey), Wiley and Sons, 2002.

Lazo, J. and Chestnut, L. Economic Value of Current and Improved Weather Forecasts in the U.S. Household Sector. Report prepared for NOAA's Chief Economist by Stratus Consulting. — Boulder, CO, November 2002.

Leonard D. Tom Donohue: Obama's Tormentor

(http://www.businessweek.com/magazine/content/10_46/b4203070002219.htm).

Lindzen, R. Don't Believe the Hype // *The Wall Street J.*, 2 July 2006.

Lomborg, B. (ed.). Cool It: Skeptical Environmentalist's Guide to Global Warming. — New York, Knopf Publishing Group, 2007.

Lomborg, B. (ed.). Global Crises, Global Solutions. — Cambridge University Press, 2004.

Lomborg, B. Skeptical Environmentalist: Measuring the Real State of the World. — Cambridge University Press, 2001.

Marechal, K. The economics of climate change and the change of climate in economics // *Energy Policy*. 2007. V. 35. P. 5181—5194.

McKinsey Report. Pathways to an energy and carbon efficient Russia: Opportunities to increase energy efficiency and reduce greenhouse gas emissions. December 2009.

Measuring the Green Economy. — Washington DC: US Department of Commerce, Economics and Statistics Administration, April 2010.

Mendelsohn, R., Nordhaus, W. D., Shaw, D. The impact of global warming on agriculture: a Ricardian analysis // *American Economic Review*. 1994. V. 84. P. 753—771.

Michaels, P. and Balling, R. The Satanic Gases: Clearing the Air about Global Warming. — Washington DC: Cato Institute, 2000.

Michaels, P. Meltdown: The Predictable Distortion of Global Warming by Scientists, Politicians, and the Media. — Washington DC: Cato Institute, 2004.

Mieczkowski Z. The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism // The Canadian Geographer. 1985. V. 29. P. 220—33.

Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being (Synthesis). — Washington, DC: Island Press, 2005.

Mulder, P., Reschke, C., Kemp, R. Evolutionary theorizing on technological change and sustainable development. Paper presented at the First European Meeting on Applied Evolutionary Economics, Grenoble, France, 7—9 June 1999.

Nakicenovic N., J. Alcamo, G. Davis, B. de Vries, J Fenmann, S. Gaffin, K. Gregory, A.Grebler, T. Y. Jung, T. Kram, E. L. La Rovere, L. Michaelis, S. Mori, T. Morita, W. Pepper, H. Pitcher, L. Price, K. Raihi, A. Roehrl, H.-H. Rogner, A. Sankovski, M. Schlesinger, P. Shukla, S. Smith, R. Swart, S. van Rooijen, N. Victor, Z. Dadi. IPCC Special Report on Emission Scenarios. — Cambridge University Press, NY, USA, 2000.

National Greenhouse Gas Inventory Data for the Period 1990—2005, United Nations, FCCC/SBI/2007/30 24 October 2007.

National Intelligence Assessment on the National Security Implications of Global Climate Change to 2030. House Permanent Select Committee on Intelligence House Select Committee on Energy Independence and Global Warming. Statement for the Record of Dr. Thomas Fingar Deputy Director of National Intelligence for Analysis and Chairman of the National Intelligence Council, 2008.

National Security and Threat of Climate Change. — Washington DC, CNA Corporation. April 2007.

National Security Implications of Climate Change for U.S. Naval Forces.

(www.nationalacademies.org/nsb)

Naval Operations in an Ice-Free Arctic: Symposium: April 17—18, 2001. — U.S. Navy, Office of Naval Research, Naval Ice Center. 2001.

Nordhaus, W. Geography and Macroeconomics: New Data and New Findings / Proc. of the National Academy of Sciences (PNAS), 2006 (March 7). V. 103, No 10. P. 3510—3517.

Nordhaus, W. D. and Boyer, J. Warming the World: Economic Models of Global Warming. — MIT Press, Cambridge, MA, 2000.

Nuclear's power new age // Economist. September 8th, 2007. P. 11.

Ocean Acidification: A National Strategy to Meet the Challenges of a Changing Ocean. Committee on the Development of an Integrated Science Strategy for Ocean Acidification Monitoring, Research, and Impacts Assessment; National Research Council (Summary). — Washington DC: NAP, 2010.

O'Connell, S. The predictioneer: Using games to see the future // New Scientist. 2010. Issue 2752 (20 March). P. 42—45.

Olmstead, S., Stavins, R. An International Architecture for the Post-Kyoto Era, Harvard University, KSG Faculty Research Working Paper 06-009, March 2006.

Pemberton, M. Budgets Compared: Military versus Climate Security. — Washington DC: IPS-DC, 2008.

Pemberton, M. and Glyn, J. Military versus Climate Security: 2011 Budgets Compared. Institute for Policy Studies Annual Report 2010. Washington DC: IPS-DC, November 2010.

Pielke, R. The Climate Fix: What Scientists and Politicians Won't Tell You About Global Warming. — New York, Basic Books, 2010

Preserve Incentives // Economist. April 23th, 2007.

Puffert, D. Path dependence in spatial networks: the standardization of railway track gauge. Explorations in Economic History. 2002. V. 39, No 3. P. 282—314.

Regulatory risks could push EUAs above €25 this year: Deutsche Bank. (www.carbon-financeonline.com/index.cfm?section=europe&id=13170&action=view&return=home)

Ren, D. Effects of global warming on wind energy availability // J. Renewable and Sustainable Energy. 2010. V. 2, 052301 2, [doi:10.1063/1.3486072] http://jrse.aip.org/resource/1/jrsebh/v2/i5/p052301_s1

Renn, O. and Rohrmann, R (eds.). Cross-Cultural Risk Perception: A Survey of Empirical Studies. — Dordrecht—Boston—London: Kluwer Academic Publishers, 2000.

Rethinking 2050. A 100 % Renewable Energy Vision for the European Union. — Brussels: European Renewable Energy Council (EREC), April 2010.

Romer, P. Endogenous Technological Change. CIS Research Network, Working Paper 3210, January, 1991.

Rosenthal, E. U.S. Military Orders less Dependence on Fossil Fuels // New York Times. 4 October 2010.

Rosenthal, U., Charles, M. and t'Hart, P. (eds.). Coping with crises: The management of disasters, riots and terrorism. — Springfield, Charles C. Thomas, 1989.

SB 30 and AWE Highlights: Monday, 1 June 2009 // Earth Negotiations Bulletin. 2009. V. 12, No 422. P. 1—4.

Schelling, T. Climate Change: The Uncertainties, the Certainties and What the Imply About Action // Economist's Voice, June 2007.

Schiermeier, Q. The real holes in climate science // Nature. 2010. V. 463. P. 284—287.

Schubert, R. et al. Climate Change as a Security Risk, German Advisory Council on Global Change (WBGU). — London: Earthscan, 2008.

Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2006, Executive Summary, World Meteorological Organization & UN Environment Program, Science Assessment Panel of the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, Aug. 18, 2006.

Shamsuddoha, M. and Chowdhury, R. Climate change migrants // Tiempo. January 2010. Issue 74. P. 3—7.

Shaw, M. Group Flood Insurance Programs and Flood Insurance Purchase Decisions // International J. Mass Emergencies and Disasters. 2004. V. 22, No 2. P. 59—75.

Simon, H. Models of Man: Social and Rational. — Wiley, New York, 1957.

Singer, F. Hot talks, Cold Science: Global Warming's Unfinished Debate. — Washington DC, Independent Institute, 1997.

Skypek, T. The Great Game in Africa: Washington's emerging containment strategy // Standard Weekly, October 9, 2008.

Slovic, P. Perception of Risk // Science. 1987. V. 236. P. 280—285.

Slovic, P. Perception of Risk: Reflections on the Psychometric Paradigm / In: Golding, D. and Krimsky, S. (eds.). Social Theories of Risk. — Westport: Praeger, 1992, p. 117—152.

Slovic, P., Fischhoff, B. and Lichtenstein, S. Facts and Fears — Understanding Risk / In: Shwing, R. and Albers, W. (eds.). Societal Risk Assessment. — New York: Plenum Publishers, 1980, p. 181—218.

Slovic, P., Fischhoff, B. and Lichtenstein, S. Characterizing Perceived Risk / In: Kates, R., Hohenemser, C. and Kasperson, J. Perilous Progress: Managing the Hazards of Technology. Boulder, Westview Press, 1985, p. 91—125.

Smeets, E.M.W., A.P.C. Faaij, I. M. Lewandowski and W.C. Turkenburg, 2007. A bottom-up assessment and review of global bio-energy potentials to 2050 // Progress in Energy and Combustion Science. 33(1). P. 56—106.

Starr, C. Social benefit versus technological risk // Science. 1969. No. 165. P. 183—197.

State and Trends of Carbon Market 2007. — World Bank, Washington DC, 2007.

Stern Review on the Economics of Climate Change. — Cambridge (UK): Cambridge University Press, 2006.

Stiglitz, J. A New Agenda for Global Warming // Economist's Voice, July 2006.

Stiglitz, J. Cleaning up economic growth // The Economic Times, 2005, June 10.

Stiglitz, J. Whither Socialism? — MIT Press, Cambridge, MA, 1994.

Struggling to Save the Planet // Economist. June 2nd, 2007. P. 57—58.

Sustein, C. Montreal versus Kyoto: A Tale of Two Protocols. Public Law and Legal Theory / Working Paper No 136. University of Chicago, August 2006.

Taylor, J. Climate Change: Anatomy of a Debate. Presentation before the Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory, January 16, 1998.

Ten information sheets on heat-waves. — Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2010.

The Drive for Low Emissions. A Special Report on Business and Climate Change // Economist. June 2nd, 2007. P. 29—30.

The economics of climate change. Volume 1: Report. House of Lords. Select Committee on Economic Affairs, London, 2005.

The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), Interim Report of the European Communities, Wesseling (Germany), 2008.

The green machine. A second wind for German industry? — In: Older and Wiser: A special report on Germany // Economist. 13th March 2010.

The Millennium Development Goals report 2010. — New York: United Nations, 2010.

The New Oxford American Dictionary, Second Edition / Erin McKean (ed.). — Oxford University Press, 2006.

The UNECE Project on the Development of Sustainable Biomass Trade and Export Opportunities in the Russian Federation to Expand to Algae Biomass // UNECE Weekly. Issue No 384. 2—6 August 2010.

Tol, R.S.J. Estimates of the damage costs of climate change. Part I: Benchmark estimates // Environmental and Resource Economics. 2002. V. 21. P. 47—73.

Tol, R.C. and Wagner, S. Climate change and violent conflict in Europe over the last millennium // Climatic Change. 2010. V. 99, No 1—2. P. 65—79.

Topics Geo. Natural catastrophes 2009: Analyses, assessments, positions. — Munich: MUNICH RE, 2009.

Trading Thin Air. A Special Report on Business and Climate Change // Economist. June 2nd, 2007. P. 10—14.

UNEP Background Paper on Green Jobs. — Nairobi: UNBEP, 2008.

Unruh, G. Understanding carbon lock-in // Energy Policy. 2000. V. 28. P. 817—830.

Vautard, R., Cattiaux, J., Yiou, P., Thépaut, J.-N. and Ciais, P. Northern Hemisphere atmospheric stilling partly attributed to an increase in surface roughness // Nature Geoscience, 3. P. 756—761 doi:10.1038/ngeo979

Veblen, T. Imperial Germany and the Industrial Revolution: The Case of England. — MacMillan, Londres 1915.

Velders, G., Andersen, S., Daniel, J., Fahey, D., McFarland, M. The Importance of the Montreal Protocol in protecting Climate // PNAS. 2007. V. 104, No 12. P. 4814—4819.

Washed up // Economist. August 28th, 2010. P. 41—42.

Weather as a Force Multiplier: Owning the Weather in 2025 / A Research Paper presented to Air Force. August 1996.

Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century. — Washington DC: World Bank, 2006.

Wigley, T., Richels, R., Edmonds, J. Economic and Environmental Choices in the Stabilization of Atmospheric CO₂ Concentrations // Nature. 1996. V. 379, No 6562. P. 240—243.

WMO statement on the status of the global climate in 2009 // WMO-No. 1055.

Wolf, J., P. S. Bindraban, J. C. Luijten and L.M. Vleeshouwers. Exploratory study on the land area required for global food supply and the potential global production of bioenergy // Agricultural Systems. 2003. V. 76. P. 841—861.

Working together towards a Global Framework for Climate Services. Report of the World Climate Conference-3 // WMO-No.1048, World Meteorological Organization, 2009.

World Bank On-Line Atlas of the Millennium Development Goals. — World Bank, Washington DC, 2007.

World Energy Outlook 2006. — Paris, IEA, 2006.

Yaguchi, Y., Sonobe, T., Otsuka, R. Beyond the Environmental Kuznets Curve: A Comparative Study of SO₂ and CO₂ emissions between Japan and China // Environment and Development Economics. 2007. V. 12, No 3. P. 445—470.

**Б. Н. Порфирьев
В. М. Катцов
С. А. Рогинко**

**ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА
И МЕЖДУНАРОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Подписано в печать 06.07.2011. Формат 60 × 90 $\frac{1}{16}$. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Печ. л. 18,25. Тираж 300 экз. Заказ №

Изготовлено ООО РИФ «Д'АРТ»
195030, Санкт-Петербург, ул. Химиков, 28