



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ЧЕТВЕРТОЕ
НАЦИОНАЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ**

**представляемое в соответствии со статьями 4 и 12
Рамочной Конвенции ООН об изменении климата
и статьей 7 Киотского протокола**

Москва 2006 г.

Четвертое национальное сообщение подготовлено Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды при участии других министерств, ведомств и организаций Российской Федерации. Методическое руководство, подготовка и редактирование осуществлялось Институтом глобального климата и экологии Росгидромета и Российской академии наук.

Редакционная коллегия:

Ю.А. Израэль, академик РАН, проф. (председатель), А.И. Нахутин, канд. физ.-мат. наук (первый зам. председателя), С.М. Семенов, д-р. физ.-мат. наук, проф. (зам. председателя), В.П. Седякин, канд. геогр. наук (зам. председателя), Е.М. Артемов (отв. секретарь), Г.В. Груза, д-р физ.-мат. наук, проф., Ю.А. Анохин, д-р. геогр. наук, А.Ф. Яковлев, канд. физ.-мат. наук, В.И. Егоров, канд. хим. наук, Л.И. Болтнева, канд. физ.-мат. наук, М.Л. Гитарский, канд. биол. наук, Р.Т. Карабань, канд. с.-х. наук, А.А. Романовская, канд. биол. наук, А.Е. Кухта, канд. биол. наук.

Федеральные органы исполнительной власти и организации, представившие материалы для Национального сообщения:

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

Государственное учреждение «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и Российской академии наук»

Государственные научные учреждения Росгидромета:

Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной метеорологии

Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт

Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных

Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова

Государственный океанографический институт

Дальневосточный региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт

Научно-производственное объединение «Тайфун»

Центральная аэрологическая обсерватория

Государственный гидрологический институт

Министерство природных ресурсов Российской Федерации

Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации

Министерство регионального развития Российской Федерации

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Министерство транспорта Российской Федерации

Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации

Федеральное агентство водных ресурсов

Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости

Федеральное агентство лесного хозяйства

Федеральное агентство морского и речного транспорта

Федеральное агентство по науке и инновациям

Федеральное агентство по рыболовству

Федеральное агентство по сельскому хозяйству

Федеральное агентство по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству

Федеральное агентство по энергетике

Федеральная служба государственной статистики

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

Российская академия наук

Институт географии Российской академии наук

Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук

Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова Российской академии наук

Институт энергетических исследований Российской академии наук

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства

Федеральное государственное унитарное предприятие «Рослесинфорг»

Центр по эффективному использованию энергии

РАО «ЕЭС России»

ОАО «Газпром»

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
I. Сводное резюме	6
I.1 Национальные условия, имеющие отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов	6
I.2 Информация о кадастрах парниковых газов	7
I.3 Политика и меры	11
I.4 Прогнозные оценки выбросов и общее воздействие политики и мер.....	15
I.5 Оценка уязвимости, воздействие изменений климата и меры по адаптации	17
I.6 Исследования и систематические наблюдения	21
I.7 Просвещение, подготовка кадров, информирование общественности.....	25
II. Национальные условия, имеющие отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов.....	26
II.1 Государственное устройство Российской Федерации.....	26
II.2 Демографическая ситуация.....	26
II.3 География и рельеф	27
II.4 Климат.....	29
II.5 Экономическое положение	31
II.6 Энергетика.....	32
II.7 Транспорт	33
II.8 Промышленность	35
II.9 Отходы и выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	36
II.10 Жилищный фонд и городская инфраструктура	36
II.11 Сельское хозяйство.....	39
II.12 Лесное хозяйство	41
III. Информация о кадастрах парниковых газов.....	45
III.1 Энергетика	47
III.2 Промышленные процессы, использование растворителей и другой продукции.....	49
III.3 Сельское хозяйство	51
III.4 Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство	53
III.5 Отходы.....	55
IV. Политика и меры	58
IV.1 Стратегические направления деятельности по ослаблению климатических изменений путем ограничения антропогенных выбросов парниковых газов и увеличения их поглощения	58
IV.2 Основные (выполняемые и планируемые) мероприятия по ограничению и снижению антропогенных выбросов парниковых газов и улучшению качества их поглотителей.....	61
IV.3 Российская система оценки антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов и Российский реестр углеродных единиц.....	68
IV.4 Деятельность регионов РФ и бизнеса по реализации положений Киотского протокола.....	69

V. Прогнозные оценки выбросов и общее воздействие политики и мер	71
V.1 Особенности разработки сценариев выбросов парниковых газов в Российской Федерации	71
V.2 Сценарии антропогенных выбросов CO ₂ в связи с развитием энергетики	71
V.3 Прогнозные оценки выбросов CO ₂ в отраслях	74
V.4 Сценарии антропогенных выбросов других парниковых газов (CH ₄ , N ₂ O, ГФУ, ПФУ, SF ₆).....	76
V.5 Сценарии суммарных антропогенных выбросов киотских газов в эквиваленте CO ₂	77
VI. Оценка уязвимости, воздействие изменений климата и меры по адаптации.....	79
VI.1 Сельское хозяйство	79
VI.2 Водные ресурсы.....	82
VI.3 Топливо-энергетический комплекс	85
VI.4 Лесное хозяйство.....	85
VI.5 Районы вечной мерзлоты.....	86
VII. Исследования	89
VII.1 Основные программы исследований в области климата	89
VII.2 Всемирная конференция по изменению климата	92
VII.3 Особенности изменений климата на территории России	92
VII.4 Стратегический прогноз изменений климата Российской Федерации	96
VIII. Систематические наблюдения	97
VIII.1 Метеорологическое и атмосферное наблюдение	97
VIII.2 Океанографические наблюдения	99
VIII.3 Наблюдения за сушей.....	101
VIII.4 Программы наблюдения из космоса	103
IX. Просвещение, подготовка кадров, информирование общественности	106
IX.1 Просвещение и подготовка кадров.....	106
IX.2 Информирование общественности	107
Приложение 1. Доклад о глобальных системах наблюдения за изменением климата	П 1 - 1
Приложение 2. Комплексный план действий по реализации в Российской Федерации Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата	П 2 - 1
Приложение 3. Сокращения и условные обозначения.....	П 3 - 1

ПРЕДИСЛОВИЕ

Российская Федерация ратифицировала Рамочную Конвенцию ООН об изменении климата (РКИК ООН) 4 ноября 1994 г. В 2004 году Российская Федерация ратифицировала Киотский протокол к РКИК; Федеральный Закон о ратификации был подписан Президентом Российской Федерации 4 ноября 2004 г. В результате ратификации Россией условия вступления протокола в действие, предусмотренные его статьей 25, были выполнены и 16 февраля 2005 г. Киотский протокол вступил в силу.

Данное Национальное сообщение представляется в соответствии со статьей 12 Конвенции и статьей 7 Киотского протокола, и является первым Национальным сообщением, подготовленным с учетом обязательств Российской Федерации как Стороны Киотского протокола. В связи с этим, в Сообщение включена информация о создаваемой российской системе по оценке антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями всех парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом; о формируемом реестре углеродных единиц для учета введения в обращение, хранения, передачи, приобретения единиц сокращения выбросов, сертифицированного сокращения выбросов и установленного количества, а также другая информация о законодательных, нормативных и институциональных мерах по выполнению Российской Федерацией обязательств по Киотскому протоколу. В качестве приложения в сообщение включен Доклад о глобальных системах наблюдения за изменением климата, впервые представляемый в качестве отдельного документа. Таким образом, содержание Четвертого национального сообщения Российской Федерации, по сравнению с Третьим Национальным Сообщением, существенно расширено. При подготовке Сообщения учитывались требования к его структуре и содержанию, принятые решениями Пя-

той Конференции Сторон РКИК ООН (Бонн, 1999 г.) и Первого Совещания Сторон Киотского протокола (Монреаль, 2005 г.).

Представленные в Сообщении данные свидетельствуют о том, что, несмотря на интенсивный, продолжающийся уже более 7 лет, рост российской экономики, общий уровень антропогенных выбросов парниковых газов в настоящее время значительно ниже, чем в 1990 г. (базовый год для Российской Федерации по условиям РКИК ООН и Киотского протокола). Согласно прогнозным оценкам, такая ситуация сохранится до 2012 года. Таким образом, Россия вносит существенный вклад в усилия мирового сообщества по уменьшению антропогенного воздействия на климатическую систему.

В силу природно-географических особенностей Российской Федерации (более 60 % ее территории находятся в зоне вечной мерзлоты) особое внимание в стране уделяется изучению регионов, сфер деятельности, природных, промышленных и других объектов, наиболее уязвимых в результате климатических изменений. Осуществляется разработка мер по адаптации отраслей экономики и общества к изменениям климата. Информация по этой тематике также включена в Четвертое национальное сообщение.

Работу по подготовке Национального сообщения проводила Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) совместно с федеральными органами исполнительной власти, рядом научно-исследовательских организаций и компаний, перечень которых приведен в тексте Сообщения. Методическое руководство подготовкой Национального сообщения осуществлялось Институтом глобального климата и экологии Росгидромета и РАН. Ниже следуют сводное резюме и полный текст Четвертого национального сообщения Российской Федерации.

Руководитель Федеральной службы
по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды



А.И. Бедрицкий

І. СВОДНОЕ РЕЗЮМЕ

І.1 Национальные условия, имеющие отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов

Российская Федерация занимает большую часть Восточной Европы и Северную Азию. Ее территория составляет 17 098,2 тыс. км² (первое место в мире). Наибольшая протяженность в меридиональном направлении – 4,0 тыс. км в широтном – 9,0 тыс. км.

Россия омывается морями Северного Ледовитого океана (Баренцево, Белое, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское), Тихого океана (Берингово, Охотское, Японское), Атлантического океана (Балтийское, Черное, Азовское).

На огромной площади, составляющей более 67 % территории России, распространена вечная мерзлота или многолетнемерзлые породы (ММП).

Площадь земель, покрытых лесной растительностью составляет 771,8 млн. га или более 45 % территории страны. Сельскохозяйственные угодья занимают 13 % территории России.

Территория России располагается в арктическом, субарктическом и – большая ее часть – в умеренном климатических поясах. Почти повсеместно климат континентальный. Средняя годовая температура подстилающей поверхности изменяется от +12÷14 °С на Северном Кавказе до -16÷ -14 °С в Республике Саха (Якутия).

Положительная динамика макроэкономических показателей свидетельствует об устойчивом социально-экономическом развитии страны (табл. І.1). ВВП Российской Федерации увеличился в период 1999-2004 гг. на 39,3 %, а объем промышленного производства на 38,2 %.

Производство первичных энергоресурсов и производство электроэнергии электростанциями в Российской Федерации показано соответственно в таблицах І.2 и І.3.

В период 1999-2004 гг. интенсивно развивается автомобильный транспорт; количество автомобилей разных категорий в стране увеличилось в 1,2-1,4 раза. Потребление в Российской Федерации в 2004 г. автомобильного бензина составило 26,5 млн. тонн. Дизельного топлива было израсходовано 25,5 млн. тонн.

Эксплуатационная длина путей сообщения общего пользования составляет 85 тыс. км. магистральных железных дорог, 601 тыс. км автомобильных дорог и 220,8 тыс. км. магистральных трубопроводов.

Продукция сельского хозяйства в стране в период 1999-2005 гг. возросла на 30,3 %.

Наибольшая урожайность сельскохозяйственных культур в 2000-2004 гг. составила для зерновых культур в целом 19,6 ц/га; масличных – 10,2; овощей – 168; картофеля – 116; для сена однолетних трав – 16,2 ц/га.

Таблица І.1

Численность населения и индексы валового внутреннего продукта в Российской Федерации

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Валовой внутренний продукт (в сопоставимых ценах, в % к предыдущему году)	106,4	110,0	105,1	104,7	107,3	107,2
Численность населения (млн. чел.) на конец года	146,9	146,3	145,6	145,0	144,2	143,5

Таблица I.2

Производство первичных энергоресурсов (миллионы тонн условного топлива)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Всего, в том числе:	1 381	1 408	1 455	1 505	1 607	1 687
нефть, включая газовый конденсат	436	463	498	543	603	657
естественный газ	683	674	671	687	716	730
уголь	157	163	171	164	177	183
топливный торф (условной влажности)	1,2	0,7	1,0	0,7	0,3	0,5
сланцы	0,6	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4
дрова	5,1	5,4	5,2	5,1	5,0	5,0
электроэнергия, вырабатываемая гидроэлектростанциями, атомными, геотермальными и ветровыми электростанциями	97,6	102	108	105	106	111

Таблица I.3

Производство электроэнергии электростанциями (млрд. киловатт-часов)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Все электростанции, в том числе:	846	878	891	891	916	932
тепловые	563	582	578	585	608	609
гидроэлектростанции	161	165	176	164	158	178
атомные	122	131	137	142	150	145

Основные данные государственного учета лесного фонда Российской Федерации приведены в таблице I.4, а данные о площади рубок главного пользования и общем объеме заготовленной древесины - в таблице I.5. В Российской Федерации актуальной проблемой является наблюдающийся рост пожарной опасности в лесах, который сохранится при ожидаемом росте температуры воздуха и засушливости климата. В 1999-2004 гг. лесная площадь, пройденная пожарами, составляла от 543,3 тыс. га в год (2004 г.) до 2309,2 тыс. га в год (2003 г.).

I.2 Информация о кадастрах парниковых газов

В данный раздел включены новые и пересмотренные оценки антропогенных выбросов и абсорбции (поглощения) парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за период 1990-2004 гг., выполненные на протяжении 2004, 2005 и начала 2006 г. Некоторые оценки за 2004 г. и другие годы в дальнейшем могут быть подвергнуты уточнению.

Таблица I.4

Основные показатели лесного фонда¹⁾

Показатели	1988	1993	1998	2003
Общая площадь земель лесного фонда, млн. га	1182,6	1180,9	1172,3	1173,1
Земли, покрытые лесной растительностью, млн. га	771,1	763,5	769,8	771,8
Общий запас древесины на корню, млрд. м ³	81,6	80,7	81,3	81,5
Лесистость территории, %	45,2	44,7	45,3	45,4

¹⁾ Данные Рослесхоза

Таблица I.5

Заготовка древесины в лесах Российской Федерации¹⁾

Показатели	1999	2000	2001	2002	2003
Площадь рубок главного пользования, тыс. га	706,6	756,5	758,0	743,0	766,9
Общий объем заготовленной древесины, млн. м ³	156,9	167,9	165,8	164,9	174,1

¹⁾ Данные Рослесхоза

Методической основой оценок служили соответствующие руководящие документы МГЭИК. Часть данных приводится в таблицах с округлением.

Оценки выбросов и поглощения парниковых газов по секторам¹ представлены в таблице I.6 и на рисунке I.1.

В период 1990-1998 гг. в Российской Федерации происходило уменьшение выбросов, затронувшее все секторы и связанное с общей экономической ситуацией в стране.

В 1998-2004 гг., в период роста экономики (происходившего как в сфере производства, так и в сфере потребления), выбросы в промышленности и энергетике также демонстрировали устойчивый рост, а выбросы, связанные с отходами, даже превысили уровень базового года РКИК ООН и Киотского протокола, достигнув в

2004 г. 113,0 % от выбросов 1990 г. Однако в целом темп роста выбросов был сравнительно невысоким, что связано как с общим повышением энергоэффективности, так и с происходившими в этот период структурными изменениями, в частности, с ростом доли непромышленного сектора в экономике РФ.

Исключение составляет сектор «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство», подверженный значительной межгодовой изменчивости, связанной с лесными пожарами. Однако во все рассматриваемые годы, за исключением 2000 г., данный сектор обеспечивал сток парниковых газов из атмосферы в результате поглощения атмосферного CO₂ прирастающей биомассой лесов (рис. I.2). Аномальная ситуация 2000 г. обусловлена уменьшением запасов хвойных пород и кустарников, связанным, скорее всего, с продолжавшимся их усыханием в результате лесных пожаров 1998 г.

Общий выброс парниковых газов в РФ, без учета землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства, составил в 2004 г. 2 073,8 млн.т. CO₂-экв., что соответствует 104,1 % выброса 2000 г. или 70,1 % выброса 1990 г.

¹ Термины «энергетика», «энергетический сектор» употребляются в данном разделе в том смысле, какой они имеют в Киотском протоколе (Приложение А) и документах МГЭИК: к энергетическому сектору относятся сжигание всех видов ископаемого топлива, а также процессы, приводящие к утечкам и технологическим выбросам топливных продуктов в атмосферу, независимо от того в каких отраслях экономики они происходят.

Распределение выбросов по секторам за период 1990-2004 гг. не претерпело значительных изменений. По-прежнему доминируют выбросы от энергетического сектора, доля которого в 2004 г. составила 84,6 % (рис. I.3). Несколько уменьшилась доля сельскохозяйственного сектора, в котором на протяжении 1998-2004 гг. роста выбросов не происходило.

Вклад отдельных парниковых газов в их общий выброс иллюстрирует рисунок I.4. Ведущая роль принадлежит CO₂, источником которого служит, главным образом, энергетический сектор – сжигание ископаемого топлива. Некоторое уменьшение доли N₂O связано с уменьшением использования азотных удобрений, обусловленным экономическим положением в сельском хозяйстве.

Таблица I.6

Выбросы парниковых газов по секторам в 1990, 1998 и 2000-2004 гг.

Сектор	Выбросы, тыс.т CO ₂ -экв/год						
	1990	1998	2000	2001	2002	2003	2004
Энергетика	2 466 360	1 665 818	1 691 726	1 716 321	1 692 623	1 745 082	1 754 194
Промышленные процессы, использование растворителей и др. продукции	116 296	78 650	90 786	92 013	93 722	98 798	104 896
Сельское хозяйство	321 010	161 486	152 746	153 460	153 740	149 082	151 355
Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство ¹⁾	-128 495	-30 161	102 624	-63 407	-489 021	-650 368	-526 634
Отходы	55 985	51 548	56 192	57 899	59 501	61 357	63 354
Всего, без учета землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства	2 959 651	1 957 502	1 991 450	2 019 693	1 999 586	2 054 319	2 073 799
Всего, с учетом землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства	2 831 156	1 927 341	2 094 074	1 956 286	1 510 565	1 403 951	1 547 165

¹⁾ Знак «минус» означает абсорбцию (поглощение) парниковых газов

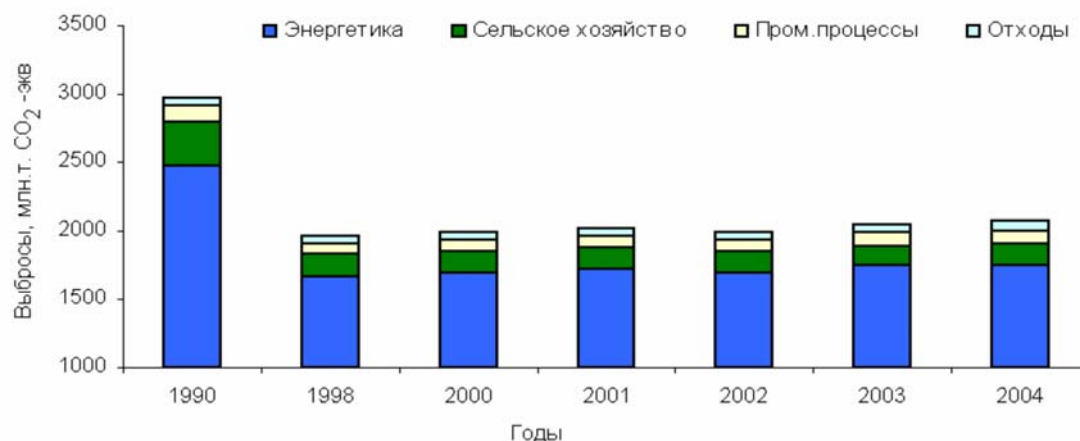


Рис. I.1 Динамика выбросов парниковых газов в 1990, 1998 и 2000-2004 гг. без учета землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства.

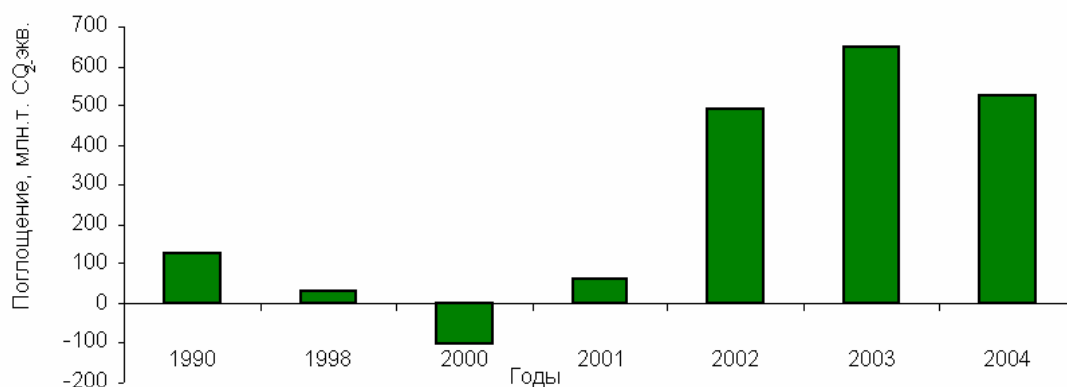


Рис. I. 2 Динамика поглощения парниковых газов в секторе «Землепользование, изменения землепользования и лесное хозяйство» в 1990, 1998 и 2000-2004 гг.

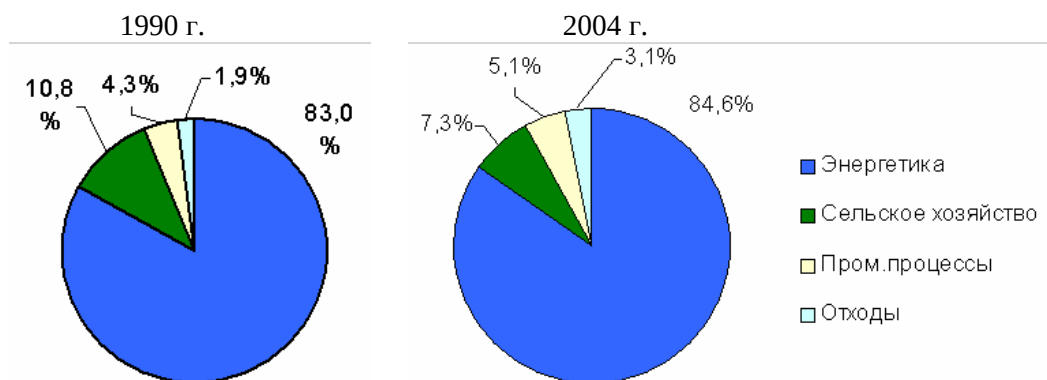


Рис. I. 3. Распределение общего выброса парниковых газов (CO₂ -экв.) по секторам в 1990 и 2004 гг.

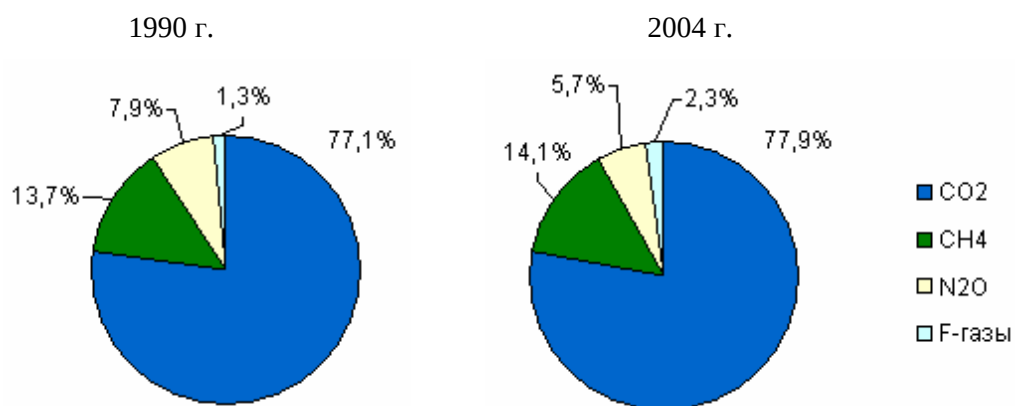


Рис. I. 4 Доля отдельных парниковых газов в их общем выбросе (CO₂ -экв.) в 1990 и 2004 гг. (без учета сектора «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство»)

1.3 Политика и меры

1.3.1 Стратегические направления деятельности по ослаблению климатических изменений путем ограничения антропогенных выбросов парниковых газов и увеличения их поглощения

В соответствии с основными принципами и положениями Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола, Россия, как и другие страны, осуществляет свою национальную политику в области предотвращения климатических изменений и их негативных последствий, а в рамках своих национальных программ экономического и социального развития последовательно осуществляет комплексы мероприятий по ограничению и сокращению антропогенных выбросов парниковых газов из источников и защите и повышению качества своих поглотителей парниковых газов.

Распределение работ между федеральными органами исполнительной власти определено Комплексным планом действий по реализации в Российской Федерации Киотского протокола к рамочной Конвенции ООН об изменении климата (Приложение 2).

В мае 2005 г. образована и приступила к работе Межведомственная комиссия по проблемам реализации Киотского протокола в Российской Федерации. Целью ее деятельности является координация работы федеральных органов исполнительной власти по выполнению Комплексного плана действий.

Такое направление реализации политики и мер как «постепенное сокращение или устранение рыночных диспропорций, фискальных стимулов, освобождения от налогов и пошлин, и субсидий, противоречащих цели Конвенции, во всех секторах – источниках выбросов парниковых газов, и применение рыночных инструментов» предусматривается в ряде документов, принятых Правительством Российской Федерации.

Стратегическая задача реформирования электроэнергетики определена как перевод электроэнергетики в режим ус-

тойчивого развития на базе применения прогрессивных технологий и рыночных принципов функционирования, обеспечение на этой основе надежного, экономически эффективного удовлетворения платежеспособного спроса на электрическую и тепловую энергию в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

Конкурентные условия, создаваемые в ходе реформы, будут стимулировать предприятия к повышению эффективности, заставят развивать современные технологии, более эффективно использовать топливо, точнее планировать производственную деятельность.

Проведение реформ в газовой отрасли также нацелено на создание конкурентной среды, включая увеличение доли независимых от ОАО «Газпром» производителей товаров (услуг).

1.3.2 Комплекс мероприятий по повышению энергоэффективности и экономии энергоресурсов в энергетике России

Основные мероприятия по повышению энергоэффективности и экономии энергоресурсов осуществляются в рамках Федеральной целевой программы «Энергоэффективная экономика на 2002-2005 гг. и на перспективу до 2010 г.», включающей подпрограммы «Энергоэффективность в сфере потребления» и «Энергоэффективность топливно-энергетического комплекса», а также Комплексного плана действий по реализации Киотского протокола.

Всего за период 2002-2005 гг. в отраслях экономики России экономия первичных топливно-энергетических ресурсов составила 116 млн.т.у.т.

Данные экономии по отраслям представлены в таблице 1.7. По экспертным оценкам, в результате указанных мероприятий в сфере энергопотребления, величина предотвращенного выброса CO₂ в России в 2002-2005 гг. составило в среднем 50-60 млн.т CO₂ в год, или порядка 3,5 % от средних годовых выбросов CO₂ на территории России в указанные годы.

Таблица I.7

Экономия первичных топливно-энергетических ресурсов (млн. т.у.т.)¹⁾

Годы	2002	2003	2004	2005
В целом по стране, в том числе:	25	26	28	37
Топливо-энергетический комплекс	11,8	12,1	13	17
Другие отрасли промышленности	7	7	8	10,5
Жилищно-коммунальное хозяйство	4	4,2	4,2	6
Транспорт	2	2,5	2,5	3,2
Сельское хозяйство	0,2	0,2	0,3	0,3

¹⁾ Т.у.т. – тонна условного топлива; 1 т.у.т. = 0,7 тонны нефтяного эквивалента (т.н.э.), или 7 000 Ккал.

I.3.3 Возобновляемые источники энергии

Доля возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой, геотермальной, гидравлической (малых ГЭС) и низкопотенциальной тепловой энергии) в общем объеме производства первичных энергоресурсов в 2004 г. составила 0,1 %, а в 2010 г. она должна возрасти до 0,22-0,30 %. Доля биомассы (древесное топливо) составляла 0,3 %

I.3.4 Мероприятия по сокращению потерь природного газа в газовой промышленности

Суммарный выброс метана на экспортном коридоре ОАО «Газпром» не превышает 0,8 % от объема транспортируемого газа.

В период 2001-2004 гг. в системе ОАО «Газпром» на фоне устойчивого роста объемов добычи и транспортировки газа и определенного увеличения выбросов в атмосферу метана (при технологических операциях, связанных с добычей и транспортировкой) и диоксида углерода (при использовании топливного газа в отраслевой технологии), выполнялся значительный объем мероприятий по сокращению выбросов CH₄ и CO₂.

Так, благодаря реконструкции компрессорных станций, в 2001-2004 гг. достигнуто снижение расхода топливного газа и соответствующее снижение выбросов CO₂ более чем на 3 млн.т.

На период до 2012 г. в ОАО «Газпром» разработан план приоритетных мероприятий по сокращению выбросов метана (при технологических операциях, связанных с добычей, транспортировкой и распределением природного газа) и диоксида углерода (при использовании природного газа в качестве топлива в технологии транспортировки газа) – см. таблицы I.8 и I.9. Приведенные в таблицах данные показывают, что в период 2005-2012 гг. (за 8 лет), ожидается сокращение годовых выбросов CH₄ ориентировочно на 10 %, а годовых выбросов CO₂ приблизительно на 2,5 %.

Выполнение в 2004 г. предприятиями ТЭК программ по утилизации попутного нефтяного газа на предприятиях нефтедобычи позволило частично реализовать потенциал снижения выбросов CO₂, связанных со сжиганием попутного газа в факелах.

К реализованным мероприятиям нормативно-правового характера относится принятие Правительством РФ постановления от 1 июля 2005 г. № 410 об увеличении нормативов платы за выбросы отдельных веществ в атмосферу, согласно которому норматив платы за выбросы в атмосферный воздух метана увеличился с 0,05 до 50 руб. за 1 т в пределах установленных допустимых нормативов выбросов, и с 0,2 до 250 руб. за 1 т в пределах установленных лимитов выбросов.

Таблица I.8

*Приоритетные мероприятия по сокращению выбросов метана в атмосферу
в ОАО «Газпром» на период до 2012 г.*

Вид деятельности	Выбросы CH ₄ в 2004 г.		Уменьшение выбросов CH ₄ до 2012 г.	
	млрд.м ³	млн.т. CO ₂ -экв	млрд.м ³	млн.т. CO ₂ -экв
Технологические операции при транспортировке	4,4	64,7	3,68	54,1
Потери (утечки)	1,5	22,0	1,425	20,9
Всего	5,9	86,7	5,105	75,0

Таблица I.9

*Приоритетные мероприятия по сокращению выбросов CO₂
в атмосферу в результате снижения затрат топливного газа
в ОАО «Газпром» на период до 2012 г.*

Вид деятельности	Выбросы CO ₂ в 2004 г., млн.т CO ₂	Сокращение выбросов CO ₂ до 2012 г., млн.т CO ₂
Транспорт газа по газопроводам	75,6	18,6
Модернизация агрегатов и др.	22,7	1,1
Всего	98,3	19,7

I.3.5 Жилищно-коммунальное хозяйство и утилизация отходов

В жилищно-коммунальном хозяйстве страны, в результате выполнения мероприятий Федеральной целевой программы «Энергоэффективная экономика на 2002-2005 гг. и на перспективу до 2010 г.» за 4-летний период (2002-2005 гг.) достигнута экономия энергоресурсов 18,4 млн. т.у.т., или в среднем 4,6 млн. т.у.т. в год).

В жилищно-коммунальной отрасли важным элементом технического прогресса и ограничения выбросов парниковых газов должны стать повсеместная установка приборов учета расходования энергоресурсов, массовое внедрение технологий по мусоросортировке, обеспечивающих значительное сокращение площадей захоронения твердых бытовых отходов, использование специализированного оборудования для котельных на биотопливе и ряд других мероприятий.

Одним из приоритетов проводимой государственной политики по ограничению объемов выбросов парниковых газов является развитие малой энергетики и автономного теплоснабжения в коммунальной сфере.

I.3.6 Использование механизмов гибкости Киотского протокола

В Минэкономразвития России в период 2004-2005 гг. обратились с предложениями о заключении соглашений, предусматривающих поддержку обеспечения соблюдения обязательств по Киотскому протоколу и реализацию проектов совместного осуществления представители Канады, Японии, Австрии, Бельгии, Германии, Дании, Испании, Италии, Финляндии, Португалии, Франции, Швеции.

В настоящее время в России ведется подготовка к реализации проектов совместного осуществления в различных отраслях хозяйственной деятельности. На

настоящий момент 27 хозяйствующих субъектов жилищно-коммунального хозяйства, газовой промышленности, электроэнергетики, химической промышленности, лесной и деревообрабатывающей промышленности готовы к работе в рамках проектов совместного осуществления с предварительной оценкой снижения выбросов парниковых газов 32,5 млн.т. CO₂-экв. за 5 лет.

1.3.7. Российский реестр углеродных единиц и Российская система оценки антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов

В целях реализации обязательств, вытекающих из Киотского протокола, Правительство Российской Федерации, распоряжением № 215-р от 20 февраля 2006 г. предписало:

- создать российский реестр углеродных единиц для обеспечения учета введения в обращение, хранения, передачи, приобретения, аннулирования и изъятия из обращения единиц сокращения выбросов, сертифицированного сокращения выбросов, установленного количества и абсорбции, а также для переноса единиц сокращения выбросов, сертифицированного сокращения выбросов и установленного количества;
- МПР России обеспечить ведение российского реестра углеродных единиц в соответствии с требованиями Киотского протокола;
- МПР России совместно с Минэкономразвития России и по согласованию с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти разработать и утвердить порядок формирования и ведения российского реестра углеродных единиц;
- МПР России представить в установленном порядке в Правительство Российской Федерации предложения о назначении организации - администратора российского реестра углеродных единиц.

В настоящее время МПР России совместно с Минэкономразвития проводит деятельность по практическому выполнению перечисленных мероприятий, организационному и техническому обеспе-

чению создания реестра, разработке аппаратно-программной базы, включая обеспечение обмена данными с реестром механизма чистого развития и международным журналом регистрации операций в соответствии с решениями Первого Совещания Сторон Киотского протокола.

В целях реализации обязательств, вытекающих из Киотского протокола, и, в частности, из его статьи 5, параграф 1, Правительство Российской Федерации, распоряжением № 278-р от 1 марта 2006 г. предписало создать российскую систему оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом по веществам, разрушающим озоновый слой (далее – система оценки). Система оценки создается для:

- оценки объемов антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов;
- представления ежегодно, в соответствии с РКИК ООН и Киотским протоколом, соответствующих данных в форме кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов;
- подготовки сообщений, представляемых Российской Федерацией в соответствии с РКИК ООН и Киотским протоколом;
- информирования органов государственной власти и органов местного самоуправления, организаций и населения об объемах антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов;
- разработки мероприятий, направленных на ограничение (снижение) антропогенных выбросов из источников и (или) абсорбции поглотителями парниковых газов².

Распоряжение предписывает Росгидромету обеспечить функционирование системы и представление кадастра и другой необходимой в соответствии с РКИК ООН и Киотским протоколом информации. Таким образом, Росгидромет выпол-

² Обеспечение разработки мероприятий данными (оценками) выбросов и абсорбции парниковых газов.

няет функции уполномоченного национального органа по системе оценки.

На Росгидромет также возлагается разработка и утверждение, по согласованию с Минэкономразвития России, МПР России, Минпромэнерго России, Минтранс России, Минсельхозом России, Минрегионом России, Росстатом и Ростехнадзором, порядка формирования и функционирования системы оценки с указанием перечня данных государственной статистической отчетности и иных данных, а также информации о методах их сбора и обработки (порядок утвержден приказом Росгидромета от 30.06.2006 №141 и зарегистрирован Минюстом России 29.09.2006). Указанные федеральные органы исполнительной власти должны обеспечить ежегодное представление в Росгидромет соответствующих данных и информации. Финансовое обеспечение функционирования системы оценки осуществляется за счет средств федерального бюджета, предусматриваемых федеральным органам исполнительной власти на эти цели в федеральном законе о федеральном бюджете на соответствующий год.

В период после выхода распоряжения Правительства уполномоченные федеральные органы исполнительной власти приступили к практическому выполнению работ по созданию системы оценки, в том числе к разработке порядка формирования и функционирования системы, соответствующего требованиям решений Первого Сессия Сторон Киотского протокола, и имея своей целью развертывание системы и начало ее функционирования не позднее 1 января 2007 г., т.е. за 1 год до начала первого периода выполнения Киотского протокола. В ИГКЭ создается аппаратно-программная база для обеспечения выполнения оценок антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов, хранения данных, ведения и представления национального кадастра парниковых газов и решения других необходимых в рамках выполнения этой работы задач.

Ряд работ по реестру углеродных единиц и системе оценки антропогенных выбросов и поглощений выполняется при поддержке проекта ТАСИС.

1.4 Прогнозные оценки выбросов и общее воздействие политики и мер

1.4.1 Разработка сценариев выбросов парниковых газов в Российской Федерации

Вероятные сценарии выбросов парниковых газов в Российской Федерации в первую очередь определяются темпами роста ВВП, политикой и мерами по развитию энергетической сферы, промышленных отраслей, транспорта, сельского хозяйства, утилизации отходов, и других секторов экономики, а также результатами специализированных мероприятий по ограничению выбросов парниковых газов.

Так, согласно «Энергетической стратегии России на период до 2020 года», необходимо рассматривать два основных варианта социально-экономического развития страны и энергетики – умеренный и оптимистический с темпами роста ВВП +4,2 % в год и 6 % в год соответственно.

В настоящее время в Российской Федерации, в рамках рассмотрения многовариантного прогноза развития экономики на долгосрочную перспективу, подготовлен инновационно-активный сценарий развития экономики и энергетической сферы с темпами роста ВВП 6,3-6,5 % в год.

1.4.2 Сценарии антропогенных выбросов CO₂ в связи с энергетическим использованием ископаемого топлива

В принятой методологии сценарии выбросов CO₂ основываются на прогнозируемых темпах роста ВВП и сопряженного снижения энергоемкости ВВП в диапазоне 3-4,4 % в год, что позволяет оценить рост внутреннего потребления энергоресурсов и коэффициент эластичности энергопотребления по ВВП (табл. I.10). Важность достижения указанных высоких темпов снижения энергоемкости ВВП необходима для опережающего развития наукоемких производств и сферы услуг, чтобы значительную часть роста экономики обеспечить без увеличения расхода энергии. С дру-

гой стороны, необходимо масштабное использование потенциала энергосбережения, которым располагает Россия.

Чтобы перейти от показателей динамики роста энергопотребления к показателям динамики роста выбросов CO₂, необходимо знать ожидаемые изменения в структуре внутреннего потребления энергоресурсов. На момент разработки «Энергетической стратегии» (2000 г.) в структуре потребления первичных энергоресурсов газ составлял 50 %, жидкое топливо 20 %, твердое топливо 19,4 %, нетопливные энергоресурсы (гидроэнергия, атомная энергия и др.) – 10,6 %. В период до 2020 г. доля газа во внутреннем потреблении уменьшится до 45-46 %, на 1-2 % возрастут доли угля и жидкого топлива, с 4,5 до 6,4 % возрастет потребление атомной энергии. Доля возобновляемых источников энергии увеличится с 0,1 % (в 2004 г.) до 0,22-0,30 % (к 2010 г.) и будет продолжать возрастать в период до 2020 г. В то же время проведенные оценки показывают, что при таких структурных изменениях углеродный показатель энергопотребления, т.е. удельные

(на единицу суммарного потребления энергоресурсов) выбросы CO₂ изменятся незначительно, и на весь рассматриваемый прогнозный период темп изменения углеродного показателя энергопотребления можно принять приближенно равным нулю и поэтому темпы роста выбросов CO₂ на территории России в приближенных оценках принимаются такими же, как и темпы роста внутреннего энергопотребления (табл. I.10).

Рассчитанные ожидаемые уровни антропогенных выбросов CO₂, соответствующие трем принятым сценариям, представлены в таблице I.11.

Оптимистический и инновационно-активный варианты развития экономики приводят к одному и тому же сценарию выбросов CO₂. Кроме того, имеется определенная вероятность того, что в результате более интенсивного развития экономики (удвоение ВВП за 10 лет), приводящего к более высоким темпам роста выбросов (выше 2 % в год), уровень выбросов CO₂ в 2020 г. приблизится к уровню 1990 г.

Таблица I.10

Ключевые параметры, используемые при разработке сценариев выбросов CO₂ на период 2005-2020 гг.

	Умеренный сценарий	Оптимистический сценарий	Инновационно-активный сценарий
Темпы роста ВВП, % в год	4,2	6,0	6,4
Темпы снижения энергоемкости ВВП, % в год	3	4	4,4
Темпы роста энергопотребления, % в год	1,2	2,0	2,0
Эластичность энергопотребления по ВВП	0,28	0,33	0,31
Темпы роста выбросов CO ₂ , % в год	1,2	2,0	2,0

Таблица I.11

Характеристики сценариев выбросов CO₂

Сценарии	Выбросы	1990	2004	2010	2015	2020
Умеренный сценарий	Мт CO ₂	2283	1616	1736	1843	1956
	% к 1990 г.	100	70,8	76,0	80,7	85,7
Оптимистический и инновационно-активный сценарии	Мт CO ₂	2283	1616	1820	2009	2218
	% к 1990 г.	100	70,8	79,7	88,0	97,2

1.4.3 Сценарии антропогенных выбросов метана (CH₄), закиси азота (N₂O), гидрофторуглеродов (ГФУ), перфторуглеродов (ПФУ) и гексафторида серы (SF₆) в период 2005-2020 гг. в Российской Федерации

Оценки выбросов CH₄, N₂O и F-газов (ГФУ, ПФУ, SF₆) выполнены по имеющимся отраслевым данным, относящимся к инновационно-активному сценарию. Ключевые параметры для таких оценок собраны в таблице I.12.

Вероятные темпы роста выбросов CH₄ в нефтегазовом комплексе ожидаются в пределах 1-1,5 % в год, в сельском хозяйстве до 2,5 % в год, в секторе промышленных и бытовых отходов не более 1 % в год, а в целом по Российской Федерации на уровне 1,5 % в год.

Вероятные темпы роста выбросов N₂O в сельском хозяйстве, на предприятиях химического комплекса и других отраслей в целом по Российской Федерации ожидаются на уровне 2 % в год.

Ожидается, что в период 2005-2020 гг., в связи с планируемым ускоренным развитием промышленных отраслей, производящих, а также потребляющих F-газы и их бытового использования, в рамках инновационно-активного сценария темпы роста их выбросов в атмосферу ориентировочно следует ожидать на уровне около 2,5 % в год.

Итоговые характеристики сценариев выбросов киотских газов в Российской Федерации в период 2005-2020 гг. представлены в таблице I.13.

I.5 Оценка уязвимости, воздействие изменений климата и меры по адаптации

I.5.1 Сельское хозяйство

Наблюдаемое потепление климата, в общем, следует оценивать как благоприятное для сельского хозяйства России. Улучшение агрометеорологических условий произрастания сельскохозяйственных культур наблюдалось на значительной части земледельческой зоны России за исключением территории черноземного центра и ряда южных районов Восточной Сибири, где отмечен рост засушливости климата.

Потепление привело к заметному уменьшению числа зим с опасными для озимых культур понижениями температуры воздуха. В последние десятилетия во всех регионах отмечено значительное уменьшение площади гибели озимых от вымерзания. Изменения в сторону роста устойчивости урожаев наиболее выражены для зоны повышенного риска вымерзания посевов озимых культур (Оренбургская и Самарская области, Республики Башкортостан и Татарстан).

Таблица I.12

Ключевые параметры для прогнозных оценок выбросов отличных от CO₂ киотских парниковых газов на период 2005-2020 гг. в инновационно-активном сценарии

Парниковые газы	Выбросы отличных от CO ₂ газов в 2004 году		Средние темпы роста в период 2005-2020 гг., % в год
	млн.т. CO ₂ -экв. ¹⁾	%	
Метан	292	63,7	1,5
Закись азота	118	25,8	2,0
ГФУ, ПФУ, SF ₆ в сумме	48	10,5	2,5
Всего	458	100	1,7

¹⁾ С округлением

Таблица I.13

*Характеристики сценариев выбросов Киотских газов
в Российской Федерации до 2020 г.¹⁾*

Парниковый газ	Единица измерения	1990	2004	2010	2015	2020
Умеренный сценарий						
CO ₂	Мт CO ₂ % к 1990г.	2 283 100	1 616 70,8	1 736 76,0	1 843 80,7	1 956 85,7
Инновационно-активный сценарий						
CO ₂	Мт CO ₂ % к 1990г.	2 283 100	1 616 70,8	1 820 79,7	2 009 88,0	2 218 97,2
CH ₄	Мт CO ₂ -экв. % к 1990г.	406 100	292 72,0	320 78,8	344 84,9	371 91,5
N ₂ O	Мт CO ₂ -экв. % к 1990г.	233 100	118 50,7	133 57,2	147 63,2	163 69,8
F-газы	Мт CO ₂ -экв. % к 1990г.	39 100	48 123,0	56 144,0	63 161,5	71 182,0
Сумма киотских газов	Мт CO ₂ -экв. % к 1990г.	2 961 100	2 074 70,0	2 329 78,7	2 563 86,6	2 823 95,3

¹⁾ Значения приведены с округлением

Однако в западных районах ЕТР, где ожидаемые нормы зимних температур близки к 0° С, изменчивость урожаев озимой пшеницы растет из-за увеличения вероятности повреждения растений от вымокания, выпревания и образования притертой ледяной корки.

Следует обратить внимание на наблюдаемое уменьшение континентальности климата. В среднем в 1966-1995 гг. по сравнению 1936-1965 гг. среднеквадратическое отклонение годового хода среднесуточной температуры от ее среднеголетнего значения уменьшилось на 0,3 °С при росте последнего также на 0,3 °С. Потепление приводит к уменьшению годовой амплитуды температуры воздуха в результате преимущественного роста зимних температур, сдвигу на более ранние сроки дат перехода температур весной через пороги активных температур – 0 °С, 5 °С и 10 °С и уменьшению темпов сезонного роста температуры в весенне-летний период. Наблюдаемая трансформация кривой годового хода температуры ведет к удлинению отдельных межфазных периодов полевых культур и вегетационного периода в целом, что способствует росту урожайности при достаточном увлажнении. С этим эффек-

том влияния изменений климата связан в определенной степени наблюдаемый климатообусловленный рост продуктивности зерновых культур на территории нечерноземной зоны России.

Вместе с тем, использование благоприятных последствий изменения климата для увеличения сельскохозяйственного производства нечерноземной зоны возможно только при увеличении объемов внесения удобрений, средств химизации и усиления мер защиты растений при прогнозируемой более высокой уязвимости сельскохозяйственных культур к воздействию вредителей и болезней. В последние десять лет в нечерноземной зоне России, как и в Скандинавии, наблюдается рост численности насекомых-вредителей, их активизация и распространение на большие расстояния при усиливающейся миграции некоторых видов в северном направлении. Так, на северо-западе России отмечен факт миграции колорадского картофельного жука в более северные районы и частичной его акклиматизации вследствие исключительно мягких зим. По последним данным колорадский жук проник не только в Карелию, но и встречается в южных районах Архангельской области и республи-

ки Коми. Можно отметить, что характер распространения вредителей, патогенов и сорняков в России отражает глобальную тенденцию их миграции по направлению к полюсам.

На территории Центрально-Черноземного и Восточно-Сибирского экономических районов наблюдается рост засушливости климата и связанное с этим ухудшение агрометеорологических условий возделывания сельскохозяйственных культур. На остальной территории черноземной зоны России масштабных проявлений устойчивого роста засушливости климата не выявлено.

Анализ всего набора имеющихся сценариев изменения климата позволяет заключить, что устойчивое развитие агропромышленного комплекса до 2010-2020 гг. и на более отдаленную перспективу может быть гарантировано при условии кардинальной интенсификации сельского хозяйства нечерноземной зоны России. В первую очередь это касается регионов Центрального и Северо-Западного экономических районов, где должен быть достигнут уровень развития сельского хозяйства, характерный для стран Европейского сообщества с близкими почвенно-климатическими условиями, что потребует 2-3 кратного роста урожайности. Согласно оценкам, потепление климата нечерноземной зоны способствует значительному снижению затрат, связанных с решением этой проблемы.

1.5.2 Водные ресурсы

Основной особенностью современных климатообусловленных изменений стока рек с естественным водным режимом, являются существенные изменения во внутригодовом распределении стока – увеличение их водности в меженные периоды. Рост стока в зимний сезон в юго-западной части ЕТР был выше нормы на 50-100 %, для большинства рек ЕТР выявлены значимые положительные тренды зимнего стока. На азиатской территории страны рост зимнего стока на левобережных притоках Иртыша и Тобола составил 40-70 %. В бассейне Лены (пр. Витим, Алектма, Алдан, Амга) сток зимней меж-

ни на 10-30 % превысил многолетнюю норму.

Увеличение летне-осеннего стока в 1978-2000 гг. отмечается для преобладающей части России. В лесостепной и степной зонах ЕТР летне-осенний сток был выше на 30-80 % по сравнению с многолетней нормой; в лесной зоне южнее 60 с. ш. на большинстве рек водность возросла на 30-50 %, в северной части этой зоны – в верхней части бассейна Северной Двины рост стока составил 20-25 % многолетней нормы.

Для азиатской территории страны летне-осенний сток возрос наиболее значительно – на 25-50 % в Западной Сибири, также как и зимний, на левобережных притоках Иртыша и Тобола. На 10-20 % возросла водность на реках бассейна Лены (Витим, Алдан, Олектма, Амга) и на 15-30 % рост летне-осеннего стока наблюдался на реках северо-востока Сибири: бассейны рек Оленек, Яна, Индигирка.

Увеличение доли меженного стока в годовом стоке объясняется существенными изменениями условий его формирования: ростом подземной составляющей и снижением поверхностной части.

Для юго-западной части ЕТР, включающей бассейн Дона, в первой половине XXI века возможно существенное снижение водности в результате изменений климата и интенсивной хозяйственной деятельности, которое может привести к возникновению серьезной водной проблемы в системе «Бассейн Дона – Азовское море».

Стратегия осуществления адаптации водохозяйственного комплекса страны в условиях изменений климата страны учитывает взаимосвязи и взаимодействие водного комплекса с другими отраслями экономики, требования по охране окружающей природной среды, а также возможности межотраслевых связей для максимального использования положительных последствий и компенсации отрицательных эффектов потепления климата.

Острой водохозяйственной проблемой для России являются наводнения и паводки, причиняющие ежегодно многомиллиардные убытки.

В связи с ростом риска наводнений и активизации паводковых ситуаций при увеличении водности, необходима заблаговременная разработка комплекса мер по недопущению и смягчению их разрушительных последствий. Эффективными мерами в этом плане являются совершенствование наблюдательных систем, методов прогнозирования и раннего обнаружения опасных ситуаций, мониторинг и поддержание в технически исправном состоянии гидротехнических сооружений, оценка их адаптационных возможностей при различных режимах эксплуатации. Обобщение и систематизация региональной оперативной информации о частоте, интенсивности, продолжительности, причиненном ущербе и о связи происходящих экстремальных явлений с гидрометеорологическими и климатическими факторами могут составить основу для своевременного предупреждения и уточненного прогноза возможных наводнений и паводков.

Необходимыми мерами по адаптации также являются обеспечение упорядоченного землепользования в регионах, составляющих зоны риска; принятие мер по созданию нормативно-правовой базы, определяющей ответственность государственных органов власти и муниципальных администраций за последствия катастрофических наводнений; создание современной системы страхования от природных катастроф, в том числе вызванных экстремальными явлениями гидрологического характера.

1.5.3 Топливно-энергетический комплекс, строительство, жилищно-коммунальное хозяйство

Последствия потепления климата для топливно-энергетического комплекса (ТЭК) России проявляются в сокращении продолжительности отопительного периода и уменьшении дефицита тепла.

Продолжительность отопительного периода к 2025 г. на большей части территории России уменьшится на 5 %. В южных районах Европейской России и северо-востоке Дальневосточного района сокращение отопительного сезона достигнет 10 %. Экономия топлива при этом составит 5-10 %.

В середине XXI века продолжительность отопительного периода в средних широтах России сократится на 5-10 %; в южных регионах европейской части России, в северных регионах Сибири и Дальнего Востока – на 20 %. Экономия топлива в большинстве регионов составит 10-20 %; более 20 % экономии топлива будет достигнуто в южных регионах России.

Потенциальная энергия возобновляемых источников (ветровой и солнечной) к концу столетия уменьшится, но незначительно (на 2-3 %). Целесообразно наряду с мегаваттными ветродвигателями планировать создание сетей киловаттных ветродвигателей, а также совершенствовать системы гелиоприемников.

При строительном проектировании зданий вероятное потепление позволит уменьшить теплозащиту ограждающих конструкций до 0,7-0,8 от установленной в строительных нормах и правилах.

Уменьшение скорости ветра вызовет снижение ветровых нагрузок на высотные здания и сооружения, а небольшой рост влажности и осадков создаст некоторое увеличение снеговых и гололедных нагрузок.

В зоне вечной мерзлоты дополнительное протаивание грунта до 1,0 м к концу столетия потребует предусмотреть для вновь строящихся зданий и сооружений (газо- и нефтепроводов) добавочной прочности фундаментов зданий, заглубления опор надземных трубопроводов и прокладки на большей глубине подземных.

В жилищно-коммунальном хозяйстве следует обратить внимание на эксплуатацию автотранспорта в городах, качество теплоснабжения и долговечность зданий.

Возрастание вероятности гололедицы и снегозаносов на дорогах создает учащение простоев автотранспорта и удорожание перевозок. Долговечность зданий уменьшится вследствие возрастания повторяемости оттепелей и заморозков. По той же причине ухудшится качество теплоснабжения в городах.

1.5.4 Лесное хозяйство

Рост атмосферной концентрации CO₂ может усилить фотосинтетическую деятельность растений и, соответственно, увеличит прирост биомассы. В то же время повышение приземной температуры воздуха может сопровождаться увеличением частоты засух и жарких периодов, сокращением количества осадков, нарушением почвенно-гидрологического режима, таянием вечной мерзлоты и другими неблагоприятными для растений явлениями. При повышении температуры увеличивается выделение углерода за счет процессов дыхания в экосистемах.

Ожидаемые климатические изменения могут нарушить установившиеся взаимоотношения между древесными породами на стадии естественного возобновления лесов после вырубок, пожаров, в очагах болезней и насекомых-вредителей. Не исключена смена хвойных пород лиственными, так как последние в меньшей степени зависят от изменения климата.

Достаточно вероятным последствием изменения климата является возможность увеличения лесных пожаров. Смещение сроков начала и окончания пожароопасного сезона, расширение площадей лесных пожаров, рост их интенсивности будут происходить при повышении температуры воздуха и засушливости.

1.5.5 Районы вечной мерзлоты

Районы вечной мерзлоты в настоящее время занимают 67 % территории России (более 10 млн. км²). Для регионов РФ, расположенных в зоне вечной мерзлоты увеличение среднегодовой температуры воздуха за период 1991-2003 гг. лет по сравнению с базовым периодом (1961-2003 гг.) лежит в пределах от 0,3 до 1,0 °С, температуры почвы на глубине 160 см – в диапазоне 0,4-0,6 °С.

В связи с этими процессами увеличение средних значений толщины сезонного слоя для центральных районов зоны вечной мерзлоты Сибири в ближайшие 15-20 лет может составить от 0,1 до 0,3 м (прежде всего, на песчаных грунтах). Прогнозируется перемещение к северу южной границы сплошной криолитозоны на 150-200 км к 2100 г.

Тундровые ландшафты имеют высокую уязвимость по отношению к внешним воздействиям, и протаивание вечной мерзлоты будет сопровождаться просадками грунтов, обводнением или обсыханием территории, уменьшением прочностных характеристик грунтов. Особое значение это имеет при хозяйственном освоении территории, связанным с возведением строительных и инженерных сооружений и, в первую очередь, с прокладкой и эксплуатацией линейных объектов – магистральных трубопроводов.

Наиболее распространенными криогенными процессами на трассах газопроводов являются термоэрозия, термокарст, образование оврагов и заболачивание. Обводнение трассы может быть причиной деформации газопроводов в виде изгибов, различных выпучин, приводит к обнажению и всплыванию труб.

Для постоянного слежения, оценки и прогноза изменений в состоянии криолитозоны необходима организация комплексного мерзлотно-климатического мониторинга, объединяющего гидрометеорологические станции, геокриологические стационары и пункты инженерно-мерзлотной службы.

1.6 Исследования и систематические наблюдения

Основные исследования в области климата (исследования процессов в климатической системе, мониторинг и моделирование климата, уязвимость и адаптация) выполняются ведущими НИУ Росгидромета (ИГКЭ, ГГО, ААНИИ, ВНИИГМИ-МЦД, Гидрометцентр РФ, ЦАО, ГГИ) и институтами РАН.

1.6.1 Основные программы исследований в области климата

Широкомасштабные исследования изменений климата выполняются в рамках следующих программ:

Федеральная целевая программа «Экология и природные ресурсы России» (действовала до конца 2005 г.) Подпрограмма «Гидрометеорологическое обеспечение безопасной жизнедеятельности и рационального природопользования» (Росгидромет).

Федеральная целевая программа «Мировой океан» (разделы, выполняемые Росгидрометом и имеющие отношение к исследованию климата):

– *Создание Единой системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО);*

– *Изучение и исследование Антарктики.*

Программы Федерального агентства по науке и инновациям

«Разработка технологий мониторинга и прогнозирования антропогенных воздействий на климатическую систему, оценки экологических и экономических последствий изменения климата для Российской Федерации в условиях реализации Киотского протокола».

«Разработка сценариев изменения климата на территории России с учетом углеродного цикла в живой и неживой природе и антропогенных воздействий для оценки рисков, потенциальных угроз и возможностей».

Программы фундаментальных исследований Президиума РАН:

«Изменения окружающей среды и климата: природные катастрофы»;

«Природные процессы в полярных областях Земли и их вероятное развитие в ближайшие десятилетия»;

«Развитие технологий мониторинга, экосистемное моделирование и прогнозирование при изучении природных ресурсов в условиях аридного климата»;

«Солнечная активность и физические процессы в системе Солнце-Земля».

Другие программы

Институты РАН участвуют в исследованиях, связанных с изменением климата и климатическим мониторингом. Здесь следует упомянуть традиционно связанные с широкой климатической тематикой Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН (ИГКЭ), Институт физики атмосферы (ИФА РАН), Институт вычислительной математики (ИВМ РАН), Институт географии (ИГ РАН), Институт океанологии (ИО РАН), Вычислительный центр СО РАН, Институт оптики атмосферы СО РАН, Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, и другие.

В работе ряда научно-исследовательских институтов развива-

ются эколого-климатическая тематика и исследования в области палеоклимата. Ежегодно климатические исследования (как правило, выполняемые небольшими научными группами) поддерживаются несколькими десятками грантов Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ).

В течение 2004-2006 гг. при Президиуме РАН действует созданный по поручению Президента РФ Совет-семинар «Возможности предотвращения изменения климата и его негативных последствий. Проблема Киотского протокола», на котором обсуждается широкий круг вопросов, связанных с изменениями климата и их последствиями, научным обоснованием Киотского протокола и последствий его принятия для Российской Федерации. Обсуждаются также научные аспекты и возможности регулирования климата «некиотскими» методами.

1.6.2 Международные программы и конференции

Российская Федерация участвует в основных международных проектах и программах исследований климата по линии ВМО, ЮНЕП, МОК, ЮНЕСКО, Международного совета научных союзов и других организаций:

- Всемирная программа исследования климата;
- Глобальная система наблюдения за климатом (ГСНК);
- Глобальная система океанических наблюдений (ГСНО);
- Глобальная система наблюдения за уровнем моря (ГЛОСС)

и ряде других программ; в мероприятиях РКИК ООН, Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). В рамках деятельности ВМО в области исследования изменений климата и решения прикладных климатологических задач, ученые и специалисты РФ участвуют в работе Комиссии по климатологии ВМО (ККл ВМО), в подготовке третьего издания Руководства по климатологической практике ВМО, в обеспечении доступа к климатической информации в рамках создания будущих информационных систем ВМО и в других программах и мероприятиях.

Запланировано участие РФ в научных программах Международного полярного года 2007/08 гг. с целью получения новых знаний о гидрометеорологических и геофизических процессах в полярных регионах Российской Федерации и в Антарктиде.

По инициативе Российской Федерации в МГЭИК поднята проблема определения допустимых пределов антропогенного воздействия на климатическую систему; идет ее научная проработка.

В выполняющемся, с привлечением займа Международного банка реконструкции и развития (МБРР) проекте «Модернизация и техническое перевооружение учреждений и организаций Росгидромета» значительное внимание уделено поддержке и развитию гидрометеорологической сети наблюдений, составляющей основу системы мониторинга климата; обеспечению сбора, обработки, архивации, хранения и анализа важных для климатических исследований данных, получению климатической информации и обслуживанию ею потребителей.

В 2003 году по инициативе Президента РФ В.В. Путина в Москве была проведена Всемирная конференция по изменению климата. Основной целью конференции явилось обсуждение проблемы изменения климата с учетом природных и антропогенных факторов, обоснование мер по адаптации населения и экономики к происходящим климатическим изменениям, поиск взвешенных подходов к снижению антропогенного воздействия на климатическую систему. В конференции приняли участие более 2200 делегатов из 86 стран. Были заслушаны 51 пленарный и 144 секционных доклада, представлено 273 стендовых доклада. Проведено 4 круглых стола. Головным по научной организации конференции являлся Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН.

Российские ученые принимают участие в подготовке 4-го оценочного доклада МГЭИК об изменении климата.

1.6.3 Особенности изменений климата на территории России

Для оценки изменений климата на территории России использованы данные инструментальных наблюдений на сети гидрометеорологических станций, для которых имеются ряды данных по крайней мере с 1951 г. (всего 314 станций). При интерпретации результатов следует иметь в виду, что репрезентативность данных в используемом массиве наблюдений до середины 40-х и с середины 90-х гг. XX века существенно ниже, чем для периода с 50-х по 90-е гг.

Потепление для территории России в целом в течение 20-го столетия составило около 1 °С. Для оценки изменений температуры за некоторый конкретный период (обычно не менее 30 лет) используются линейные тренды (линейная аппроксимация ряда методом наименьших квадратов), характеризующие среднюю интенсивность (скорость) однонаправленных изменений температуры за указанный период. Тренды для периодов 1975-2004 гг. и 1990-2004 гг. указывают на 30-летнюю тенденцию к потеплению со средней скоростью +0,041 °С/год и 15-летнюю слабую тенденцию к похолоданию со средней скоростью –0,003 °С/год, соответственно. Тренды за короткие периоды (менее 30 лет) могут быть использованы для экстраполяции и прогнозов на будущее с определенной осторожностью.

Проблемы климата и его изменений особенно важны для территории Российской Федерации в связи с тем, что основная часть этой территории имеет среднюю годовую температуру менее +5 °С и, таким образом, требует повышенных затрат энергоресурсов для обогрева жилищ и производственных помещений. В частности, среднегодовая температура ниже +5 °С наблюдается на Европейской части России (где проживает большая часть населения РФ) к северу от 55° с. ш., а на большей части Азиатской территории РФ среднегодовая температура даже ниже 0 °С.

1.6.4 Систематические наблюдения

Систематические наблюдения за климатической системой включают:

- метеорологические наблюдения и наблюдения за атмосферой,
- океанографические наблюдения,
- наблюдения за сушей,
- наблюдения из космоса.

Регулярные наблюдения за климатом в РФ осуществляются, в основном, в рамках деятельности Росгидромета. Основные направления деятельности:

1) система наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей природной среды и развитие технологий сбора, архивации, распространения и управления данными наблюдений.

2) исследования климата и его изменений. Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов. (Сюда входит также мониторинг климата для важнейших регионов России и Земного шара).

Основой всех систем и программ метеорологических наблюдений является ГСН ВСП. На ее основе развиваются также наблюдательные системы ГСНК.

Значительная часть океанографических наблюдений выполняется в рамках Федеральной целевой программы «Мировой океан» (создание Единой системы информации об обстановке в Мировом океане - ЕСИМО; изучение и исследование Антарктики – работы выполняются Российской антарктической экспедицией (РАЭ) Росгидромета). РФ участвует в различных программах океанографических наблюдений по линии ВМО, МОК ЮНЕСКО и других программах. Выполняется ряд обязательств по линии ГСНК, ГСНО, ГЛОСС и др.

С 2003 г. в Северном Ледовитом океане работают дрейфующие станции Росгидромета «Северный полюс» (СП-32, СП-33, СП-34), выполняющие программу круглогодичных стандартных и специальных, метеорологических, ледовых и океанографических наблюдений, гидробиологических наблюдений в районах дрейфа.

Научные институты Росгидромета и РАН, а также НИУ и предприятия Министерства природных ресурсов России и

находящегося в его ведении Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз) осуществляют наблюдения за сушей и мониторинг различных параметров, включая участие в глобальных сетях наблюдения за сушей – ледники (GSN-G); вечная мерзлота (GSN-P); углерод (FLUXNET). Наблюдения за гидрологическими системами ведутся на регулярной основе Росгидрометом и учреждениями РАН, МПР России.

За период 2001-2005 гг. стандартная гидрологическая сеть Росгидромета увеличилась с 3 054 до 3 085 постов.

Ведутся наблюдения снежного и ледового покрова в Арктике и Антарктике, мониторинг температуры ледникового покрова и снегомерные наблюдения на станции Восток (Антарктида).

Росгидромет выполняет функции оператора национальных космических систем (КС) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Функции заказчика перечисленных КС возложены на Федеральное космическое агентство (Роскосмос), которое руководит работами по созданию и развитию КС ДЗЗ в соответствии с Федеральной космической программой (ФКП) России. Росгидромет определен, наряду с Роскосмосом, заказчиком создаваемых в рамках ФКП космических комплексов для получения гидрометеорологической информации, изучения природных ресурсов Земли и экологического мониторинга, а также работ по модернизации наземного комплекса приема, обработки и распространения (НКПОР) спутниковой информации.

Космическая система дистанционного зондирования Земли (КС ДЗЗ) включают в себя метеорологические космические системы (МКС), океанографические спутники серии «Океан-01», спутники изучения природных ресурсов серии «Ресурс-01».

Отечественная МКС развивается как двухъярусная система в составе среднеорбитальных космических аппаратов (КА) на приполярных орбитах серии «Метеор» и высокоорбитального (геостационарного) КА «Электро» с точкой стояния 76° в.д.

1.7 Просвещение, подготовка кадров, информирование общественности

В России предпринимаются шаги по реализации Делийской рабочей программы по статье 6 Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, связанной с «просвещением, подготовкой кадров и информированием общественности по проблемам изменения климата и его последствий».

Ведущее учебное заведение в России, готовящее специалистов в области метеорологии и океанологии – Российский Государственный Гидрометеорологический Университет (г. Санкт-Петербург).

Подготовку в области метеорологии и климатологии, физики атмосферы, океанологии будущие специалисты получают на профильных кафедрах российских университетов (Московский государственный университет, Дальневосточный Университет, университеты Казани, Томска, Перми, Омска, Саратова, Иркутска, Башкортостана, Новосибирска), а также в Московском физико-техническом институте.

Углубленные знания в области науки о климате могут быть получены в системе аспирантуры, действующей при кафедрах ВУЗов и в ведущих НИУ Росгидромета и РАН.

Заинтересованные лица и организации получают информацию из научных или популярных публикаций, а также из докладов многочисленных конференций, прошедших в последние годы в Москве и

в регионах с привлечением к участию в них широкого круга НПО и региональных энергетических и экологических центров.

С 1985 года в СССР и потом в РФ выпускается ежемесячный бюллетень «Данные мониторинга климата: Северное полушарие». С 1998 года новый бюллетень «Изменения климата России», содержащий сведения о текущих аномалиях и изменениях температуры и осадков на фоне глобальных изменений климата, снежного покрова, индексах аномальности и экстремальности климата, опасных природных явлениях, ежегодно готовится в Росгидромете. Бюллетень доступен на Интернет-сайте Информационной системы об изменении климата и влиянии на него антропогенных факторов (ИСИ-КАФ): www.climate.mecom.ru. С 2002 года во ВНИИГМИ-МЦД осуществляется подготовка материалов по анализу погодно-климатических условий на территории РФ за год для включения в ежегодный обзор «Состояние климатической системы» (State of the climate), публикуемый в Бюллетене Американского Метеорологического общества.

Анализ погодно-климатических условий на территории РФ приводится и в ежегодных Обзорах деятельности Росгидромета, издаваемых на русском и на английском языках и размещаемых на официальном Интернет-сайте Росгидромета www.meteorf.ru.

II. НАЦИОНАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ, ИМЕЮЩИЕ ОТНОШЕНИЕ К ВЫБРОСАМ И АБСОРБЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Национальные условия России характеризуются многообразием природных условий и климатических зон, наличием значительных запасов разнообразных минерально-сырьевых ресурсов, возрастающим социально-экономическим потенциалом.

Положительная динамика макроэкономических показателей в период 1998-2005 гг. свидетельствует об устойчивом экономическом и социальном развитии страны.

II.1 Государственное устройство Российской Федерации

Российская Федерация – Россия – демократическое федеративное правовое государство с республиканской формой правления.

Государственную власть в Российской Федерации осуществляют Президент Российской Федерации, Федеральное собрание, Правительство Российской Федерации, суды Российской Федерации.

Президент Российской Федерации является главой государства, избирается на четыре года гражданами Российской Федерации на основе всеобщего равного и прямого избирательного права при тайном голосовании.

Федеральное Собрание – парламент Российской Федерации – является представительным и законодательным органом Российской Федерации, состоит из двух палат – Совета Федерации и Государственной Думы. В Совет Федерации входят по два представителя от каждого субъекта Российской Федерации: по одному от представительного и исполнительного органов власти. Государственная Дума состоит из 450 депутатов, избирается сроком на 4 года.

Исполнительная власть осуществляется Правительством Российской Федерации, возглавляемым Председателем Правительства.

Структура федеральных органов исполнительной власти включает 16 федеральных министерств, 34 федеральные службы и 33 федеральных агентства, осуществляющих функции государственного регулирования в соответствующих сферах деятельности.

В составе Российской Федерации находятся 88 административно-территориальных единиц – субъектов Федерации. По состоянию на 1 января 2006 г. это 21 республика, 7 краев, 48 областей, 2 города федерального значения (г. Москва, г. Санкт-Петербург), 1 автономная область, 9 автономных округов. Субъекты Федерации в целях повышения эффективности управления социально-экономическим развитием страны объединены в 7 федеральных округов.

Распределение властных полномочий и управленческих функций между федеральным центром и региональными органами власти осуществляется на законодательной основе.

В Российской Федерации на 1 января 2005 г. имеется 1 099 городов, 1 461 поселков городского типа и 24 373 сельских образований. Крупнейшие из городов: Москва – столица России (10 407 тыс. чел.), Санкт-Петербург (4 600 тыс. чел.), Новосибирск (1 406 тыс. чел.), Екатеринбург (1 304 тыс. чел.), Нижний Новгород (1 289 тыс. чел.), Омск (1 143 тыс. чел.), Самара (1 133 тыс. чел.), Казань (1 110 тыс. чел.), Челябинск (1 095 тыс. чел.), Ростов-на-Дону (1 058 тыс. чел.), Уфа (1 036 тыс. чел.)

II.2 Демографическая ситуация

Общая численность населения на 1 января 2004 г. составила 143 474 тыс. человек; плотность населения – 8,4 чел. на 1 км². Данные о численности населения по годам и о распределении его на городское и сельское в период 1990-2004 г. приведены в таблице II.1.

Таблица II.1

Численность населения Российской Федерации в 1990-2004 гг. (на конец года)¹⁾

Дата (конец года)	Численность населения, млн. человек			
	Все население	Городское	Сельское	Среднегодовая численность занятых в экономике
1990	148,3	109,4	38,9	75,3
1995	148,3	108,3	40,0	64,2
1996	148,0	108,2	39,8	63,0
1997	147,8	108,1	39,7	60,0
1998	147,5	108,0	39,5	58,5
1999	146,9	107,4	39,5	63,1
2000	146,3	107,1	39,2	64,5
2001	145,6	106,7	38,9	64,7
2002	145,0	106,3	38,7	65,9
2003	144,2	105,8	38,4	66,6
2004	143,5	104,7	38,8	67,2

¹⁾ Данные за 1990-2001 гг. скорректированы с учетом итогов Всероссийской переписи населения 2002 года.

По численности населения Российская Федерация занимает седьмое место в мире. В 2005 г. городское население составляло около 73,0 %, сельское – 27,0 %.

Численность занятых в экономике составила около 46 % населения страны, отмечен ее рост за пятилетие на 5,3 %; численность безработных сократилась до 5775 тыс. чел (на 29 %).

Численность экономически активного населения на конец 2004 г. составила 72,9 млн. чел., из них 37,1 млн. мужчин и 35,8 млн. женщин.

Россия – многонациональное государство. На территории живут представители более 100 национальностей и народностей. Русские составляют 4/5 всего населения (по данным переписи населения 2002 г.) – 115 889 тыс. человек. Значительна доля татар (5 555 тыс. чел.), украинцев (2 943 тыс. чел.), башкиров (1 673 тыс. чел.), чувашей (1 637 тыс. чел.), чеченцев (1 360 тыс. чел.), армян (1 130 тыс. чел.), мордвин (843 тыс. чел.), аварцев (814 тыс. чел.), белорусов (808 тыс. чел.)

II.3 География и рельеф

Российская Федерация занимает большую часть Восточной Европы и Северную Азию. Ее территория составляет 17 098,2 тыс. км² (первое место в мире). Наибольшая протяженность в меридиональном направлении – 4,0 тыс. км, в широтном – 9,0 тыс. км. Основная площадь суши расположена в широтном поясе 50° – 73° с. ш.

Государство граничит на северо-западе с Норвегией и Финляндией; на западе с Польшей, Эстонией, Латвией, Литвой и Белоруссией; на юго-западе с Украиной; на юге с Грузией, Азербайджаном и Казахстаном; на юго-востоке с Китаем, Монголией и КНДР; на востоке (морская граница) с США и Японией.

Россия омывается морями Северного Ледовитого океана (Баренцево, Белое, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское), Тихого океана (Берингово, Охотское, Японское), Атлантического океана (Балтийское, Черное, Азовское).

Около 70 % территории страны занято равнинами, низменностями и плоскогорьями, простирающимися на тысячи километров с севера на юг и с востока на запад. Эта часть ее территории на юго-западе, юге и юго-востоке ограничена горными системами. Такое орографическое строение территории России определяет специфику ее климата и, соответственно, природного комплекса.

Западную часть страны занимает Восточно-Европейская равнина (ее площадь 5,5 млн. км²), состоящая из системы низменностей и возвышенностей с отметками высот от 50 до 300 м над уровнем моря. На юго-востоке располагается Прикаспийская низменность с отметками 26-28 м ниже уровня Мирового океана. Ее восточной границей является горная система Урал, протяженностью около 2 тыс. км; самая высокая вершина имеет высоту 1895 м (Гора Народная).

Восточнее Урала расположена Западно-Сибирская равнина, простирающаяся до реки Енисей. Ее площадь составляет около 3 млн. км², абсолютная высота поверхности колеблется в основном от 50 до 150 м, достигая 200-300 м на ограниченных участках на западе и юге. Между реками Енисей и Лена находится Среднесибирское плоскогорье, граничащее на севере с Северо-Сибирской низменностью.

Горные области преобладают на востоке и юге. В Европейской части – это хребты северного склона Большого Кавказа. Здесь находится высшая точка России – гора Эльбрус, 5 642 м. Горы Южной Сибири, расположенные вдоль государственной границы, включают: Алтай, Кузнецкий Алатау, Западный Саян, Восточный Саян, горы Тувы, Прибайкалья, Забайкалья и Станового нагорья. На северо-востоке Сибири, Дальнем Востоке преобладают средневысотные хребты. Вдоль Тихоокеанского побережья простираются горы Камчатки и Курильских островов.

Россию отличает большое разнообразие ландшафтных и природных зон, для которых характерна различная интенсивность процессов эмиссии и поглощения

парниковых газов, фотосинтеза и дыхания растений.

Ниже перечислены природные зоны России, их площадь (млн. га) и доля (%)

- полярные пустыни и тундра: 197,8 (11,6 %),
- лесотундра и северная тайга: 233,6 (13,7%),
- средняя и южная тайга: 468,0 (27,3%),
- лесостепь: 127,3 (7,5%),
- степь: 102,1 (6%),
- полупустыня: 14,7 (0,9),
- горные земли: 565,7 (33%).

На территории страны около 120 тыс. рек длиной более 10 км, их общая протяженность – 2,3 млн. км. Самые длинные реки – Лена (4 400 км), Енисей (4 102 км), Обь (3 650 км), Волга (3 530 км), Амур (2 824 км). В России около 2 млн. пресных и соленых озер. Самые крупные – Байкал (площадь 31,5 тыс. км²), Ладожское (18,1 тыс. км²), Онежское (9,7 тыс. км²). Самые большие острова: архипелаг Новая Земля – 82,6 тыс. км²; Сахалин – 76,4 тыс. км²; Новосибирский архипелаг – 38 тыс. км²; архипелаг Северная Земля – 37 тыс. км².

Широкое распространение имеют заболоченные территории, Общая площадь болот (слой торфа > 30 см) и заболоченных земель (слой торфа < 30 см) равна 369,1 млн. га, что составляет 21,6 % территории страны (табл. II.2). Большинство избыточно увлажненных оторфованных земель приходится на азиатскую часть страны (84 %), область вечной мерзлоты (73 %) и тайгу (71 %).

На огромной площади, составляющей более 67 % территории России, распространена вечная мерзлота или многолетнемерзлые породы (ММП). В европейской части страны ММП расположены в ее северо-восточной части; в Западной Сибири они занимают ее северную половину; в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке ММП распространены почти повсеместно. В направлении с севера на юг происходит последовательная смена зон сплошного, массивно-островного, островного и редко-островного распространения ММП; характерна высокая заболоченность (табл. II.2).

Таблица II.2

Избыточно увлажненные оторфованные земли России

Территории	Площадь (млн. га)
Россия в целом,	369,1
в том числе:	
в Европейской	58,8
в Азиатской части	310,3
отдельно по природным зонам:	
в тундре, лесотундре	106,2
в тайге и др зонах	262,9
в зоне вечной мерзлоты	270,6
в Западно-Сибирской низменности	99,1

Для территории вечной мерзлоты, особенно в зоне сплошного распространения ММП, характерен широкий спектр криогенных процессов, обуславливающих масштабное распространение нарушений природных и техногенных комплексов.

Площадь земель, покрытых лесной растительностью составляет 771,8 млн. га или более 45 % территории страны (по данным Рослесхоза). Сельскохозяйственные угодья занимают 13 % территории России (по данным Роснедвижимости).

В России добываются все виды ископаемого топлива; основную часть добычи составляет нефть (включая газовый конденсат) и природный газ, а меньшую – уголь. Недра страны богаты запасами железных руд, имеются значительные месторождения руд разнообразных цветных и редких металлов. Во многих горных районах России, особенно на Урале, Алтае, в Забайкалье и на Кольском полуострове, имеются месторождения драгоценных, полудрагоценных и цветных поделочных камней, а также мрамора, гранита, базальта и других строительных и декоративных каменных материалов.

II.4 Климат

Территория России располагается в арктическом, субарктическом и – большая ее часть – в умеренном поясах. Почти повсеместно климат континентальный, морской – для Камчатки, умеренно муссонный – для юга Дальнего Востока.

Средние (многолетние) месячные температуры воздуха в январе изменяются от $0 \div (-6)^\circ\text{C}$ в Европейской части страны (на Северном Кавказе) до $(-40) \div (-50)^\circ\text{C}$ в Восточной Сибири (Республика Саха – Якутия; в июле от $(22 \div 24)^\circ\text{C}$ до $(4 \div 14)^\circ\text{C}$ соответственно. Среднее квадратическое отклонение температуры воздуха от климатической нормы 1961-1990 гг. в январе изменяется от $(3 \div 3,5)^\circ\text{C}$ на юге до $(5 \div 5,5)^\circ\text{C}$ в Сибири; в июле от $(1,5 \div 2)^\circ\text{C}$ до $(3 \div 4)^\circ\text{C}$ на севере Европейской части.

Средняя годовая температура подстилающей поверхности изменяется от $(12 \div 14)^\circ\text{C}$ на Северном Кавказе до $(-14 \div -16)^\circ\text{C}$ в Республике Саха (Якутия).

Суммарная радиация, поступающая на горизонтальную поверхность возрастает от $2\,800\text{ мДж/м}^2$ год в северной части страны до $4\,800\text{ мДж/м}^2$ год на юге; радиационный баланс всей территории – от 0 до $2\,000\text{ мДж/м}^2$ год.

Годовое количество атмосферных осадков изменяется в диапазоне от 300-400 мм в степных областях страны и на севере Сибири до 600-700 мм в лесной зоне Европейской части и 800-1 000 мм и более в горных областях. Отношение количества осадков в холодный период к осадкам в теплый на большей территории страны равно 0,3-0,5. Среднее число дней со снежным покровом за зиму от 50-100 на юге Европейской части до 250-300 в северных областях страны.

Изменение климата на территории России в XX веке характеризуется средней интенсивностью потепления около

1 °C/100 лет. Имеет место существенная пространственная неоднородность изменений климата: наибольший тренд, составляющий 1,7 °C/100 лет отмечен для Прибайкалья-Забайкалья. За последние 25 лет (1976-2000 гг.) скорость потепления в среднем по России составила около 0,55 °C/10лет. Наиболее интенсивным потепление среднегодовых температур было в Средней Сибири и в Прибайкалье-Забайкалье. Для России в целом потепление более заметно зимой и весной.

Для атмосферных осадков во второй половине XX века отмечены тенденции к некоторому уменьшению годовых и сезонных сумм осадков в целом для России (главным образом, за счет восточных регионов) и слабая тенденция к росту таковых в европейской части страны.

Оценки тренда изменчивости, рассматриваемого как тренд абсолютных величин или квадратов отклонений от тренда средних, показывают, что в целом за столетие изменчивость климата увеличилась, особенно заметно – во второй половине XX века; возросла также частота проявления экстремальных явлений.

Экстремальность климата, определяемая долей площади под экстремальными аномалиями обоих знаков в целом за год в России, росла для температуры воздуха, убывала для осадков и слабо увеличивалась для засушливости. При этом засушливость росла во все сезоны, особенно в восточных и южных районах.

Данные об опасных гидрометеорологических явлениях, нанесших социальный и экономический ущерб в период 1991-2005 гг. приведены в таблице II.3.

Опасные гидрометеорологические явления (ОЯ), которые характерны для территории России в холодный период – сильные снегопады и метели, сопровождаемые штормовыми и даже ураганскими ветрами, сильные продолжительные мо-

розы, гололедно-изморозевые явления, поздние весенние заморозки. В теплый период отмечаются сильные ливни, сопровождаемые грозами, градом и шквалистым усилением ветра. Весеннее половодье сопровождается затоплением населенных пунктов, сельскохозяйственных культур.

Для южных районов характерны сильные засухи, приводящие к резкому снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Наибольшее число случаев ОЯ, связано с комплексом неблагоприятных явлений погоды: сильный ветер, снегопады, метель при сильном ветре, налипание мокрого снега, гололедно-изморозные явления.

Аномально низкие температуры воздуха представляют существенную угрозу для нормальной жизнедеятельности и приводят к возникновению чрезвычайных ситуаций, связанных с авариями на теплоэнергетических системах и инженерных сетях.

Критические ситуации с обеспечением энергией и теплом населения имели место не только в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях с ограниченными сроками завоза сезонных грузов, но также и в таких субъектах Российской Федерации, как Приморский край, Камчатская, Иркутская и Сахалинская области, Юг Сибири и Северо-западный регион страны.

В результате понижения температуры воздуха в январе 2006 г. до (–30)÷(–32) °C на Европейской территории и до (–40)÷(–46) °C в Западной Сибири были нарушены нормальные условия жизнеобеспечения многих тысяч людей. Для нормализации ситуации потребовалось резко увеличить производство электроэнергии, газообеспечение населения и расход топлива.

Таблица II.3

Опасные гидрометеорологические явления, нанесшие социальный и экономический ущерб

Год														
1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Число случаев														
153	142	163	195	254	206	150	175	160	193	285	258	220	311	361

II. Национальные условия, имеющие отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов

Аномально высокие температуры воздуха во всех регионах России, кроме южных, приводят к росту числа госпитализаций с сердечно-сосудистыми заболеваниями, а также смертных и несчастных случаев, к росту числа дорожно-транспортных происшествий.

В период 2002-2004 гг. заметно возросло число опасных гидрометеорологических явлений (табл. II.3). В последние годы в России происходит в среднем около 300 ЧС природного и более 800 ЧС техногенного характера. Экономический ущерб от ЧС ежегодно достигает 6-8 % от ВВП.

Начало XXI века было ознаменовано катастрофическими природными явлениями. За два последних года произошло три катастрофических наводнения, повторяемость которых оценивалась на уровне один раз в 100-150 лет, ликвидация последствий наводнений потребовала привлечения значительных внеплановых средств федерального бюджета и привела к отказу от крупных федеральных инвестиционных проектов.

Ливневым наводнением, которое произошло летом 2002 г. в Южном федеральном округе, было повреждено 350 км газопроводов, около 300 мостов, 1 700 км автомобильных дорог, более 1 тыс. км линий передач.

В результате наводнения погибли 114 человек, пострадало 310 тыс. человек, разрушено почти 15 тыс. домов. При проведении поисково-спасательных работ были спасены 62 тыс. человек, эвакуированы в безопасные места более 100 тыс. человек. Общий материальный ущерб от стихии во всех пострадавших субъектах составил около 16 млрд. рублей.

II.5 Экономическое положение

Развитие экономики в стране в 1999-2004 гг. характеризуется значительным ростом валового внутреннего продукта (табл. II.4).

Валовой внутренний продукт (ВВП) возрос в рассматриваемый период на 39,3 %, а объем промышленного производства – на 38,2 %.

Доля промышленной продукции в 2004 г. составила 67 %. Отраслевая структура промышленного производства в целом по Российской Федерации в 2004 г. представлена следующим образом: топливная – 21,7 %, электроэнергетика – 10,7 %, металлургия – 19,1 %, машиностроение и металлообработка – 18,8 %, пищевая – 12,5 %, химическая и нефтехимическая – 5,4 %, остальные отрасли – 11,8 %.

Таблица II.4

Основные социально-экономические показатели

Показатели	2000	2001	2002	2003	2004
Валовой внутренний продукт, млрд. руб.	7 306	8 944	10 831	13 243	16 966
на душу населения тыс. руб.	49,8	61,3	74,5	91,6	118,0
Объем промышленной продукции, ¹⁾ млрд. руб.	4 763	5 881	6 868	8 498	11 209
Продукция сельского хозяйства, млрд. руб.	774,5	961,2	1 028,3 ²⁾	1 154,9 ²⁾	1 342,3 ²⁾
Платные услуги населению, млрд. руб.	602,8	811,7	1 088,0	1 430,7	1 789,8
Торговля (оборот розничной торговли), млрд. руб.	2 352,3	3 070,0	3 765,4	4 529,3	5 641,8
Строительство (ввод в действие общей жилой площади), млн. м ²	30,3	31,7	33,8	36,4	41,0
Транспорт (пассажирооборот), млрд. пассажиро-км.	486,1	476,8	468,5	463,4	469,2

¹⁾ С учетом поправки на неформальную деятельность.

²⁾ В структуре ОКВЭД.

Инвестиции в основной капитал – совокупность затрат, направленных на создание и воспроизводство основных фондов, в 2004 г. составили 2 804,8 млрд. руб., по отношению к 2000 г. они возросли в 1,8 раза. Степень износа всех основных фондов – 42,8 %; коэффициент их обновления (ввод в действие основных фондов в процентах от наличия основных фондов на конец года) – 2,1 %.

Внешнеторговый оборот России в 1999-2004 гг. возрос с 115,1 до 280,6 млрд. долл. США; доля экспорта в 2003 г. составила 136,0 млрд. долл. США (64,1 %), импорта – 76,1 млрд. долл. США (35,9 %).

II.6 Энергетика

В России находится 34 % разведанных мировых запасов природного газа, около 12 % – нефти, примерно 20 % и 32 % каменного и бурого углей соответственно.

Обеспеченность добычи энергоресурсов разведанными запасами оценивается

по нефти и газу в несколько десятков лет, по углю – значительно больше. Минерально-сырьевая база урана достаточна для обеспечения потребности ядерной энергетики.

Производство первичных энергоресурсов в целом в период 1999-2004 гг. увеличилось на 22,1 % (табл. II.5).

Производство первичных энергоресурсов в 2004 г. по сравнению с 1999 г. выросло в основном за счет роста добычи нефти – на 50,6 %, в меньшей мере угля (16,1 %) и газа (6,9 %).

Количество электроэнергии в период 1999-2004 гг., произведенное всеми электростанциями увеличилось на 10,1 % (табл. II.6). Наиболее высокими темпами развивалась атомная энергетика.

Электроэнергия, вырабатываемая тепловыми электростанциями, составляет 65,3 % общего объема производства. Вклад гидроэлектростанций и атомных станций составляет 19,1 % и 15,6 % соответственно.

Таблица II.5

Производство первичных энергоресурсов (миллионы тонн условного топлива)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Всего, в том числе:	1 381	1 408	1 455	1 505	1 607	1 687
нефть, включая газовый конденсат	436	463	498	543	603	657
естественный газ	683	674	671	687	716	730
уголь	157	163	171	164	177	183
топливный торф (условной влажности)	1,2	0,7	1,0	0,7	0,3	0,5
сланцы	0,6	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4
дрова	5,1	5,4	5,2	5,1	5,0	5,0
электроэнергия, вырабатываемая гидроэлектростанциями, атомными, геотермальными и ветровыми электростанциями	97,6	102	108	105	106	111

Таблица II.6.

Производство электроэнергии электростанциями (миллиард киловатт-часов)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Все электростанции, в том числе:	846	878	891	891	916	932
тепловые	563	582	578	585	608	609
гидроэлектростанции	161	165	176	164	158	178
атомные	122	131	137	142	150	145

II. Национальные условия, имеющие отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов

Потребление электроэнергии в пределах страны составляет около 99 % ее производства, в том числе потребление промышленностью составляет около 53 %, сельским хозяйством 6-7 %, транспортом 7-8 %, другими отраслями и потери в сетях 32 %.

Потребление в Российской Федерации в 2004 г. автомобильного бензина составило 26,5 млн. тонн. Дизельного топлива было израсходовано 25,5 млн. тонн, угля и продуктов его переработки – 217 млн. тонн.

Энергетическое использование ископаемого топлива является основным источником выбросов диоксида углерода – основного парникового газа.

Повышение эффективности энергетической системы, экономия энергоресурсов для сокращения выбросов CO₂ являются одной из приоритетных задач экономики, особенно при наблюдающемся росте производства электроэнергии. Россия обладает обширными запасами возобновляемых источников энергии – геотермальной, солнечной, ветровой и др.

Экономический потенциал возобновляемых источников энергии определен в 270 млн. тонн условного топлива в год, что составляет около 25 % годового внутреннего потребления энергоресурсов в стране. Освоение возобновляемых источников энергии предусмотрено рядом федеральных целевых программ.

II.7 Транспорт

Транспорт как вид хозяйственной деятельности подразделяется на транспорт общего и необщего пользования (включая ведомственный).

Эксплуатационная длина путей сообщения общего пользования составляет 85 тыс. км. магистральных железных дорог, 601 тыс. км автомобильных дорог и 220,8 тыс. км. магистральных трубопроводов.

Данные о наличии транспортных средств приведены в таблице II.7. Городской электротранспорт включает трамвай, троллейбус, метро.

Таблица II. 7

Наличие транспортных средств (на конец года, тыс. штук)¹⁾

Транспортные средства	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Грузовые:						
рабочий парк железнодорожных вагонов (в среднем в сутки)	427	464	476	498	498	499
автомобили, всего	4 083	4 122	4 218	4 331	4 363	4 470
в том числе общего пользования	152	128	110	89	71	57
в собственности граждан	1 410	1 548	1 678	1 888	1 966	2 118
морские суда общего пользования, шт.	235	221	207	190	197	196
речные суда общего пользования	9,4	9,1	8,6	8,0	7,8	6,8
Пассажирские:						
автобусы общего пользования	112	109	107	101	93	86
легковые автомобили, всего	19 624	20 247	21 152	22 342	23 271	24 091
внутригородской транспорт	30,2	30,0	29,7	29,1	28,7	28,2
морские (пассажирские и грузопассажирские) суда	12	12	11	8	7	6
речные (пассажирские и грузопассажирские) суда	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7
гражданские воздушные суда	7,3	6,5	6,1	5,9	5,8	5,7

¹⁾ По данным Минтранса России, МВД России, Росстата и ОАО РЖД.

В период 1999-2004 гг. интенсивно развивается автомобильный транспорт; количество автомобилей разных типов в стране увеличилось в 1,2-1,4 раза. Их эксплуатация сопровождается ростом выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферу. Осуществляются технические, технологические и организационные мероприятия с целью снижения выбросов и экономии топлива; проводятся испытания автомобильных электродвигателей.

К началу 2005 г. морской торговый флот, предназначенный для перевозок грузов, пассажиров, багажа и почты, для рыбных и иных морских промыслов, добычи полезных ископаемых, производство буксирных, ледокольных и спасательных операций, а также для других хозяйственных, научных и культурных целей, насчитывал 3,6 тыс. судов (включая суда смешанного «река-море» плавания) суммарным дедвейтом 8,5 млн. т, речной и озерной флот – 33,4 тыс. судов общей грузоподъемностью 12,3 млн. т.

Основные показатели, характеризующие грузовые и пассажирские перевозки, приведены в таблице II. 8.

Удельный вес приведенных в таблице видов транспорта средств в перевозках грузов и в грузообороте составляет не менее 96 %. Удельный вес остальных видов транспорта (морского, водного, воздушного) – около 4 %, по пассажирообороту соответственно 80 % и 20 %, по перевозкам пассажиров – 100 %.

В рассматриваемый период ежегодно сокращались пассажирские перевозки автобусным транспортом; в 2004 г. они снизились по сравнению с 1999 г. на 28 %; грузооборот возрос в 1,3 раза.

Потребление электроэнергии транспортом в 2004 г. составило 80,3 млрд. киловатт-часов; по сравнению с 2000 г. оно возросло в 1,3 раза; удельный вес потребления электроэнергии транспортом в общем объеме потребления ее в стране был равен 8,7 %.

Таблица II.8

Основные показатели транспортной деятельности¹⁾

Показатели	2000	2001	2002	2003	2004
Перевозки грузов, млн. т в том числе:	2 560	2 610	2 613	2 756	2 869
железнодорожный	1 047	1 058	1 084	1 161	1 221
автомобильный	550	561	503	490	494
трубопроводный	829	853	899	976	1024
Грузооборот, млрд.т-км, в том числе:	3 480	3 592	3 802	4 106	4 372
железнодорожный	1 373	1 434	1 510	1 669	1 802
трубопроводный	1 916	1 962	2 100	2 273	2 413
Перевозки пассажиров, всего, млн. чел., в том числе:	43 884	42 419	40 322	37 083	34 649
железнодорожный	1 419	1 306	1 271	1 304	1 335
автобусный	22 033	20 883	19 620	17 898	16 552
городской электротранспорт	20 367	20 163	19 363	17 817	16 695
Пассажирооборот, всего, млрд. пассажиро-км, в том числе:	486,1	476,8	468,5	463,4	469,2
железнодорожный	167,1	157,9	152,9	157,6	164,3
автобусный	164,4	154,9	149,9	138,5	129,4
городской электротранспорт	100,1	102,3	99,8	95,3	91,5
воздушный	53,4	60,6	64,7	71,1	83,0

¹⁾ По данным Минтранса России, МВД России, Росстата, ОАО «Газпром», ОАО РЖД и АК «Транснефтепродукт».

Дальнейшее развитие транспорта до 2010 г. определено Федеральной целевой программой «Модернизация транспортной системы России». Реализация мер предусмотренных программой, должны способствовать снижению антропогенного воздействия на климат.

В 2004 г. на развитие транспорта в России было израсходовано 516,8 млрд. руб. инвестиций в основной капитал, что составило 18,4 % от общего объема инвестиций в экономику.

II.8 Промышленность

Объем промышленной продукции в действовавших ценах в целом в период 1999-2004 гг. возрос от 3 150 млрд. руб. до 11 209 млрд. руб., в 3,56 раза. Структура роста объема промышленной продукции представлена в таблице II.9.

Индекс промышленного производства – относительный показатель, характеризующий изменение масштабов производ-

ства в сравниваемых периодах – в различных отраслях промышленности приведен в таблице II.10.

На протяжении 2004 года индекс промышленного производства превышал соответствующие периоды предыдущего года и в целом за год составил 106,1 %.

Наибольший рост выпуска продукции к уровню предыдущего года достигнут в топливной промышленности, машиностроении и металлообработке, черной и цветной металлургии, химической и нефтехимической промышленности, промышленности строительных материалов и пищевой промышленности. Величины годовых индексов промышленного производства после 1998 г. для большинства отраслей экономики превышают 100 %.

Наиболее динамично развиваются топливная промышленность, металлургия, машиностроение и металлообработка, пищевая промышленность. Их суммарный вклад в ВВП России составил в 2003 г. 56 %.

Таблица II.9

*Объем продукции по отраслям экономики
(в фактически действующих ценах, млн. руб.)*

Отрасли экономики	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Объем всей промышленной продукции ¹⁾ , млрд. руб., в том числе отрасли:	3 150	4 763	5 881	6 868	8 498	11 209
Топливая промышленность	453	835	987	1 185	1 408	2 108
Электроэнергетика	270	375	520	701	886	1043
Черная металлургия	223	367	396	478	695	1 145
Цветная металлургия	270	416	420	459	530	706
Химическая и нефтехимическая промышленность	178	269	319	342	417	528
Машиностроение и металлообработка	510	774	1 006	1 181	1 472	1 824
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлознобумажная промышленность	129	189	221	260	308	374
Промышленность строительных материалов	77	116	153	184	229	298
Легкая промышленность	45	65	81	92	102	112
Пищевая промышленность	393	527	687	825	994	1 219

¹⁾ С учетом поправки на неформальную деятельность.

Таблица II.10

Индексы промышленного производства (в процентах к предыдущему году)

	2000	2001	2002	2003	2004
Топливно-промышленность	104,9	106,1	107,0	109,3	107,1
Электроэнергетика	102,3	101,6	99,3	101,0	100,3
Черная металлургия	115,7	99,8	103,0	108,9	105,0
Цветная металлургия	115,2	104,9	106,0	106,2	103,6
Химическая и нефтехимическая промышленность	113,1	106,5	101,6	104,4	105,9
Машиностроение и металлообработка	120,0	107,2	102,9	109,4	110,2
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	113,4	102,6	102,4	101,5	103,0
Промышленность строительных материалов	113,1	105,5	103,0	106,4	105,3
Легкая промышленность	120,9	105,0	96,6	97,7	92,5
Пищевая промышленность	114,4	108,4	106,5	105,1	104,0

**II.9 Отходы и выбросы
загрязняющих веществ в атмосферу**

Образующиеся отходы разделяются на отходы производства и отходы потребления. Актуальны экологические задачи обращения и утилизации производственных и бытовых отходов. Они содержат хлорорганику, нефтепродукты, нефтешламы, тяжелые металлы, асбест, фтор, фосфор и др. Основные показатели, характеризующие образование и удаление отходов приведены в таблице II.11.

Основные эколого-технические решения использования и обезвреживания отходов производства и потребления – это строительство мусороперерабатывающих заводов и захоронение (складирование) отходов на полигонах. Внедрение современного оборудования и технологий по мусоросортировке в целях извлечения полезных или же опасных компонентов сократит площади полигонов для захоронения твердых бытовых отходов.

Выбросы загрязняющих веществ стационарными источниками в период 1999-2004 гг. увеличились на 10,5 % и достигли 20,5 млн. т (табл. II.12).

Уловлено и обезврежено 56,3 млн. т загрязняющих веществ или 73,3 % общего количества отходящих загрязняющих веществ.

По сравнению с 1995 г. поступление загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2004 г. сократилось.

В составе выбросов преобладают газообразные и жидкие вещества – их доля составляет 86 %, а оставшаяся часть – 14 % представлена твердыми частицами (табл. II.13).

II.10 Жилищный фонд и городская инфраструктура

Сведения о жилищном фонде и его распределении по формам собственности граждан приведены в таблице II.14.

Жилищный фонд в целом в период 1995-2005 гг. увеличился на 12 % в основном за счет роста частного жилищного фонда на 62,8 % и сокращения государственного, муниципального и смешанного фондов. В 2005 г. городской жилищный фонд составил 2 129 млн. м² (или 72,1 %), сельский – 825 млн. м² (27,9 %). В 2005 г. общий жилищный фонд возрос до 2 954 млн. м².

Таблица II.11

*Образование, использование и обезвреживание отходов
производства и потребления (миллионы тонн)^{1,2)}*

Годы	Образование отходов	Использование и обезвреживание отходов
2002	2038	1216 (59,7 %)
2003	2613,5	1342,7 (51,4 %)
2004	2634,9	1140,8 (43,3 %)

¹⁾ По данным Ростехнадзора

²⁾ В скобках указана доля использования и обезвреживания отходов относительно их образования.

Таблица II.12

*Выбросы и улавливание загрязняющих атмосферу веществ,
отходящих от стационарных источников*

Годы	Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ, млн. т	Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ	
		млн. т	В процентах от общего количества отходящих загрязняющих веществ
1995	21,3	70,4	76,8
1999	18,5	61,1	76,7
2000	18,8	66,5	77,9
2001	19,1	61,1	76,2
2002	19,5	57,0	74,5
2003	19,8	57,5	74,4
2004	20,5	56,3	73,3

Таблица II.13

*Выбросы наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ,
отходящих от стационарных источников (млн. тонн)*

Вещества	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Твердые вещества	2,7	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9
Газообразные и жидкие вещества в том числе:	15,8	15,8	16,1	16,6	16,9	17,6
диоксид серы	5,5	5,4	5,3	5,0	5,0	4,8
оксиды азота	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6
оксид углерода	4,7	5,0	5,1	5,9	5,9	6,8
углеводороды	2,8	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8
летучие органические соединения	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,4

Таблица II.14

Жилищный фонд (площадь жилищ, млн. м²)

	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Жилищный фонд, всего в том числе:	2 645	2 787	2 822	2 853	2 885	2 917
частный	1 398	1 819	1 910	1 993	2 063	2 145
государственный	270	177	193	186	168	161
муниципальный	783	739	680	643	626	586
общественный	2	2	2	2	2	1
смешанный	192	50	37	29	26	24

Ветхий и аварийный жилищный фонд на начало 2006 г. составил 95,0 млн. м², его удельный вес во всем жилищном фонде – 3,2 %. В 2005 г. построено и введено в действие – 43,6 млн. м² общей площади, в том числе в городском фонде 34,1 млн. м². Удельный вес основных фондов жилищного и коммунального хозяйств в экономике России составляет на начало 2004г. 26 % (22,5 % и 3,5 % соответственно).

В настоящее время в Российской Федерации функционирует 65 тысяч источников теплоснабжения, из них 27,6 тыс. котельных работают на твердом топливе, 4,7 тыс. – на жидком, 31,4 тыс. – на газе, 1,6 тыс. – на возобновляемых источниках энергии. Протяженность тепловых сетей составляет в двухтрубном исчислении 177 тыс. км.

Годовой объем произведенной тепловой энергии составляет 952 млн. Гкал.

Потери тепла при производстве тепловой энергии в коммунальных котельных связаны со старением основных фондов, несовершенством котлоагрегатов и неудовлетворительной их эксплуатацией; существенны потери тепла в трубопроводах, тепловых сетях.

В целях повышения эффективности теплоснабжения в жилищно-коммунальном хозяйстве предусматривается ряд структурных преобразований и преодоление проблемы износа основных фондов отрасли за счет реализации про-

ектов по замене и модернизации сетей и оборудования.

Модернизации котлов с заменой горелочных устройств на более экономичные и переводом на сжигание более дешевых видов топлива позволяет добиться снижения потребления энергоресурсов.

Одним из приоритетов государственной технической политики при решении задачи снижения объема выброса парниковых газов является развитие малой энергетики в коммунальной сфере.

Около 70 % территории России относится к районам децентрализованного энергоснабжения. На этой территории расположено более 70 городов, 360 поселков городского типа около 1 400 мелких населенных пунктов. Это районы Сибири, Дальнего Востока, Крайнего Севера и приравненные к ним территории, которые включают 14 краев и областей, 6 республик, 10 автономных округов.

Создание, внедрение и использование мини-ТЭЦ позволяет получать реальную экономию топлива в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Для автономного энергообеспечения локальных потребителей применяются установки на базе возобновляемых энергоносителей.

Перспективной является ветроэнергетика (строительство ветроэлектростанций ведется в Калининградской области, Чукотском автономном округе, Приморском крае) и использование энергии, получаемой из отходов (г. Москва).

II.11 Сельское хозяйство

Эмиссия и сток парниковых газов (CO_2 , CH_4 , N_2O) на сельскохозяйственных землях в значительной степени определяются национальными особенностями состояния и функционирования аграрного сектора страны. К основным определяющим факторам эмиссии и стока относятся географическое местоположение, типы, состав и генезис почв, технология обработки сельскохозяйственных угодий, виды удобрений и нормы их внесения и др. Разнообразие природных условий огромной территории страны определяет региональную специфику землепользования.

В России сельскохозяйственные угодья занимают примерно 13 % всей территории.

Основные районы сельского хозяйства в Европейской части России расположены южнее 60 с. ш., в Азиатской – южнее 59 с. ш., где агроклиматические ресурсы и почвенные условия достаточны и благоприятны для ведения массового земледелия.

Площадь сельскохозяйственных угодий, используемых землепользователями, занимающимися сельскохозяйственным производством, в период 2000-2004 гг. сократилась на 2,5 % и составила в 2004 г. 192,6 млн. га, в том числе пашня и кормовые угодья занимают 116,8 и 70,9 млн. га соответственно.

Структура сельского хозяйства: сельскохозяйственные угодья, находящиеся в ведении сельскохозяйственных организаций занимают примерно 72 % всей площади, крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства индивидуальных предпринимателей около 10 %, в личном пользовании граждан (хозяйства населения) – 8,3 %.

Посевные площади сельскохозяйственных культур в 2004 г. были распределены следующим образом: зерновые культуры – 43 745 тыс. га (55,5 %), технические культуры – 6 852 тыс. га (8,7 %), картофель и овощебахчевые культуры – 4 132 тыс. га (5,3 %), кормовые культуры – 24 056 тыс. га (30,5 %). Площадь чистых паров составляла 16 010 тыс. га.

Продукция сельского хозяйства в стране в период 1999-2004 гг. возросла на 30,3 % (табл. II.15).

Наибольшая урожайность сельскохозяйственных культур в 2000-2004 гг. составила для зерновых культур в целом 19,6 ц/га; масличных – 10,2; овощей – 168; картофеля – 116; для сена однолетних трав – 16,2 ц/га.

Виды сельскохозяйственной деятельности и их интенсивность, удобрения и нормы их внесения влияют на изменение запаса углерода в почвах, эмиссию и поглощение двуокиси углерода, метана и закиси азота. Сведения об использовании удобрений приведены в таблице II.16.

Ежегодно в сельскохозяйственных организациях известкование кислых почв проводится на площади 0,4 млн. га; известковых материалов вносится 2,4-2,8 млн. т или 6,6-6,8 т/га. Внесение минеральных удобрений производится на площади, составляющей 27-31 % всей посевной площади. Всего удобрений вносится 1,3-1,5 млн. т или 19-23 кг/га. Органические удобрения под посевы вносятся в количестве 0,8-1,0 т/га на площади, составляющей 2,2-3,4 % всей посевной площади.

В результате несельскохозяйственной деятельности в период 1999-2004 гг. было нарушено земель общей площадью 336 тыс. га; в 2004 г. – 59 тыс. га.

Таблица II. 15

Продукция сельского хозяйства (миллиарды рублей)

	1999	2000	2001	2002 ¹⁾	2003 ¹⁾	2004 ¹⁾
Продукция сельского хозяйства в целом, в том числе:	607,1	774,5	961,2	1 028,3	1 154,9	1 342,3
Продукция растениеводства	328,0	426,6	509,5	542,5	637,8	745,6
Продукция животноводства	279,1	347,9	451,7	485,8	517,1	596,7

¹⁾ В структуре ОКВЭД.

Площадь обработанных земель (земель, выведенных из использования вследствие окончания различных видов деятельности, связанных с нарушением почвенного покрова) составила 309 тыс. га, в том числе в 2004 г. – 54 тыс. га. Рекультивировано (приведено в состояние, пригодное для использования в народном хозяйстве) земель на площади 377 тыс. га, включая рекультивацию 52 тыс. га. в 2004 г.

Снятие плодородного слоя почвы в 1999-2004 гг. было проведено на площади 62,3 тыс. га в объеме 158,3 млн. м³, включая результаты 2004 г. – 7,4 тыс. га и 17 млн. м³ соответственно.

Основное использование снятого плодородного слоя почвы – рекультивация земель. В указанный период для этой цели было использовано 129,1 млн. м³ (87,3 %), в 2004 г. всего реализовано 15,2 млн. м³; для улучшения малопродуктивных угодий использовано 8,6 млн. м³ (5,8 %).

На конец 2004 г. складировано 150,8 млн. м³ плодородного слоя почвы. Мелиорация земель включает их осушение и орошение. Площадь осушаемых земель составляет около 6,8 млн. га орошаемых около 4,6 млн. га, или 1,7 % и 1,1 % площади земель сельскохозяйственного назначения. Введено в эксплуатацию орошаемых земель в 2003 г. 3,0 тыс. га, осушенных – 21,2 тыс. га.

Инвестиции в основной капитал на водохозяйственное строительство в период 2000-2003 гг. возросли от 2,05 до 2,2 млрд. в год.

Объекты животноводства – включают крупный рогатый скот, свиней, овец и коз, птицу. Динамика изменения поголовья скота в период 1999-2004 гг. приведена в таблице II.17.

Поголовье крупного рогатого скота в 2000-2004 гг. сократилось на 18,0 %, свиней на 26,6 %, поголовье овец и коз возросло на 20,5 %; количество птицы заметно не изменилось.

Таблица II.16

Основные показатели химической мелиорации сельскохозяйственных земель

	2000	2001	2002	2003	2004
Произвестковано кислых почв, млн. га	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Внесено известняковой муки и др. известковых материалов, всего, млн. т,	2,8	2,7	2,5	2,6	2,4
на 1 га, т	6,8	6,6	6,8	6,9	6,7
Произведено гипсование почв, тыс. га	9,2	4,1	3,6	2,3	1,6
Внесено гипса, фосфогипса и др. гипсосодержащих пород всего тыс. т	86	40	26	13	16
на 1 га, т	9,3	9,7	7,2	5,5	10,4
Проведено фосфоритование кислых почв, млн. га	0,1	0,1	0,04	0,04	0,04
Внесено фосфоритной муки всего, тыс. т	67	69	49	55	56
на 1 га, т	1,2	1,2	1,2	1,4	1,3

Таблица II.17

Поголовье скота, на конец года (млн. голов)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Крупный рогатый скот	28,0	27,3	27,1	26,5	24,9	23
Свиньи	18,3	15,7	16,0	17,3	16,0	13,4
Овцы и козы	14,8	14,8	15,3	16,1	17,0	17,8
Птица	346	339	343	342	338	337

II. Национальные условия, имеющие отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов

Расход кормов в животноводстве в рассматриваемый период уменьшился до 99,5 млн. т (в пересчете на кормовые единицы).

Инвестиции в основной капитал на развитие сельского хозяйства в период 1999-2004 гг. возросли от 19,7 до 111,8 млрд. руб.

II.12 Лесное хозяйство

Использование, охрана, защита и воспроизводство лесов на территории России и субъектов Федерации регламентируется Лесным Кодексом Российской Федерации. Лесной фонд страны – объект федеральной собственности, представляющий совокупность лесов, лесных и нелесных земель в границах, установленных в соответствии с лесным и земельным законодательством. К лесному фонду относятся все леса, за исключением лесов на землях обороны, городских (городские леса) и сельских поселений. Государственный учет лесного фонда и лесов, не входящих в лесной фонд, проводится раз в пятилетие. Ближайшие учеты были проведены в 1988, 1993, 1998 и 2003 гг. По данным государственного учета 2003 г., общая площадь лесов, не входящих в лесной фонд, составляет 5,9 млн. га, в том числе площадь лесов Минобороны 4,7 млн. га, городских лесов – 1,2 млн. га. Основные показатели лесного фонда приведены в таблице II.18.

На основной части территории лесного фонда (94 %) функции государственного управления осуществляет Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз). К основным полномочиям

Рослесхоза относятся: обеспечение рационального, непрерывного и неистощительного лесопользования, воспроизводства, охраны и защиты лесов и объектов животного мира; безопасное применение биологических и химических методов борьбы с вредными насекомыми и болезнями леса; организация и осуществление мониторинга лесов. С 1999 г. государственный учет лесного фонда проводится ежегодно. По данным МПР России, общая площадь земель лесного фонда в 2005 г. составила 1173,9 млн. га, в том числе в ведении МПР России – 1133,1 млн. га.

Лесной фонд России подразделяется на три группы лесов в зависимости от выполняемых ими функций и местоположения.

Леса первой группы выполняют водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и другие функции. Лесохозяйственные мероприятия в лесах первой группы главным образом направлены на сохранение и восстановление лесного фонда.

В эту же группу входят леса особо охраняемых природных территорий – государственные природные заповедники, количество которых составляет 100 единиц общей площадью 33,7 млн. га и национальные парки в количестве 35 единиц общей площадью 6,9 млн. га. По данным государственного учета лесного фонда 2003 г., площадь государственных природных заповедников в лесном фонде составляет 19,1 млн. га, а лесов национальных парков – 6,2 млн. га.

Таблица II.18

Основные показатели лесного фонда¹⁾

Показатели	1988	1993	1998	2003
Общая площадь земель лесного фонда, млн. га	1182,6	1180,9	1172,3	1173,1
Земли, покрытые лесной растительностью, млн. га	771,1	763,5	769,8	771,8
Общий запас древесины на корню, млрд. м ³	81,6	80,7	81,3	81,5
Лесистость территории, %	45,2	44,7	45,3	45,4

¹⁾ Данные Рослесхоза

К лесам второй группы относятся древостой в регионах с высокой плотностью населения и развитой сетью наземных транспортных путей. Эти леса имеют ограниченное эксплуатационное значение. К ним также относятся леса в регионах с недостаточными лесными ресурсами, для сохранения которых требуется ограничение режима лесопользования.

В третью группу входят леса многолесных районов, имеющие преимущественно эксплуатационное значение, которые подразделяются на освоенные и резервные. Критерии отнесения лесов третьей группы к резервным лесам устанавливаются МПР России.

По данным Рослесхоза, площадь лесов первой группы составляет 22 %, второй группы – 6 % и третьей – 72 % лесного фонда. Распределение покрытой лесом площади по основным лесобразующим породам следующее: хвойные составляют 70 %, твердолиственные – 3 %, мягколиственные – 17 %.

Возрастной состав для основных лесобразующих пород: спелые и перестойные леса составляют 55 %, средневозрастные – 26 %, припевающие – 14 %, молодняки – 5 %.

В Российской Федерации приняты термины «расчетная лесосека» (установленный объем заготовки древесины при рубках главного пользования, определяемый исходя из принципов рационального, непрерывного и неистощительного лесопользования) и «фактическая заготовка древесины». Сведения о заготовке древесины в лесах Российской Федерации приведены в таблице II.19. Заготовка древесины осуществляется в основном при рубках главного и промежуточного пользования. Фактическая заготовка древесины в лесах Российской Федерации значительно ниже объема расчетной лесосеки.

Лесовосстановление³ включает посадку и посев леса, а также содействие естественному возобновлению. Объемы лесовосстановительных мероприятий приведены в таблице II.20. Доля посадки и по-

сева леса в общей площади лесовосстановления в 2004 г. составила около 29 %, содействие естественному возобновлению – около 71 %.

Площадь лесонасаждений, погибших от повреждения вредными насекомыми и болезнями, а также от антропогенных факторов и неблагоприятных погодных условий (кроме лесных пожаров), существенно варьирует от года к году (табл. II.21). Наиболее значительны площади лесов, погибших от воздействия неблагоприятных погодных условий: 8-47 % за рассматриваемый период. Среди основных лесобразующих пород наибольшая площадь погибших лесных насаждений (от 74 до 96 %) приходится на хвойные породы.

С 1999 по 2003 гг. комплекс мероприятий по предупреждению повреждения леса насекомыми и уничтожению очагов вредителей и болезней леса, включающий биологические и химические методы, проводится в целом по России на площади от 680 до 970 тыс. га/год.

Наибольший ущерб лесам наносят лесные пожары. Их динамика приведена в таблице II.22. Данные охватывают период с 1999 по 2004 гг.

Наибольшее число лесных пожаров – 43,4 тыс. случаев, было зарегистрировано в 2002 году. Лесная площадь, пройденная пожарами, была также значительной. Как показали исследования, лесные пожары развивались в условиях господства антициклональной погоды над территорией Центральной России. В Московском регионе температура воздуха в июле-сентябре была ежедневно выше нормы на 1-5 °С, количество осадков меньше нормы на 35-82 %. В этот период резко возросло количество и интенсивность лесных пожаров – было отмечено от 100 до 255 очагов возгорания; а площадь, пройденная пожарами за сутки достигла 320 га.

Методология МГЭИК выделяет «управляемые земли» как территорию, где осуществляются систематическая антропогенная деятельность или вмешательства для целей выполнения соответствующих социальных, экономических и экологических задач.

³ Лесовосстановление – активная антропогенная деятельность по лесовозобновлению на территориях, как правило, ранее находившихся под лесом.

Таблица II.19

Заготовка древесины в лесах Российской Федерации¹⁾

Показатели	1999	2000	2001	2002	2003
Расчетная лесосека, млн. м ³	544,6	551,5	549,8	553,5	559,2
Площадь лесозаготовок, тыс. га	706,6	756,5	758,0	743,0	766,9
Объем заготовленной древесины, млн. м ³ , в том числе:	156,9	167,9	165,8	164,9	174,1
главное пользование, млн. м ³	121,6	130,0	127,0	122,8	126,1
промежуточное пользование, млн. м ³	22,9	22,9	23,1	25,1	27,2
прочие рубки, млн. м ³	12,4	15,0	15,7	17,0	20,8

¹⁾ Данные Рослесхоза

Таблица II.20

Лесовосстановительные мероприятия на землях лесного фонда (тыс. га)

Показатели	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Лесовосстановление, в том числе:	964,4	972,9	959,9	886,8	834,1	796,7
посадка и посев леса	254,6	263,3	264,9	254,3	233,1	230,4

Таблица II.21

Площадь погибших лесных насаждений (тыс. га)

Показатели	1999	2000	2001	2002	2003
Погибло лесных насаждений, в том числе:	328,3	777,5	327,1	361,3	551,3
от повреждения насекомыми	3,7	20,5	16,7	22,0	56,1
от болезней леса	6,3	5,8	8,5	10,5	12,5
от воздействия неблагоприятных погодных условий (без лесных пожаров)	25,4	38,2	16,0	21,2	18,2

Таблица II.22

Основные характеристики лесных пожаров

Показатели	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Число лесных пожаров, тыс.ед.	36,6	22,4	23,7	43,4	33,1	27,2
Лесная площадь, пройденная пожарами, тыс. га	751,7	1328,6	896,8	1369,5	2352,8	543,3

Полный комплекс лесохозяйственных мероприятий в Российской Федерации выполняется, как правило, лишь на отдельной части земель лесного фонда страны. В пределах территории лесного фонда, на которой функции государственного управления осуществляет Рослесхоз, выделены управляемые леса, в которых осуществляется целенаправленная деятельность по использованию, охране, защите и воспроизводству лесов, выполняемая и регулируемая национальным законодательством и составляющая основу устойчивого управления лесами. Критерии выделения управляемых лесов включают: обеспеченность данными регулярных государственных учетов на основе материалов лесоустройства; эффективную охрану и защиту лесов, обеспечивающую стабилизацию и снижение потерь от пожаров и других повреждений

насаждений; и организованную хозяйственную деятельность в лесах на основе долгосрочного планирования и учета их экономического назначения и экологических функций.

Критериям управляемых лесов соответствует значительная часть территории лесного фонда. В 2003 году площадь покрытых лесной растительностью земель управляемых лесов составила 549,3 млн. га или 71 % покрытых лесом земель лесного фонда, а их запас – 62,1 млрд. м³, или более 76 % запаса стволовой древесины. Площади и запасы управляемых лесов будут корректироваться с учетом вовлечения лесов в хозяйственный оборот. Таким образом, управляемые леса охватывают большую часть лесного фонда страны и, соответственно, определяют динамику выбросов и поглощения парниковых газов в лесном секторе.

III. ИНФОРМАЦИЯ О КАДАСТРАХ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

В данный раздел включены новые и пересмотренные оценки антропогенных выбросов и абсорбции (поглощения) парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за период 1990-2004 гг., выполненные на протяжении 2004, 2005 и начала 2006 г.

Оценки выполнялись в соответствии с требованиями «Руководящих принципов для подготовки национальных сообщений Сторон, включенных в приложение I к Конвенции, часть I: Руководящие принципы РКИК ООН для национальных кадастров».

Методической основой оценок служили соответствующие руководящие документы МГЭИК⁴. Некоторые оценки за 2004 г. и другие годы в дальнейшем могут быть уточнены. Часть данных приводится в таблицах с округлением.

Оценки выбросов и поглощения парниковых газов по секторам⁵ представлены в таблице III.1 и на рисунке III.1. В период 1990-1998 гг. в РФ происходило уменьшение выбросов, затронувшее все секторы и связанное с общей экономической ситуацией в стране.

В 1998-2004 гг., в период роста экономики (происходившего как в сфере производства, так и в сфере потребления), выбросы в промышленности и энергетике также демонстрировали устойчивый рост, а выбросы, связанные с отходами, даже превысили уровень базового года РКИК ООН и Киотского протокола, достигнув в

2004 г. 113,0 % от выбросов 1990 г. Однако в целом темп роста выбросов был сравнительно невысоким, что связано как с общим повышением энергоэффективности, так и с происходившими в этот период структурными изменениями, в частности, с ростом доли непроемленного сектора в экономике РФ.

Исключение составляет сектор «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство», подверженный значительной межгодовой изменчивости, связанной с лесными пожарами. Однако во все рассматриваемые годы, за исключением 2000 г., данный сектор обеспечивал сток парниковых газов из атмосферы в результате поглощения атмосферного CO₂ прирастающей биомассой лесов. Аномальная ситуация 2000 г. обусловлена уменьшением запасов хвойных пород и кустарников, связанным, скорее всего, с продолжавшимся их усыханием в результате лесных пожаров 1998 г.

Общий выброс парниковых газов в РФ, без учета землепользования, изменений землепользования и лесного хозяйства, составил в 2004 г. 2 073,8 млн.т. CO₂-экв., что соответствует 104,1 % выброса 2000 г. или 70,1 % выброса 1990 г.

Распределение выбросов по секторам за период 1990-2004 гг. не претерпело значительных изменений. По-прежнему доминируют выбросы от энергетического сектора, доля которого в 2004 г. составила 84,6 % (рис. III.2). Несколько уменьшилась доля сельскохозяйственного сектора, в котором на протяжении 1998-2004 гг. роста выбросов не происходило. Вклад отдельных парниковых газов в их общий выброс иллюстрирует рисунок III.3. Ведущая роль принадлежит CO₂, источником которого служит, главным образом, энергетический сектор – сжигание ископаемого топлива. Некоторое уменьшение доли N₂O связано с уменьшением использования азотных удобрений, обусловленным экономическим положением в сельском хозяйстве.

⁴ Пересмотренные руководящие принципы МГЭИК 1996 г. для национальных кадастров парниковых газов и Руководства МГЭИК по эффективной практике.

⁵ Термины «энергетика», «энергетический сектор» употребляются в данном разделе в том смысле, какой они имеют в Киотском протоколе (Приложение А) и документах МГЭИК: к энергетическому сектору относится сжигание всех видов ископаемого топлива, а также процессы, приводящие к утечкам и технологическим выбросам топливных продуктов в атмосферу, независимо от того в каких отраслях экономики они происходят.

Таблица III.1
Выбросы парниковых газов по секторам в 1990, 1998 и 2000-2004 гг.

Сектор	Выбросы, тыс.т CO ₂ -экв/год						
	1990	1998	2000	2001	2002	2003	2004
Энергетика	2 466 360	1 665 818	1 691 726	1 716 321	1 692 623	1 745 082	1 754 194
Промышленные процессы, использование растворителей и др. продукции	116 296	78 650	90 786	92 013	93 722	98 798	104 896
Сельское хозяйство	321 010	161 486	152 746	153 460	153 740	149 082	151 355
Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство ¹⁾	-128 495	-30 161	102 624	-63 407	-489 021	-650 368	-526 634
Отходы	55 985	51 548	56 192	57 899	59 501	61 357	63 354
Всего, без учета землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства	2 959 651	1 957 502	1 991 450	2 019 693	1 999 586	2 054 319	2 073 799
Всего, с учетом землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства	2 831 156	1 927 341	2 094 074	1 956 286	1 510 565	1 403 951	1 547 165

¹⁾ Знак «минус» означает абсорбцию (поглощение) парниковых газов

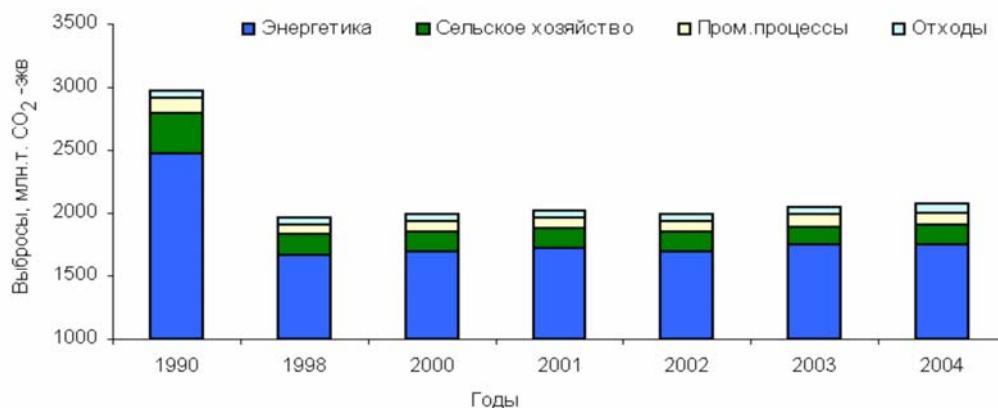


Рис. III.1 Динамика выбросов парниковых газов в 1990, 1998 и 2000-2004 гг., без учета землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства

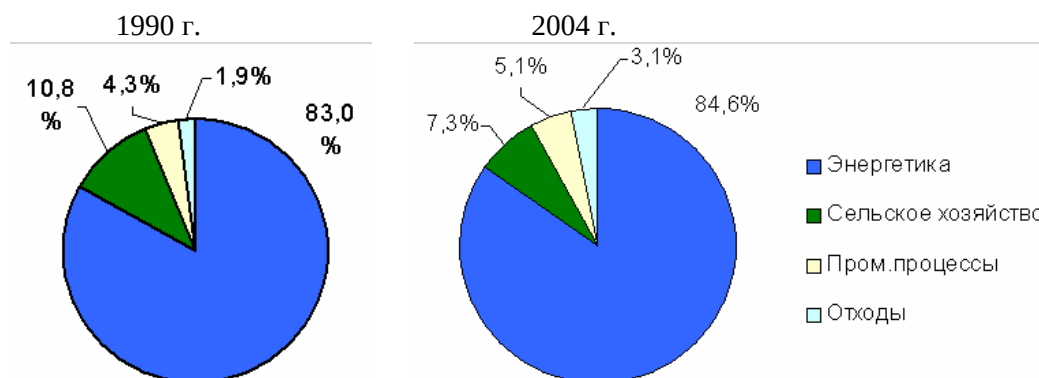


Рис. III. 2. Распределение общего выброса парниковых газов (CO₂-экв.) по секторам в 1990 и 2004 гг.

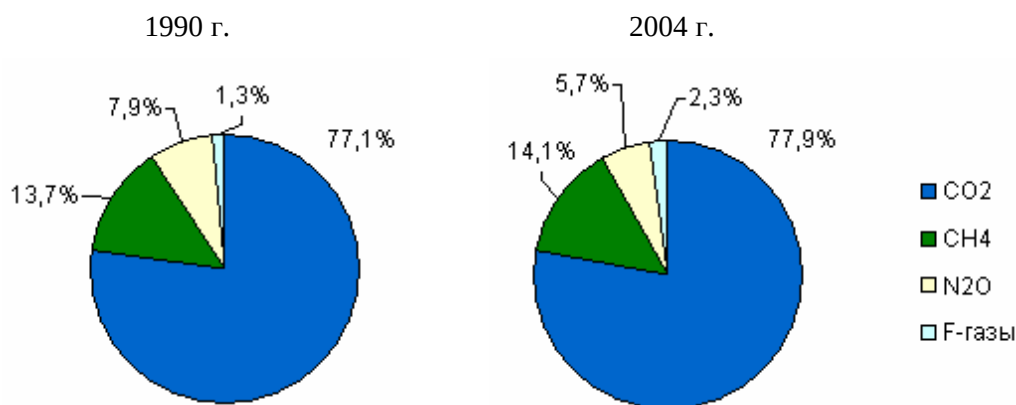


Рис. III. 3 Доля отдельных парниковых газов в их общем выбросе (CO₂ -экв.) в 1990 и 2004 гг. (без учета сектора «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство»)

III.1 Энергетика

Энергетика вносит наибольший вклад в общий выброс парниковых газов в Российской Федерации. Выбросы парниковых газов по основным категориям источников в энергетическом секторе в 1990, 1998 годах и за период 2000-2004 гг. представлены в таблице III.2, динамика выбросов по парниковым газам – в таблице III.3.

Как следует из приведенных в таблицах данных, все виды выбросов на протяжении 1990-1998 гг. испытали значительный спад, связанный как с сокращением энергопотребления в стране, повлиявшим на объемы сжигания топлива, так и с уменьшением объема добычи энергоносителей – угля, нефти и газа, с которым в основном связана величина технологических выбросов и утечек. Сокращение общего выброса CO₂ в энергетическом секторе в период 1990-1998 гг. составило 29,2 %, его технологические выбросы и утечки сократились на 32,8 %. Общий выброс CH₄ уменьшился на 34,9 %, технологические выбросы и утечки (связанные с добычей и использованием природного газа и добычей угля) – также на 34,9 %. Общий выброс N₂O (связанный со сжиганием топлива) сократился почти на 37 %. Сокращению выбросов CO₂ способ-

ствовало происходившее в этот период изменение структуры топливопотребления – уменьшение доли угля и возрастание доли природного газа в топливном балансе РФ.

После 1998 г. уменьшение выбросов в данном секторе сменяется ростом, вызванным увеличением энергопотребления и возрастанием добычи энергоносителей. Темпы роста выбросов в этот период сдерживались увеличением общей энергоэффективности экономики.

Выбросы CO₂ в энергетическом секторе в период 2000-2004 гг. увеличились на 3,3 %, выбросы CH₄ возросли на 7,1 %, выбросы N₂O – на 5,5 %. Технологические выбросы и утечки CH₄ увеличились более чем на 7 % в результате роста добычи, транспортировки и потребления газа и угля.

Вклад отдельных парниковых газов в общие выбросы в данном секторе в 1990 и 2004 гг. представлен в таблице III.4. Наибольший вклад в выбросы вносит CO₂: 89,7 % и 89,2 % в 1990 и 2004 г. соответственно. Доля CH₄ в период 1990-2004 гг. возросла на 0,5 %, вклад N₂O остался незначительным.

Распределение технологических выбросов и утечек парниковых газов по источникам показано на рисунке III.4.

Таблица III.2

Выбросы парниковых газов в энергетике в 1990, 1998 и 2000-2004 гг.

Категории источников, газ	Выбросы, тыс.т/год						
	1990	1998	2000	2001	2002	2003	2004
Сжигание топлива, CO ₂	2 192 616	1 487 398	1 501 170	1 527 022	1 495 177	1 539 989	1 540 931
Сжигание топлива, CH ₄	188,1	118,9	121,4	123,2	125,4	128,2	127,3
Сжигание топлива, N ₂ O	17,4	11,0	11,2	11,4	11,6	11,8	11,8
Технологические выбросы и утечки, CO ₂	19 346,3	12 993,8	13 954,3	14 181,5	21 250,1	20 741,9	24 255,0
Технологические выбросы и утечки, CH ₄	11 667,5	7 595,0	8 121,1	8 046,1	8 091,7	8 473,3	8 696,8
Технологические выбросы и утечки, N ₂ O	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2

Таблица III.3

Динамика выбросов парниковых газов в энергетике в 1990, 1998 и 2000-2004 гг.

Газ	Выбросы, тыс.т. CO ₂ -экв/год						
	1990	1998	2000	2001	2002	2003	2004
CO ₂	2 211 962	1 500 392	1 515 125	1 541 203	1 516 427	1 560 731	1 565 186
CH ₄	248 968	161 992	173 093	171 557	172 558	180 632	185 306
N ₂ O	5 430	3 434	3 508	3 561	3 638	3 719	3 702

Таблица III.4

Доля отдельных парниковых газов в их общем выбросе (CO₂ -экв.) в энергетическом секторе

Газ	Выбросы, %	
	1990	2004
CO ₂	89,7	89,2
CH ₄	10,1	10,6
N ₂ O	0,2	0,2
Всего	100,0	100,0

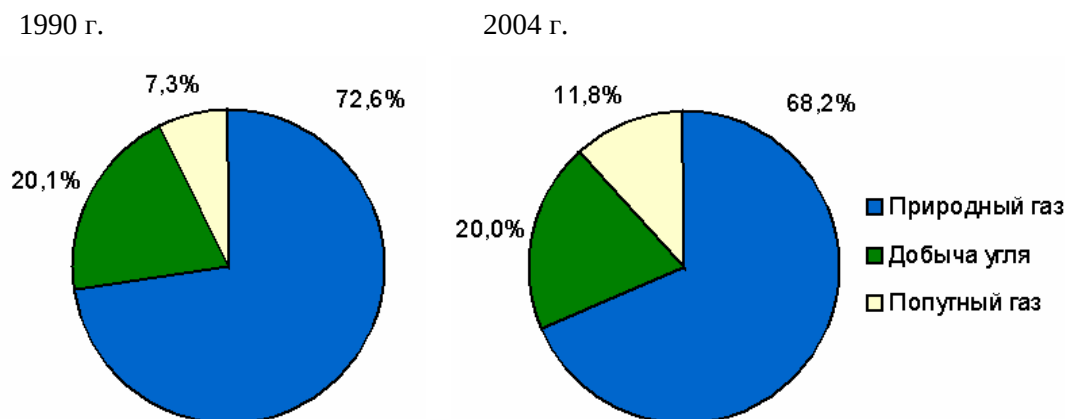


Рис. III.4 Доля отдельных источников в общем выбросе парниковых газов (CO_2 -экв.), связанном с технологическими выбросами и утечками в 1990 и 2004 гг.

III.2 Промышленные процессы, использование растворителей и другой продукции

Выбросы парниковых газов по категориям источников в промышленном секторе и секторе обращения с отходами в 1990, 1998 годах и за период 2000-2004 гг. представлены в таблице III.5. Как следует из данных таблицы, почти во всех категориях источников к 1998 г. выбросы испытали значительный спад, связанный с сокращением промышленного производства. Исключением являются выбросы фторсодержащих газов – выбросы перфторуглеродов CF_4 и C_2F_6 в металлургии, связанные с выплавкой алюминия. Объемы производства алюминия и выбросы в период 1990-1998 гг. изменялись незначительно. Кроме того, наблюдался рост выбросов фторсодержащих газов при их использовании в промышленных и бытовых целях, связанный с применением этих газов в качестве заменителей озоноразрушающих веществ, подпадающих под действие Монреальского протокола.

После 1998 г. уменьшение выбросов в промышленном секторе сменяется ростом, сопровождающим рост производства и потребления промышленной продукции. Выбросы CO_2 в период 2000-2004 гг. увеличились на 22,5 %, достигнув 71,8 % от выбросов 1990 г., выбросы CH_4 возросли на 56,6 % (68,9 % от уровня

1990 г.), выбросы N_2O увеличились на 13,8 % (91,8 % к уровню 1990 г.).

В переработке минерального сырья и в химической промышленности общий объем выбросов в CO_2 -эквиваленте в 2004 г. остается значительно более низким, чем в 1990 г.

Выбросы фторсодержащих газов в цветной металлургии, а также при производстве и использовании F- газов в период 2000-2004 гг. имели положительную динамику. В цветной металлургии общий объем выбросов превысил уровень 1990 г. на 6,3%.⁶

Динамика выбросов по отдельным парниковым газам в период 1990-2004 гг. приведена в таблице III.6.

Вклад отдельных газов в общий выброс парниковых газов в данном секторе в 1990 и 2004 гг. показан на рисунке III.5. Наибольший вклад в выбросы вносит CO_2 : 55,7 % и 53,7 % в 1990 и 2004 гг. соответственно. Второе место занимают фторсодержащие газы, обладающие высокими потенциалами глобального потепления. Доля N_2O в период 1990-2004 гг. возросла на 1 %, достигнув 5,3%, доля фторсодержащих газов – также увеличилась на 1 %.

⁶ Выбросы парниковых газов, происходящие в черной металлургии отнесены к энергетическому сектору и в данном подразделе не рассматриваются

Таблица III.5

Выбросы парниковых газов, связанные с промышленными процессами, использованием растворителей и другой продукции в 1990, 1998 и 2000-2004 гг.

Категории источников, газ	Выбросы, тыс.т/год						
	1990	1998	2000	2001	2002	2003	2004
Переработка минерального сырья, CO ₂	41 605,6	16 464,1	20 938,9	21 860,6	23 199,6	24 966,7	27 419,6
Химическая промышленность, CO ₂	19 101,8	12 064,0	16 078,8	15 999,2	15863,0	16743,3	18062,4
Химическая промышленность, CH ₄	63,0	19,0	27,7	32,1	34,4	40,1	43,4
Химическая промышленность, N ₂ O	17,4	14,5	14,1	14,3	14,5	14,5	16,0
Металлургия, CO ₂	9 865,3	3 816,0	4 319,0	3 867,3	3 913,2	4 821,4	5 159,1
Металлургия, фторсодержащие газы ^{1,2)}	30 448,9	31 411,0	33 841,6	34 518,4	34 863,6	36 258,1	37 708,5
Производство и потребление фторсодержащих газов ^{1,2)}	8 030,7	9 474,0	10 127,7	10 133,6	10 138,5	10 144,4	10 148,3
Использование растворителей и другой продукции, N ₂ O	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7

¹⁾ тыс.т. CO₂ – эквивалента

²⁾ К моменту подготовки данного Национального сообщения базовый год для фторсодержащих газов (1990 или 1995 г.) Российской Федерацией еще не был выбран.

Таблица III.6

Динамика выбросов парниковых газов, связанных с промышленными процессами, использованием растворителей и другой продукции в 1990, 1998 и 2000-2004 гг.

Газ	Выбросы, тыс.т CO ₂ -экв/год						
	1990	1998	2000	2001	2002	2003	2004
CO ₂	70 572,7	32 344,1	41 336,7	41 727,1	42 975,8	46 531,4	50 641,1
CH ₄	1 323,0	399,0	581,7	674,1	722,4	842,1	911,4
N ₂ O	5 921,0	5 022,0	4 898,0	4 960,0	5 022,0	5 022,0	5 487,0
Фторсодержащие газы	38 479,6	40 885,0	43 969,3	44 652,0	45 002,1	46 402,5	47 856,8

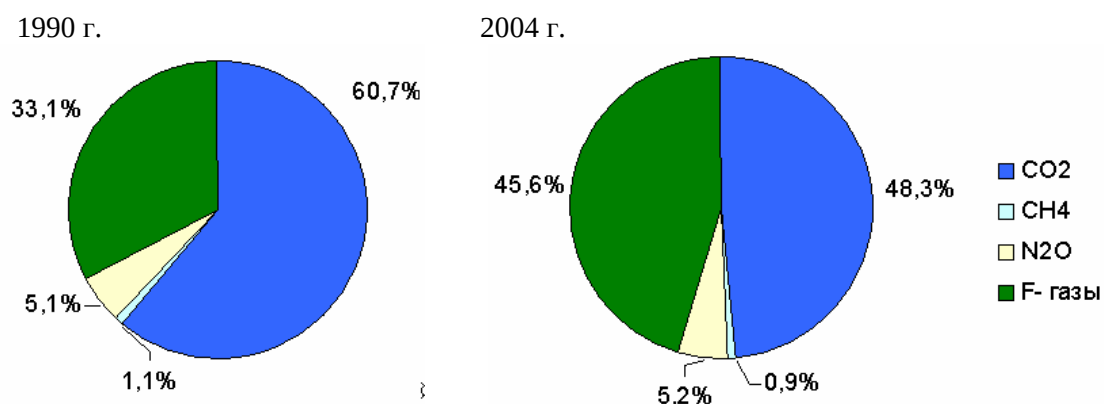


Рис. III. 5 Доля отдельных парниковых газов в их общем выбросе (CO₂-экв.), связанном с промышленными процессами, использованием растворителей и другой продукции в 1990 и 2004 гг.

III.3 Сельское хозяйство

Выбросы парниковых газов по категориям источников в сельском хозяйстве России в 1990, 1998 годах и за период с 2000 по 2004 гг. представлены в таблице III.7. Как следует из данных таблицы, выбросы метана и закиси азота от всех категорий источников значительно сократились по сравнению с уровнем 1990 года. Общие выбросы в сельском хозяйстве в 2004 году составляли 151 млн.т. CO_2 -экв., что на 53 % меньше выбросов 1990 года (321 млн.т. CO_2 -экв.) В течение 2000 - 2004 гг. выбросы парниковых газов от животноводства снизились на 4 %, а от растениеводства увеличились на 2 %. В 2004 г. выбросы метана в сельском хозяйстве составили 95 % от уровня 2000 г. (2 202 и 2 327 тыс.т. соответственно, рис. III.6). Основными причинами падения уровня выбросов метана являются продолжающееся снижение поголовья скота и численности птицы и сокращение посевных площадей риса. С 2000 г. величина выбросов закиси азота увеличилась на 1 % от 335 до 339 тыс.т.

за счет роста прямых выбросов от пахотных почв, что связано с более высокими урожаями сельскохозяйственных культур, полученными в 2004 г. Однако общие тенденции снижения поголовья животных и норм вносимых минеральных и органических удобрений, а также сокращение площадей возделываемых земель в сельском хозяйстве России обусловили уменьшение выбросов закиси азота от остальных категорий источников в течение 2000-2004 гг. (табл. III.7).

Доля различных категорий источников в общем объеме выбросов парниковых газов в секторе за 1990 и 2004 годы представлена на рисунке III.7. К приоритетным источникам относятся внутренняя ферментация домашних животных (CH_4), системы сбора, хранения и использования навоза и птичьего помета (N_2O), а также разложение растительных остатков, оставленных на полях (N_2O). Как видно из рисунка III.7, относительный вклад конкретных источников в общие секторальные выбросы остался практически неизменным на протяжении 15 лет.

Таблица III.7.

Выбросы метана и закиси азота в сельском хозяйстве России в 1990, 1998 и 2000-2004 гг.

Категории источников, газ	Выбросы, тыс.т/год						
	1990	1998	2000	2001	2002	2003	2004
Внутренняя ферментация сельскохозяйственных животных, CH_4	4 488,5	2 341,8	2 066,5	2 100,1	2 092,2	2 031,4	1 966,5
Системы сбора, хранения и использования навоза и помета, CH_4	385,0	205,6	190,4	187,4	188,5	191,5	181,9
Системы сбора, хранения и использования навоза и помета, N_2O	171,6	83,7	75,1	76,0	76,6	75,7	73,7
Выращивание риса, CH_4	114,8	58,4	70,0	61,6	59,6	62,4	53,2
Прямые выбросы от сельскохозяйственных земель, N_2O	336,1	180,5	183,4	184,5	184,7	176,1	192,7
Содержание скота в загонах и на пастбищах, N_2O	33,1	18,4	17,8	17,4	16,9	17,0	16,7
Косвенные выбросы от сельскохозяйственных земель, N_2O	156,8	61,8	58,8	58,0	59,2	57,3	56,0

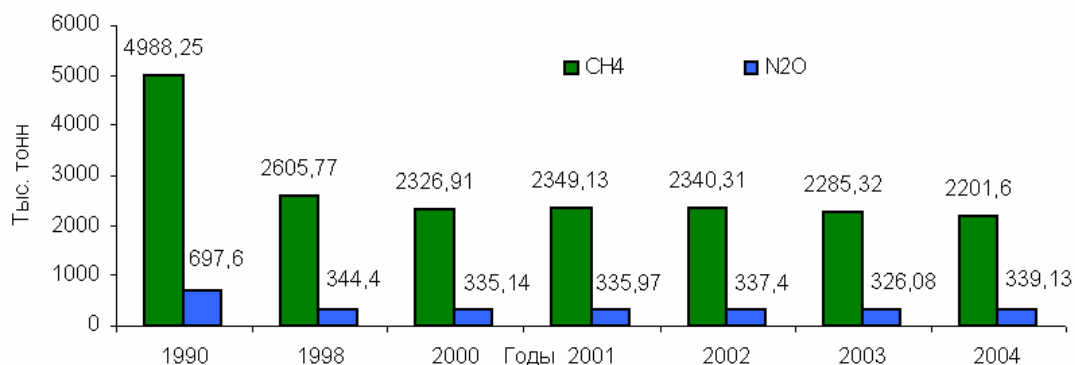


Рис. III.6 Динамика выбросов метана и закиси азота в сельскохозяйственном секторе

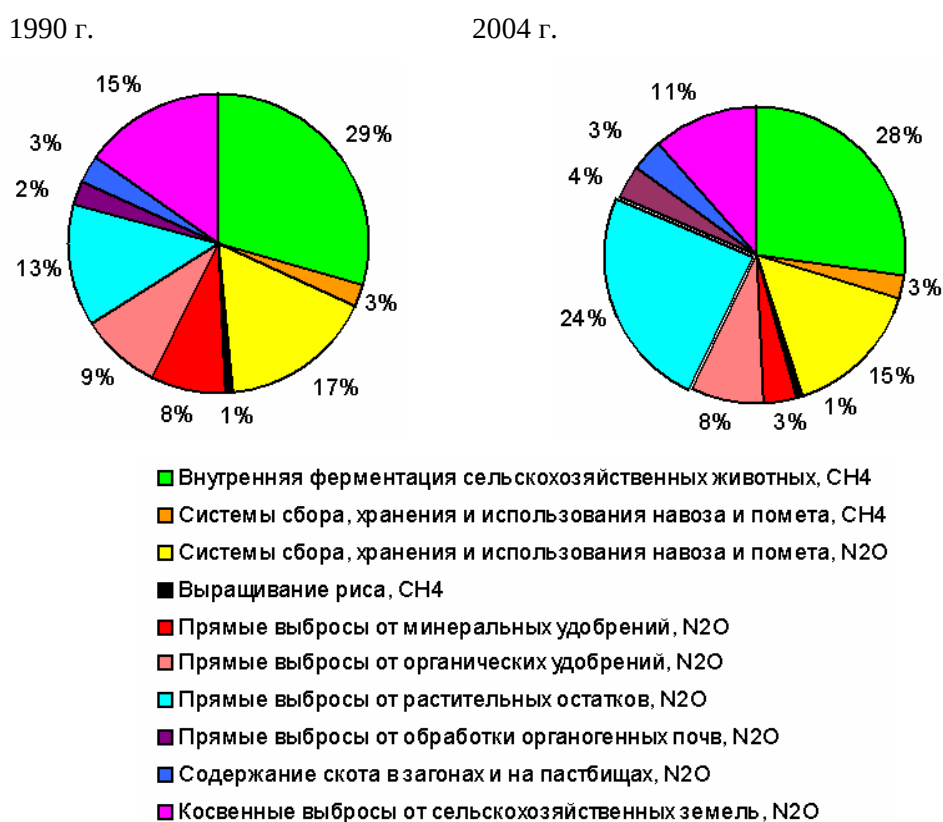


Рис. III.7 Доля отдельных источников в общем выбросе парниковых газов (CO₂-экв.) в сельскохозяйственном секторе в 1990 и 2004 гг.

Исключение составляют выбросы закиси азота от пожнивных и корневых остатков культурных растений, вклад которых увеличился в связи с резким спадом норм внесения минеральных удобрений в почвы. Та же причина обусловила сокращение вклада косвенных выбросов закиси азота от сельскохозяйственных земель.

Относительный вклад метана и закиси азота в общие выбросы парниковых газов в сельском хозяйстве за 1990 и 2004 гг. представлен на рисунке III.8. Учитывая, что основные источники выброса метана связаны с животноводством, к 2004 г. вклад этого газа снизился, а закиси азота соответственно увеличился на 2 %.

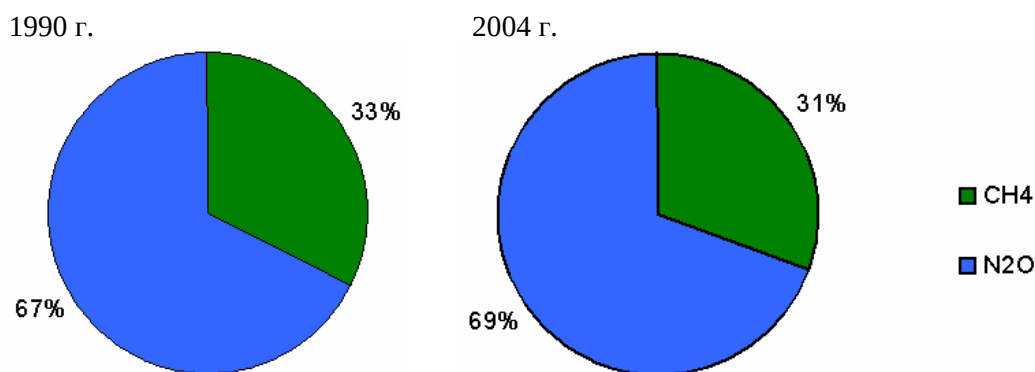


Рис. III.8 Доля отдельных парниковых газов в их общем выбросе (CO_2 -экв.) в сельскохозяйственном секторе в 1990 и 2004 гг.

III.4. Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство

Инвентаризация парниковых газов при землепользовании, изменениях в землепользовании и лесном хозяйстве включает данные о выбросах и поглощении диоксида углерода (CO_2), а также выбросах метана (CH_4) и закиси азота (N_2O). Поглощение CO_2 обусловлено накоплением биомассы в лесах. Источниками выбросов диоксида углерода в лесном хозяйстве являются заготовка древесины, сжигание биомассы и перевод лесных земель в другие категории пользования, который сопровождается полным или частичным изъятием и разложением биомассы. При землепользовании, основным источником выбросов CO_2 является известкование почв. Выбросы других парниковых газов (CH_4 и N_2O) связаны в основном с лесными пожарами, поскольку порубочные остатки на лесосеках не сжигаются.

Расчет выбросов и поглощения CO_2 в лесном хозяйстве выполнялся по методологии МГЭИК 2 уровня сложности на лесных землях управляемых лесов МПР России, которые охватывают более 70 % покрытой лесом территории лесного фонда страны. Выбросы CH_4 и N_2O в лесном секторе и CO_2 при землепользовании оценивались по методологии МГЭИК 1 уровня сложности.

Поглощение CO_2 вычислялось по методу разности запасов для лесных земель в целом – без детализации по землям, остающимся в той же категории пользования и землям, переведенным в другие

категории. Поглощение рассчитывалось на основе информации о запасах основных лесообразующих пород и с учетом их породно-возрастной структуры. В расчетах использовались национальные данные об антропогенной деятельности в лесном хозяйстве и землепользовании, а также национальные и рекомендуемые МГЭИК конверсионные коэффициенты.

Выбросы CO_2 по категориям источников в секторе «Землепользование, изменения землепользования и лесное хозяйство» в 1990, 1998 годах и за период 2000-2004 гг. представлены в таблице III.8. Следует отметить, что при использовании метода расчета по разности запасов, потери биомассы при лесозаготовках и пожарах учитываются при преобразовании покрытой лесом площади в непокрытую площадь. Соответственно, выбросы от пожаров и рубки леса не включаются в итоговый расчет баланса CO_2 , поскольку они уже учтены в разности запасов.

Как следует из данных таблицы, лесозаготовки являются основным фактором, определяющим изменение запасов биомассы в управляемых лесах. Вклад лесных пожаров менее существенен, за исключением отдельных лет с высокой горимостью лесов (например, 1998 и 2003 годы). В целом наблюдается общая тенденция снижения объемов лесозаготовок, что, в свою очередь способствует повышению поглощения CO_2 в управляемых лесах.

Выбросы CO_2 от известкования проявляют устойчивую тенденцию к снижению. В 2004 их величина снизилась на

92,3 % по сравнению с уровнем 1990 года. Величины выбросов CH_4 и N_2O от лесных пожаров приведены в таблице III.9.

Как видно из таблицы III.9, тренд выбросов метана и закиси азота повторяет тенденции, характерные для пирогенной эмиссии CO_2 . Доля CH_4 и N_2O в общем выбросе лесного сектора в 1990 и 2004 годах представлена на рисунке III.9.

Соотношение выбросов различных парниковых газов в 2004 году изменилось в сторону увеличения доли CH_4 и N_2O в связи со значительным сокращением объемов известкования почв. Результаты расчета поглощения CO_2 основными лесообразующими породами управляемых лесов МПР России приведены на рисунке III.10.

Как видно из рисунка III.10, за исключением 2000 года, управляемые леса

МПР России являются стоком CO_2 . При этом абсолютные значения изменяются в широких пределах – от выброса около 98 млн. т. CO_2 в 2000 году до поглощения 657 млн. т. CO_2 в 2003 году. Аномальная ситуация 2000 г. обусловлена уменьшением запасов хвойных пород и кустарников, связанным, скорее всего, с продолжавшимся усыханием этих насаждений в результате лесных пожаров 1998 г.

Средняя величина поглощения за период с 1990 по 2004 год составила 284,7 млн. т CO_2 . Итоговая величина поглощения по сектору приведена в таблице III.10.

Как видно из таблицы, управляемые леса МПР России являются стоком CO_2 . В 2004 году поглощение увеличилось практически в 3 раза по сравнению с уровнем 1990 года.

Таблица III.8.

Выбросы диоксида углерода в секторе «Землепользование, изменения землепользования и лесное хозяйство» в 1990, 1998 и 2000-2004 гг.

Категории источников, газ	Выбросы млн. т /год						
	1990	1998	2000	2001	2002	2003	2004
Лесозаготовки, CO_2	443,9	174,0	224,7	221,9	220,5	232,8	238,5
Лесные пожары, CO_2	36,8	106,2	33,5	19,3	32,8	54,4	14,3
Известкование почв, CO_2	13,82	1,01	1,24	1,19	1,10	1,14	1,06

Таблица III.9.

Выбросы метана и закиси азота в секторе «Землепользование, изменения землепользования и лесное хозяйство» в 1990, 1998 и 2000-2004 гг.

Категории источников, газ	Выбросы тыс. т /год						
	1990	1998	2000	2001	2002	2003	2004
Лесные пожары, CH_4	173,0	499,3	157,3	90,8	154,2	255,9	67,2
Лесные пожары, N_2O	1,2	3,4	1,1	0,6	1,1	1,8	0,5

Таблица III.10

Итоговое поглощение CO_2 по сектору «Землепользование, изменения землепользования и лесное хозяйство» в 1990, 1998 и 2000-2004 гг.

Категории источников, газ	Поглощение млн. т /год						
	1990	1998	2000	2001	2002	2003	2004
Поглощение, CO_2	132,5	41,7	-99,0	65,5	492,6	656,3	528,2

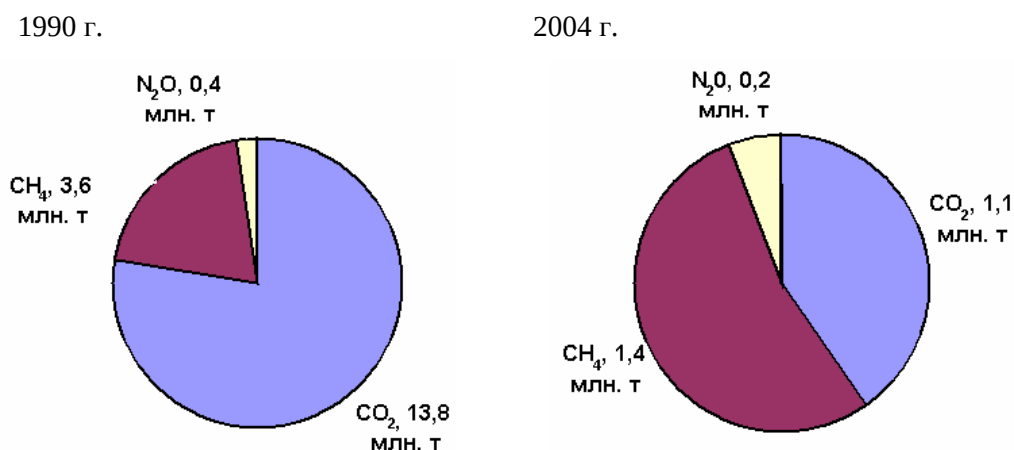


Рис. III.9 Доля отдельных парниковых газов в общем выбросе (CO₂-экв) от землепользования, изменений в землепользовании и лесном хозяйстве в 1990 и 2004 годах.

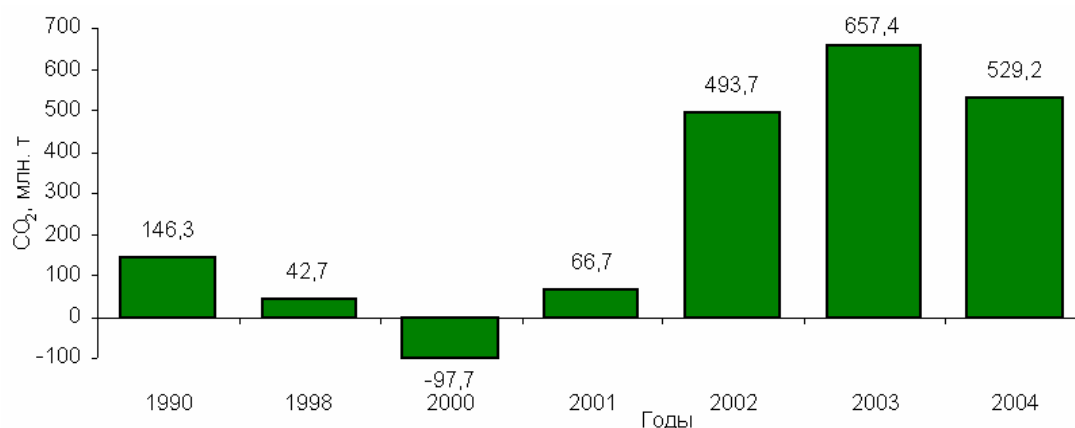


Рис. III.10 Нетто-поглощение CO₂ в управляемых лесах Рослесхоза (с учетом стока из атмосферы в биомассу и выбросов, происходящих в результате лесных пожаров и лесозаготовок)

III.5 Отходы

Выбросы парниковых газов по категориям источников в секторе обращения с отходами в 1990, 1998 годах и за период 2000-2004 гг. представлены в таблице III.11. Как следует из данных таблицы, выбросы метана, связанные с захоронением твердых отходов на полигонах и свалках, в период 1990-2004 гг. имели устойчивую тенденцию к росту, увеличившись в 2004 г. на 44,2 % по сравнению с 1990 г. и на 10,7 % по сравнению с 2000 г. Рост выбросов связан с увеличением объемов захоронения ТБО, происходившим как непосредственно в период 1990-2004 гг., так и в предшествующие

годы. Это явление связано с тем, что разложение отходов, захороненных в предшествующие годы и даже десятилетия, продолжают вносить вклад в образование CH₄ на свалках. Выбросы метана, происходившие при очистке промышленных сточных вод, испытав в 90-х годах более чем двукратный спад, связанный с сокращением промышленного производства, после 1998 г. вновь значительно увеличились. Причиной этого увеличения являлся рост выпуска продукции в ряде отраслей экономики России. В 2004 г. объем выбросов метана в этой категории источников составлял 79,8 % от выбросов 1990 г. и 129,2% от выбросов 2000 г. Некоторый рост выбросов метана, связан-

ных с очисткой коммунально-бытовых стоков, объясняется вводом в эксплуатацию новых очистных сооружений. С 1990 г. объем выбросов увеличился на 14,6%, а с 2000 г. на 1,8%. Что касается выбросов закиси азота, связанных с отходами жизнедеятельности человека, то тенденции их изменения полностью определяются изменением среднелюдского потребления протеинов с продуктами питания в стране. Объем выбросов N_2O в 2004 г. составлял лишь 70,9 % от уровня 1990 г. (108,8 % к величине 2000 г.)

Общая динамика выбросов метана и закиси азота показана на рисунке III.11. В результате наложения противоречивых тенденций, наблюдавшихся в различных категориях источников, общие выбросы парниковых газов в секторе обращения с отходами на протяжении 1990-2004 гг. не испытывали резких колебаний и составили 56,0 млн.т. CO_2 -экв. в 1990 г., 56,2 млн.т. в 2000 г. и 63,3 млн.т. в 2004 г. (рост на 13,0 % за весь период 1990-2004 гг., или на 12,6 % за период 2000-2004 гг.).

Доля различных категорий источников в общем объеме выбросов парниковых газов в данном секторе за 1990 и 2004 годы представлена на рисунке III.12.

Наибольший вклад в выбросы вносит захоронение отходов на полигонах и свалках; доля этого источника возросла к 2004 г. до 58 %. Выбросы от очистки промышленных сточных вод, занимавшие в 1990 г. второе место, уступили его выбросам, связанным с очисткой коммунально-бытовых стоков. Выбросы, связанные с отходами жизнедеятельности человека, несмотря на высокий ПГП N_2O , вносят наименьший вклад в общий выброс данного сектора.

Вклад метана и закиси азота в общие выбросы парниковых газов, связанные с отходами, на 1990 и 2004 гг. представлен на рисунке III.13. В соответствии со сложившимися тенденциями выбросов по категориям источников, вклад метана возрос на 4 %, а вклад закиси азота соответственно уменьшился.

Таблица III.11

Выбросы метана и закиси азота, связанные с отходами производства и потребления в 1990, 1998 и 2000-2004 гг.

Категории источников, газ	Выбросы, тыс.т/год						
	1990	1998	2000	2001	2002	2003	2004
Захоронение твердых отходов в земле, CH_4	1 220,8	1 519,7	1590,1	1 622,4	1 661,7	1 707,5	1 760,4
Очистка промышленных сточных вод, CH_4	823,2	352,6	508,3	545,2	578,0	615,6	656,8
Очистка коммунально-бытовых сточных вод, CH_4	363,6	406,7	409,1	416,8	413,6	417,1	416,6
Отходы жизнедеятельности, N_2O	17,5	11,9	11,4	11,7	12,2	12,3	12,4

III. Информация о кадастрах парниковых газов

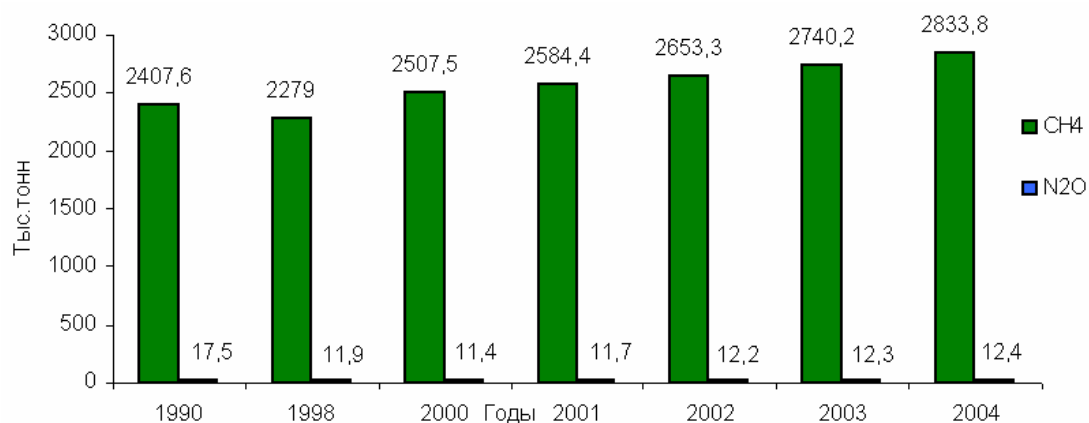


Рис. III.11 Динамика выбросов метана и закиси азота в секторе обращения с отходами

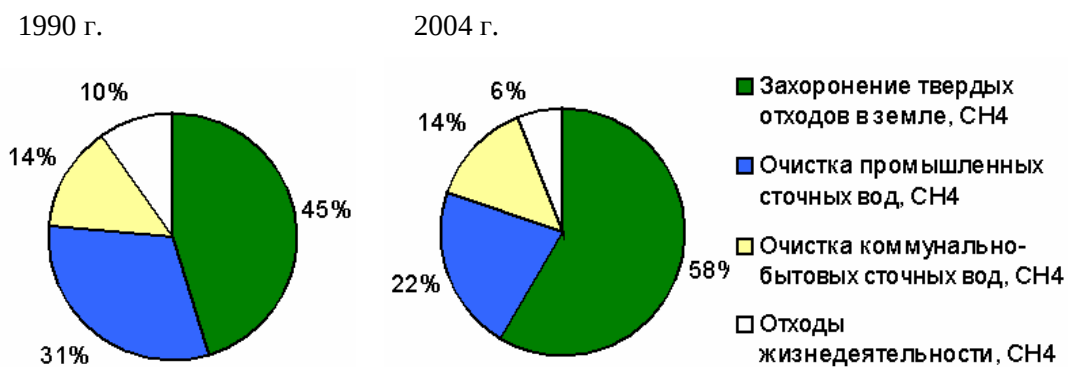


Рис. III.12 Доля отдельных источников в общем выбросе парниковых газов (CO₂-экв.) в секторе обращения с отходами в 1990 и 2004 годах

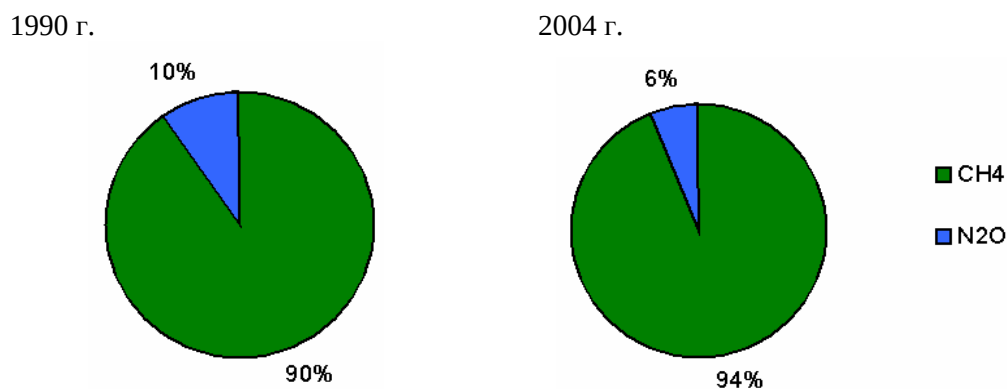


Рис. III.13 Доля отдельных парниковых газов в их общем выбросе (CO₂-экв.) в секторе обращения с отходами в 1990 и 2004 годах

IV. ПОЛИТИКА И МЕРЫ

IV.1 Стратегические направления деятельности по ослаблению климатических изменений путем ограничения антропогенных выбросов парниковых газов и увеличения их поглощения

В непростых условиях продолжающегося реформирования экономики, Россия полностью, уверенно и с опережением выполнила и продолжает выполнять свои количественные обязательства по Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотскому протоколу.

В соответствии с основными принципами и положениями Конвенции о защите климатической системы, Россия, как и другие страны, осуществляет свою национальную политику в области предотвращения климатических изменений и их негативных последствий, а в рамках своих национальных программ экономического и социального развития постоянно выполняет комплексы мероприятий по ограничению и сокращению антропогенных выбросов парниковых газов из источников и защите и повышению качества своих поглотителей парниковых газов.

Стратегические направления деятельности Правительства Российской Федерации в области решения глобальных проблем охраны окружающей среды определяются общими задачами по обеспечению роста национальной экономики, благосостояния граждан и устойчивого развития.

В ежегодном послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации на 2005 год был подтвержден курс на обеспечение выполнения Российской Федерацией задач по противодействию опасным изменениям климата в рамках глобального партнерства и таких многосторонних соглашений как РКИК ООН и Киотский протокол: «Мы также готовы к эффективному партнерству со всеми странами в решении глобальных проблем – от поиска действенного ответа на ухудшение ок-

ружающей среды до освоения космоса...».

Федеральные органы исполнительной власти при планировании работы руководствуются стратегическими направлениями, определенными Президентом Российской Федерации, и разрабатывают в соответствии с компетенцией по сферам экономической деятельности конкретные мероприятия и документы нормативно-правового характера, направленные на выполнение Российской Федерацией обязательств по РКИК ООН и Киотскому протоколу.

Ход реализации Киотского протокола в Российской Федерации рассматривался Правительством РФ 16 марта 2006 г. Слушания по широкому спектру вопросов, связанных с реализацией Киотского протокола проводились профильными комитетами высших органов законодательной власти РФ – Государственной Думы и Совета Федерации.

Распределение работ между федеральными органами исполнительной власти определено Комплексным планом действий по реализации в Российской Федерации Киотского протокола к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (приведен в Приложении 2; далее - Комплексный план действий), выполнение которого осуществляется в соответствии с поручением Правительства Российской Федерации от 24 февраля 2005 г. В мае 2005 г. образована и приступила к работе Межведомственная комиссия по проблемам реализации Киотского протокола в Российской Федерации. Целью ее деятельности является координация работы федеральных органов исполнительной власти по выполнению Комплексного плана действий.

Комплексный план действий предусматривает формирование системы количественных показателей, достижение которых может служить индикатором при оценке эффективности политики и мер по каждому из направлений, определенных в статье 2 Киотского протокола.

По направлению «повышение эффективности использования энергии в соответствующих секторах национальной экономики» предусмотрено в 2008 г. обеспечить (к уровню 2004 года):

- сокращение на 8 % удельного потребления топлива при производстве электроэнергии на электростанциях РАО «ЕЭС России»;
- сокращение удельных выбросов в атмосферу попутного нефтяного газа, до 10 м³/тыс.т. добытой нефти в год;
- увеличение доли возобновляемых источников энергии в общем объеме производства первичных энергоресурсов с 0,1 % до 0,22-0,3 % (к 2010 г.);
- снижение потерь энергии за счет обновления сетей подачи тепла (увеличение доли заменяемых ветхих сетей в муниципальных системах теплоснабжения с 16 до 30 %);
- снижение потерь природного газа в магистральных сетях и сетях низкого давления на 4,7 млрд. м³ (за 2006-2010 гг.);
- увеличение на 10 % степени утилизации метана, образующегося при хранении и переработке твердых бытовых отходов (ТБО).

Такое направление реализации политики и мер как «постепенное сокращение или устранение рыночных диспропорций, фискальных стимулов, освобождения от налогов и пошлин, и субсидий, противоречащих цели Конвенции, во всех секторах – источниках выбросов парниковых газов, и применение рыночных инструментов» предусматривается в ряде документов, принятых Правительством Российской Федерации.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 15 августа 2003 года № 1163-р утверждена Программа социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу (2003-2005 гг.) В качестве барьеров развития национальной экономики указывается на неэффективность функционирования естественных монополий, в результате которого искажаются ценовые пропорции, расточительно расходуются ресурсы внутри самих монополий. Мероприятиями программы предусматривается переход на

энергоэффективную модель развития, которая предполагает создание экономических стимулов для модернизации оборудования и технологий в целях экономии энергоресурсов. Там, где возможно, программа устанавливает приоритет перехода к рыночному механизму формирования цен с элементами государственного регулирования на переходном этапе и усилением адресной социальной защиты семей с низкими доходами.

Цели и задачи реформы в электроэнергетике определены постановлением Правительства от 11 июля 2001 г. № 526 «О реформировании электроэнергетики Российской Федерации». Согласно этому документу к основным целям реформирования относятся: обеспечение устойчивого функционирования и развития экономики и социальной сферы, повышение эффективности производства и потребления электроэнергии, обеспечение надежного и бесперебойного энергоснабжения потребителей.

Стратегическая задача реформирования определена как перевод электроэнергетики в режим устойчивого развития на базе применения прогрессивных технологий и рыночных принципов функционирования, обеспечение на этой основе надежного, экономически эффективного удовлетворения платежеспособного спроса на электрическую и тепловую энергию в краткосрочной и долгосрочной перспективе. К основным задачам реформы также относятся:

- создание конкурентных рынков электроэнергии в тех регионах России, где организация таких рынков технически возможна;
- создание эффективного механизма снижения издержек в сфере производства (генерации), передачи и распределения электроэнергии и улучшение финансового состояния организаций отрасли;
- стимулирование энергосбережения во всех сферах экономики;
- создание благоприятных условий для строительства и эксплуатации новых мощностей по производству (генерации) и передаче электроэнергии;
- поэтапная ликвидация перекрестного субсидирования различных ре-

гионов страны и групп потребителей электроэнергии;

- создание системы поддержки малообеспеченных слоев населения;
- сохранение и развитие единой инфраструктуры электроэнергетики, включающей в себя магистральные сети и диспетчерское управление;
- демополизация рынка топлива для тепловых электростанций;
- создание нормативной правовой базы реформирования отрасли, регулирующей ее функционирование в новых экономических условиях;
- реформирование системы государственного регулирования, управления и надзора в электроэнергетике;
- уточнение статуса, компетенции и порядка работы уполномоченного государственного органа.

Конкурентные условия, создаваемые в ходе реформы, будут стимулировать предприятия к повышению эффективности: заставят развивать современные технологии, более эффективно использовать топливо, точнее планировать производственную деятельность.

Проведение реформ в газовой отрасли также нацелено на создание конкурентной среды, включая увеличение доли независимых от ОАО «Газпром» производителей товаров (услуг). Приказом Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации от 9 августа 2005 г. № 224 образована рабочая группа по разработке и реализации концепции рынка газа в России.

Данные о перечне мер организационного и законодательного характера, направленных на выполнение Российской Федерацией обязательств по РКИК ООН и Киотскому протоколу, содержащиеся в федеральных целевых программах.

В 2005 г. в Российской Федерации реализовывались 52 федеральные целевые программы, в том числе:

- Федеральная целевая программа «Энергоэффективная экономика» на 2002-2005 годы и на перспективу до

2010 года» (объем финансирования⁷ в 2005 году – 4,3 млрд. руб.), включающая подпрограмму «Энергоэффективность топливно-энергетического комплекса» (объем финансирования в 2005 году – 3,8 млрд. рублей);

- Федеральная целевая программа «Экология и природные ресурсы России (2002-2010 годы)» (объем финансирования в 2005 году – 1,2 млрд. рублей);
- Федеральная целевая программа «Повышение плодородия почв России на 2002-2005 годы» (объем финансирования в 2005 году – 2,6 млрд. рублей);
- Федеральная целевая программа «Национальная технологическая база» на 2002-2006 годы (объем финансирования в 2005 году – 2,1 млрд. рублей);
- Федеральная целевая программа «Модернизация транспортной системы России (2002-2010 годы)» (объем финансирования в 2005 году – 128,9 млрд. рублей).

Мероприятия указанных программ непосредственно или через сопряженные эффекты обеспечивают реализацию национальной политики и мер, предусмотренных статьями 2 и 10 Киотского протокола. Государственные заказчики программ при планировании программных мероприятий на 2005 и последующие годы должны предусматривать меры, реализация которых прямо или косвенно будет способствовать снижению антропогенного воздействия на климат.

Общие стратегические направления развития топливно-энергетического комплекса, функционирование которого связано с наибольшим вкладом в совокупный объем выбросов парниковых газов, определены в «Энергетической стратегии России на период до 2020 года», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 августа 2003 г. № 1234-р. З. Правительство Российской Федерации поручило Минэкономразвития России и Минпромэнерго России при подготовке плана действий

⁷ Объемы финансирования приведены по предварительным данным Федерального казначейства (по состоянию на 1 января 2006 г.)

Правительства Российской Федерации по реализации основных направлений социально-экономического развития Российской Федерации на соответствующий период включать в него мероприятия, предусмотренные Энергетической стратегией России на период до 2020 года, а Федеральным органам исполнительной власти и органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации руководствоваться Энергетической стратегией России на период до 2020 года при разработке и реализации мер государственного регулирования в сфере топливно-энергетического комплекса, а также при разработке региональных энергетических программ.

Важнейшим условием достижения нового качества экономического роста и устойчиво развития являются структурные преобразования, направленные на повышение эффективности использования энергии. Энергетической стратегией ставится задача снижения к 2020 году энергоемкости ВВП до 42-46 % от уровня 2000 года (по умеренному сценарию экономического роста).

Отдельный раздел Энергетической стратегии посвящен обеспечению экологической безопасности энергетики; в нем, в частности, предусматриваются меры, приводящие к сокращению выбросов парниковых газов, включая изменения в структуре производства топливно-энергетических ресурсов (увеличение потребления атомной и гидроэнергии, использования возобновляемых источников), а также такие меры как:

- создание экологически чистых энерго- и ресурсосберегающих малоотходных и безотходных технологий, обеспечивающих рациональное производство и использование топливно-энергетических ресурсов, снижение выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду, а также парниковых газов, сокращение образования отходов производства и других агентов вредного воздействия;
- последовательное проведение специальных природоохранных мероприятий, строительство и реконструкция природоохранных объектов, в том числе по улавливанию и обезвреживанию вредных веществ из отходящих

газов, очистке сточных вод; увеличение темпов рекультивации земель, загрязненных и нарушенных в процессе строительства и эксплуатации энергетических объектов, использование отходов производства в качестве вторичного сырья;

- экономическое стимулирование рационального использования попутного нефтяного газа, прекращение практики сжигания его в факелах (в первую очередь за счет создания экономически выгодных условий для переработки и использования такого газа);
- развитие экологически чистых технологий сжигания угля как условие реализации прогнозов роста его потребления электростанциями и другими промышленными объектами;
- улучшение качества угольного топлива (в том числе развитие обогащения, переработки, брикетирования и др.); увеличение объемов использования шахтного метана и водоугольного топлива;
- увеличение производства высококачественных моторных топлив с улучшенными экологическими характеристиками, соответствующих европейским нормам, совершенствование нормативной базы качества нефтепродуктов и уровней выброса загрязняющих веществ.

IV.2 Основные (выполняемые и планируемые) мероприятия по ограничению и снижению антропогенных выбросов парниковых газов и улучшению качества их поглотителей

Основные мероприятия по ограничению и снижению выбросов парниковых газов приводятся в рамках следующих государственных программ, направленных на развитие экономики страны, а также выполнение международных соглашений:

- «Энергетическая стратегия России на период до 2020г.»
- Федеральная целевая программа «Энергоэффективная экономика на

2002-2005 годы и на перспективу до 2010 года».

- Комплексный план действий по реализации в Российской Федерации Киотского протокола.

IV.2.1. Энергетика

Комплекс мероприятий по повышению энергоэффективности и экономии энергоресурсов в энергетике России

Основные мероприятия по повышению энергоэффективности и экономии энергоресурсов осуществляются в рамках Федеральной целевой программы «Энергоэффективная экономика на 2002-2005 гг. и на перспективу до 2010 г.», включающей подпрограммы «Энергоэффективность в сфере потребления» и «Энергоэффективность топливно-энергетического комплекса», а также «Комплексного плана действий по реализации Киотского протокола».

Всего за период 2002-2005 годы в отраслях экономики России экономия топливно-энергетических ресурсов составила 116 млн.т.у.т.

Данные экономии по отраслям представлены в таблице IV.1.

По экспертным оценкам, в результате указанных мероприятий в сфере энергопотребления, сокращение выбросов CO₂ в России в 2002-2005 гг. составило в среднем 50-60 млн.т CO₂ в год, или порядка 3,5 % от средних годовых выбросов CO₂ на территории России в указанные годы.

Доля электроэнергии, произведенной теплоэлектростанциями РАО «ЕЭС России» в общем производстве электрической энергии в Российской Федерации в 2002-2004 гг. составила в среднем 56,5 %. В этот период среднегодовое потребление ископаемого топлива теплоэлектростанциями РАО «ЕЭС России» составляло 217 млн. т.у.т. в год, а среднегодовые выбросы CO₂ составили 438 млн.т.

В период 2002-2004 гг., благодаря широкомасштабным мероприятиям по повышению технического уровня эксплуатации оборудования, улучшению структуры производства электрической и тепловой энергии и сокращению удельного расхода топлива на электростанциях РАО «ЕЭС России» достигнута экономия топлива в размере 0,72 млн.т.у.т. в год, что привело к уменьшению выбросов CO₂ на 1,23 млн.т. CO₂ в год.

В период 2001-2004 гг., в результате мероприятий по улучшению структуры производства электроэнергии и повышению экономичности работы оборудования на теплоэлектростанциях общего пользования РАО «ЕЭС России», удельный расход топлива снизился на 1,3 % (с 338,5 г.у.т./кВт-ч. в 2001 г. до 334,1 г.у.т./кВт-ч. в 2004 г.). Дополнительно, согласно принятому в Российской Федерации «Комплексному плану действий по реализации Киотского протокола», на электростанциях РАО «ЕЭС России» в 2008 г. будет осуществлено сокращение удельного потребления топлива при производстве электроэнергии на 8 % по сравнению с 2004 г.

Таблица IV.1

Экономия первичных топливно-энергетических ресурсов (млн.т.у.т.)¹⁾

Годы	2002	2003	2004	2005
В целом по стране в том числе:	25	26	28	37
Топливо-энергетический комплекс	11,8	12,1	13	17
Промышленность	7	7	8	10,5
Жилищно-коммунальное хозяйство	4	4,2	4,2	6
Транспорт	2	2,5	2,5	3,2
Сельское хозяйство	0,2	0,2	0,3	0,3

¹⁾ Т.у.т. – тонна условного топлива; 1 т.у.т. = 0,7 тонны нефтяного эквивалента (т.н.э.), или 7 000 Ккал.

Возобновляемые источники энергии

К возобновляемым (нетрадиционным) источникам энергии и местным видам топлива относятся: солнечная, ветровая, гидравлическая (малые ГЭС мощностью до 30 МВт), геотермальная энергии, биомасса и низкопотенциальная тепловая энергия различных сред.

Технический потенциал возобновляемых источников энергии составляет около 4,6 млрд.т. условного топлива, а экономический потенциал определен в 270 млн. тонн условного топлива, что составляет около 25 % от годового внутреннего потребления энергоресурсов в стране.

Доля возобновляемых источников энергоресурсов в общем объеме производства первичных энергоресурсов в 2004 г. составила 0,1 %, (без учета древесного топлива, доля которого составляла 0,3 %), а в 2010 г. должна достигнуть 0,22-0,30 %.

В период с 2000 по 2003 гг. производство электроэнергии за счет возобновляемых источников энергии (без учета древесного топлива) возросло на 27,3 % (с 4,3 до 5,4 млрд. кВт-ч); темпы роста составляли около 7 % в год. При этом выработка энергии на ветростанциях возросла в 4,5 раза (с 1,9 до 8,6 млн. кВт-ч), на геотермальных станциях в 5,6 раза (с 58,2 до 324 млн. кВт-ч.). Среднегодовые темпы роста производства электроэнергии за счет возобновляемых источников энергии в период с 2000 по 2010 год приняты порядка 13 %.

Мероприятия по сокращению выбросов шахтного метана в угольной промышленности

В угольных бассейнах России суммарно в 2004 г. выбросы шахтного метана в атмосферу составили 1580 млн.м³. Ожидается, что к 2020 г. эти выбросы могут возрасти до 1860 млн.м³/год (на 18 %).

В период 2001-2005 гг. утилизация шахтного метана (осуществлявшаяся только в Печорском угольном бассейне) составляла приблизительно (80 - 85) млн.м³/год, или около 5 % общих выбросов шахтного метана в угольной промышленности. Согласно экспертным оценкам, в период до 2010 г. темп увели-

чения утилизации метана составит около 5 - 7 % в год.

Мероприятия по сокращению потерь природного газа в газовой промышленности

Суммарный выброс метана на экспортном коридоре ОАО «Газпром» не превышает 0,8 % от объема транспортируемого газа. В целом по Единой системе газоснабжения РФ она не превышает 1 %.

На основе действующих в отрасли программ мероприятий по сокращению потерь газа рассчитан корпоративный потенциал снижения выбросов природного газа в следующих секторах газовой промышленности:

- Транспортировка газа: 2 600 млн. м³ в год;
 - Распределение газа: 1 000 млн. м³ в год;
 - Добыча газа, конденсата и нефти: 1000 млн. м³ в год;
 - Переработка газа, конденсата и нефти: 50 млн. м³ в год;
 - Подземное хранение газа: 250 млн. м³ в год.
- Всего: 4900 млн. м³ в год

В период 2001-2004 гг. в системе ОАО «Газпром» на фоне устойчивого роста объемов добычи и транспортировки газа и определенного увеличения выбросов в атмосферу метана (при технологических операциях, связанных с добычей и транспортировкой) и диоксида углерода (при использовании топливного газа в отраслевой технологии), выполнялся значительный объем мероприятий по сокращению выбросов CH₄ и CO₂.

Так, благодаря реконструкции компрессорных станций, в 2001-2004 гг. достигнуто снижение расхода топливного газа и соответствующее снижение выбросов CO₂ (табл. IV.2)

На период до 2012 г. в ОАО «Газпром» разработан план приоритетных мероприятий по сокращению выбросов метана (при технологических операциях, связанных с добычей, транспортировкой и распределением природного газа) и диоксида углерода (при использовании природного газа в качестве топлива в технологии транспортировки газа) – см. таблицы IV.3 и IV.4.

Таблица IV.2

Снижение выбросов CO₂ в результате реконструкции компрессорных станций в 2001-2004 гг.

Годы	2001	2002	2003	2004
Снижение выбросов CO ₂ (тыс.т CO ₂)	880	902	846	383

Таблица IV.3

Приоритетные мероприятия по сокращению выбросов метана в атмосферу в ОАО «Газпром» на период до 2012 г.

Вид деятельности	Выбросы CH ₄ в 2004 г.		Уменьшение выбросов CH ₄ до 2012 г.	
	млрд.м ³	млн.т. CO ₂ -экв	млрд.м ³	млн.т. CO ₂ -экв
Технологические операции при транспортировке	4,4	64,7	3,68	54,1
Потери (утечки)	1,5	22,0	1,425	20,9
Всего	5,9	86,7	5,105	75,0

Таблица IV.4

Приоритетные мероприятия по сокращению выбросов CO₂ в атмосферу в результате снижения затрат топливного газа в ОАО «Газпром» на период до 2012 г.

Вид деятельности	Выбросы CO ₂ в 2004 г., млн.т CO ₂	Уменьшение выбросов CO ₂ до 2012 г., млн.т CO ₂
Транспорт газа по газопроводам	75,6	18,6
Модернизация агрегатов и др.	22,7	1,1
Всего	98,3	19,7

Приведенные в таблицах данные показывают, что в период 2005-2012 гг. (за 8 лет), ожидается сокращение годовых выбросов CH₄ ориентировочно на 10 %, а годовых выбросов CO₂ приблизительно на 2,5 %.

«Комплексным планом действий по реализации Киотского протокола» и целевой программой «Энергоэффективная экономика» предусмотрено увеличение экономии природного газа по технологической цепочке от добычи до газораспределения в 2006-2010 гг. (за 5 лет) на 47 млрд. м³.

Выполнение в 2004 г. предприятиями ТЭК программ по утилизации попутного нефтяного газа на предприятиях нефте-

добычи позволило частично реализовать потенциал снижения выбросов CO₂, связанных со сжиганием попутного газа в факелах.

К реализованным мероприятиям нормативно-правового характера относится принятие Правительством РФ постановления от 1 июля 2005 г. № 410 об увеличении нормативов платы за выбросы отдельных веществ в атмосферу, согласно которому норматив платы за выбросы в атмосферный воздух метана увеличился с 0,05 до 50 руб. за 1 т в пределах установленных допустимых нормативов выбросов, и с 0,2 до 250 руб. за 1 т в пределах установленных лимитов выбросов.

IV.2.2. Жилищно-коммунальное хозяйство и утилизация отходов.

В России в 2004 г. произведено 1434 млн. Гкал. тепловой энергии. Население потребило 524 млн. Гкал тепловой энергии. В жилищно-коммунальном хозяйстве страны, в результате выполнения мероприятий Федеральной целевой программы «Энергоэффективная экономика на 2002-2005 гг. и на перспективу до 2010 г.» за 4-летний период (2002-2005 гг.) достигнута экономия энергоресурсов 18,4 млн.т.у.т., или в среднем 4,6 млн.т.у.т. в год). По экспертным оценкам, такая экономия соответствует сокращению выбросов CO₂ порядка 8-9 млн.т CO₂ в год, что составляет немногим более 0,5 % от общих годовых техногенных выбросов CO₂ на территории России в этот период.

В рамках Федеральной целевой программы «Жилище на 2002-2010 гг.», подпрограмма «Реформирование и модернизация жилищно-коммунального комплекса Российской Федерации» предусматривает ряд структурных преобразований и преодоление проблемы критического износа основных фондов отрасли за счет реализации проектов по замене и модернизации сетей и оборудования. Критериями включения проектов в целевую программу являются:

- уменьшение удельного расхода природного топлива за счет более высокого КПД агрегатов;
- применение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве возобновляемых энергоресурсов и рационального использования сбросового тепла электрогенерирующих установок.

В жилищно-коммунальной отрасли уже накоплен опыт применения многих энергоэффективных технологий и оборудования, новых материалов, обладающих высокой антикоррозионной устойчивостью и высокими теплоизоляционными свойствами. Важным элементом технического прогресса и ограничения выбросов парниковых газов должны стать повсеместная установка приборов учета расхода энергоресурсов, массовое внедрение технологий по мусоросортировке,

обеспечивающих значительное сокращение площадей захоронения твердых бытовых отходов, использование специализированного оборудования для котельных на биотопливе и ряд других мероприятий.

По оценкам Росстроя, уже к 2020 г., при наращивании темпов инвестиционной деятельности, в коммунальном секторе можно добиться значительного сокращения удельных выбросов парниковых газов.

Одним из приоритетов проводимой государственной технической политики по ограничению объемов выбросов парниковых газов является развитие малой энергетики и автономного теплоснабжения в коммунальной сфере. Перспективными являются такие направления, как использование мини-ТЭЦ (мощностью до 20 МВт), ветроэлектростанций (строительство ведется в Калининградской области, Чукотском автономном округе, Приморском крае), использование бытового мусора в качестве низкокалорийного топлива (программа осуществляется в городе Москве) и другие направления.

Например, реализация проекта автономного теплоснабжения экспериментального жилого района Куркино в г. Москве позволяет:

- сократить потребление газа на 40 % в год;
- уменьшить расходы электроэнергии на перекачку теплоносителя в 2,5 раза;
- снизить выбросы парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферу

В Российской Федерации утверждены около 60 территориальных программ энергоресурсосбережения. Общий экономический эффект от реализации программ энергосбережения составил в 2004 году около 19,5 млрд. руб.

«Комплексным планом действий по реализации Киотского протокола» предусмотрено выполнение следующих мероприятий в коммунальной сфере, направленных на ограничение выбросов парниковых газов:

- Увеличение доли заменяемых ветхих сетей в муниципальных системах теплоснабжения с 16,1 % в 2004 г. до 30 % в 2008 г.

- Увеличение доли утилизируемого метана при хранении и переработке твердых бытовых отходов до 10 % в 2008 г.

В процессе реформирования жилищно-коммунального сектора предусмотрено решение таких задач, как ликвидация системы субсидирования оплаты жилья и коммунальных услуг и устранение рыночных диспропорций и повышение инвестиционной привлекательности коммунального сектора, решение которых будет способствовать энергосбережению и сокращению выбросов парниковых газов. Решение указанных задач осуществляется в соответствии с положениями Федерального закона от 30 декабря 2004 г. № 201-ФЗ «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса».

IV.2.3. Сельское хозяйство

По данным Минсельхоза России, в сельском хозяйстве выполнены следующие мероприятия по повышению энергоэффективности и экономии энергоресурсов:

- Удельный расход дизельного топлива в период 2001-2004 гг. в растениеводстве снижен на 12 % (с 65 кг/га до 58 кг/га), а при возделывании зерновых культур на 12,5 % (с 72 кг/га до 64 кг/га).

Снижение удельного расхода дизельного топлива достигнуто путем внедрения ресурсосберегающих технологий на площади более 15 млн. га, применения новой высокопроизводительной техники, экономии топлива за счет совершенствования организации его учета и использования.

- Расход электроэнергии при поливе сельскохозяйственных культур в период 2002-2005 гг. снижен на 26 % (с 788 млн. кВт-ч. до 628 млн. кВт-ч.) Снижение осуществлено за счет применения низконапорных дождевальных машин и конструкций насосных агрегатов нового поколения.

IV.2.4. Лесное хозяйство

Мероприятия, направленные на увеличение абсорбции и сокращение выбросов парниковых газов в лесном хозяйстве проводятся в 2005-2008 гг. в соответствии с «Комплексным планом действий по реализации Киотского протокола».

По данным Рослесхоза, в лесном фонде, на территории которого Рослесхоз осуществляет государственное управление, в 2005 г. посадка и посев леса проведены на площади 187,1 тыс. га, мероприятия по содействию естественному возобновлению леса – на площади 625,2 тыс. га. Общий объем лесовосстановления составил 812,3 тыс. га. Кроме того, посажено 6,7 тыс. га защитных лесонасаждений на землях, не входящих в лесной фонд. Из них 6,6 тыс. га - ползащитных, противоэрозионных и иных защитных лесонасаждений на землях сельскохозяйственного назначения.

Лесовосстановительные работы проведены на площади 752 тыс. га, в том числе посадка и посев леса на площади 164,1 тыс. га (к 2008 г. ежегодный объем таких работ планируется довести до 250 тыс. га), меры содействия естественному возобновлению – 587,1 тыс. га (к 2008 году планируется до 700 тыс. га). Кроме того, в лесах, права владения, пользования и распоряжения которыми переданы в 2005 году органам государственной власти субъектов Российской Федерации (леса, ранее находившиеся во владении сельскохозяйственных организаций), лесовосстановление проведено на площади 50 тыс. га, в том числе посадка и посев леса на площади 20 тыс. га.

Для обеспечения лесокультурных работ в 2006 г. проводится подготовка почвы на площади 186,5 тыс. га. Для обеспечения работ по лесовосстановлению и лесоразведению посадочным материалом на ближайшие 2-3 года, в лесных питомниках произведен посев семян древесных и кустарниковых пород на площади 1091 га, и высажено 101,4 млн. штук сеянцев.

IV.2.5 Использование механизмов гибкости Киотского протокола

В 2005 году в Минэкономразвития России от российских и зарубежных предприятий и компаний (РАО «ЕЭС России», Мировой Банк, Русский углеродный фонд и др.) поступили заявки на реализацию более 30 проектов, финансирование которых предполагается осуществлять за счет средств правительств Дании, Австрии, бизнес-структур стран ЕС, предусматривающих дополнительное углеродное финансирование в объеме около 240 млн. долл. Энергетическое агентство Германии подготовило предложения по реализации 10 проектов совместного осуществления в различных секторах российской экономики.

В Минэкономразвития России в период 2004-2005 гг. обратились с предложениями о заключении соглашений, предусматривающих поддержку обеспечения соблюдения обязательств по Киотскому протоколу и реализацию проектов совместного осуществления представители Канады, Японии, Австрии, Бельгии, Германии, Дании, Испании, Италии, Финляндии, Португалии, Франции, Швеции.

На настоящий момент 27 хозяйствующих субъектов жилищно-коммунального хозяйства, газовой промышленности, электроэнергетики, химической промышленности, лесной и деревообрабатывающей промышленности готовы к работе в рамках проектов совместного осуществления с предварительной оценкой снижения выбросов парниковых газов 32,5 млн.т. CO₂-экв. за 5 лет, что составляет около 0,3 % текущих годовых суммарных (по сумме 6-ти Киотских газов) выбросов парниковых газов в России.

Предусматривается, что использование механизмов гибкости Киотского протокола (в первую очередь – проектов совместного осуществления и торговли выбросами) будет иметь дополнительный характер, не подменяя проводимую в стране политику и меры, направленные на выполнение обязательств Российской Федерации согласно РКИК ООН и Киотскому протоколу (см. Приложение 2).

В 2004-2005 гг. реализована программа технической помощи, финансируемая Датским Агентством по охране окру-

жающей среды (программа Рег. № 128/034/081). В рамках программы выполнены два проекта: «Российско-датское партнерство по инвентаризации выбросов парниковых газов, проектам совместного осуществления и содействие в разработке схем торговли квотами на выбросы в Российской Федерации» и «Российско-датское партнерство по правовым аспектам реализации проектов совместного осуществления и торговли квотами на выбросы в Российской Федерации».

Результаты исследований по указанным проектам стали основой для разработки правовой модели законодательного обеспечения реализации механизмов Киотского протокола в Российской Федерации, предложений по регулированию проектной деятельности по статье 6 Киотского протокола и организации торговли выбросами по статье 17 Киотского протокола, проекта «Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Королевства Дания о сотрудничестве в реализации проектов совместного осуществления и торговли выбросами в соответствии с Киотским протоколом».

В 2005 году в Российской Федерации началось выполнение проекта ТАСИС «Административная поддержка процесса выполнения Россией обязательств по Киотскому Протоколу».

Основная цель проекта – содействие в создании необходимых условий для выполнения обязательств Российской Федерации по РКИК ООН и Киотскому протоколу, обеспечение условий для реализации выгод участия в механизмах гибкости КП.

Задачи проекта включают разработку предложений и рекомендаций по:

- внедрению в России национальной системы мониторинга выбросов ПГ и выработке методики для подготовки национального кадастра выбросов ПГ;
- внедрению в России юридической базы мониторинга выбросов ПГ, системы отчетности и реестра ПГ;
- распространению среди ключевых заинтересованных сторон в России принципов «оптимального подхода» к

мониторингу выбросов ПГ и соответствующей отчетности;

- внедрению в России национального реестра ПГ в соответствии со Статьей 7 Киотского Протокола включая особенности оформления, организации и юридического обоснования реестра;
- распространению среди ключевых заинтересованных лиц и организаций в России принципов «оптимального подхода» к созданию национального реестра;
- реализации проектов в рамках Киотского Протокола, выработке национальных руководств для подготовки и утверждения проектов, включая административную организацию и соответствующую юридическую базу.

IV.3 Российская система оценки антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов и Российский реестр углеродных единиц

IV.3.1 Российская система оценки

В целях реализации обязательств, вытекающих из Киотского протокола, и, в частности, из его статьи 5, параграф 1, Правительство Российской Федерации, распоряжением № 278-р от 1 марта 2006 г. предписало создать российскую систему оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом по веществам, разрушающим озоновый слой (далее – система оценки). Система оценки создается для:

- оценки объемов антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов;
- представления ежегодно, в соответствии с РКИК ООН и Киотским протоколом, соответствующих данных в форме кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов;
- подготовки сообщений, представляемых Российской Федерацией в соответствии с РКИК ООН и Киотским протоколом;
- информирования органов государственной власти и органов местного

самоуправления, организаций и населения об объемах антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов;

- разработки мероприятий, направленных на ограничение (снижение) антропогенных выбросов из источников и (или) абсорбции поглотителями парниковых газов⁸.

Распоряжение предписывает Росгидромету обеспечить функционирование системы и представление кадастра и другой необходимой в соответствии с РКИК ООН и Киотским протоколом информации. Таким образом, Росгидромет выполняет функции уполномоченного национального органа по системе оценки.

На Росгидромет также возлагается разработка и утверждение, по согласованию с Минэкономразвития России, МПР России, Минпромэнерго России, Минтранс России, Минсельхозом России, Минрегионом России, Росстатом и Ростехнадзором, порядка формирования и функционирования системы оценки с указанием перечня данных государственной статистической отчетности и иных данных, а также информации о методах их сбора и обработки.

Заинтересованные федеральные органы исполнительной власти должны обеспечить ежегодное представление в Росгидромет соответствующих данных и информации. Финансовое обеспечение функционирования системы оценки осуществляется за счет средств федерального бюджета, предусматриваемых федеральным органам исполнительной власти на эти цели в федеральном законе о федеральном бюджете на соответствующий год.

В период после выхода распоряжения Правительства Российской Федерации уполномоченные федеральные органы исполнительной власти приступили к практическому выполнению работ по созданию системы оценки, в том числе к разработке порядка формирования и функционирования системы, соответствующего требованиям решений Первого Совещания Сторон Киотского протокола,

⁸ Обеспечение разработки мероприятий данными (оценками) выбросов и абсорбции парниковых газов.

и имея своей целью развертывание системы и начало ее функционирования не позднее 1 января 2007 г., т.е. за 1 год до начала первого периода выполнения Киотского протокола.

Порядок утвержден приказом Росгидромета от 30 июня 2006 года №141 и зарегистрирован Минюстом России 29 сентября 2006 года.

В ИГКЭ создается аппаратно-программная база для обеспечения выполнения оценок антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов, хранения данных, ведения и представления национального кадастра парниковых газов и решения других необходимых в рамках этой работы задач.

IV.3.2 Российский реестр углеродных единиц

В целях реализации обязательств, вытекающих из Киотского протокола, Правительство Российской Федерации, распоряжением № 215-р от 20 февраля 2006 г. предписало:

- создать российский реестр углеродных единиц для обеспечения учета введения в обращение, хранения, передачи, приобретения, аннулирования и изъятия из обращения единиц сокращения выбросов, сертифицированного сокращения выбросов, установленного количества и абсорбции, а также для переноса единиц сокращения выбросов, сертифицированного сокращения выбросов и установленного количества;
- МПР России обеспечить ведение российского реестра углеродных единиц в соответствии с требованиями Киотского протокола;
- МПР России совместно с Минэкономразвития России и по согласованию с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти разработать и утвердить порядок формирования и ведения российского реестра углеродных единиц;
- МПР России представить в установленном порядке в Правительство Российской Федерации предложения о назначении организации - администратора российского реестра углеродных единиц.

В настоящее время МПР России совместно с Минэкономразвития проводит деятельность по практическому выполнению перечисленных мероприятий, организационному и техническому обеспечению создания реестра, разработке аппаратно-программной базы, включая обеспечение обмена данными с международным журналом регистрации операций в соответствии с решениями Первого Совещания Сторон Киотского протокола. Ряд работ по реестру углеродных единиц и системе оценки антропогенных выбросов и поглощений выполняется при поддержке проекта ТАСИС, сведения о котором приведены в п. IV.2.5.

IV.4 Деятельность регионов РФ и бизнеса по реализации положений Киотского протокола

В Минэкономразвития России поступили письма от руководителей более чем 35 регионов Российской Федерации о поддержке деятельности, связанной с реализацией положений Киотского протокола. Руководители регионов высказываются в поддержку создания на федеральном уровне условий для привлечения инвестиций в рамках механизмов Киотского протокола.

Во многих регионах реализуются мероприятия, направленные на привлечение инвестиций в проекты, обеспечивающие сокращения выбросов парниковых газов. В частности, Комплексный план по реализации Киотского протокола разработан в Республике Бурятия. В Кемеровской области образована Межведомственная комиссия по проблемам реализации Киотского протокола. Политика и меры, направленные на сокращение выбросов парниковых газов реализуются в Чувашской республике, в Республике Ингушетия, Кабардино-Балкарской Республике, в Ненецком автономном округе, Астраханской, Смоленской, Курганской и других областях. В Курской области предусмотрена реализация комплекса мероприятий по сокращению выбросов ПГ в рамках целевой программы «Энергосбережение Курской области на период 2006-2010 гг.». Результатом реализации Программы должно стать сокращение выбросов парниковых газов на 2 %. Подготов-

лены проекты, направленные на сокращение выбросов ПГ в различных секторах:

- в секторе ЖКХ: в Краснодарском (г. Новороссийск) и Ставропольском (г. Ставрополь) краях, Московской области, Астрахани, Волгограде, Саратове, Ижевске;
- на газораспределительных сетях: в Томской, Курской, Саратовской, Тверской, Нижегородской области;
- в электроэнергетике: проекты реконструкции тепловых электростанций в Омской области (Медногорская ТЭЦ) и Хабаровском крае (Амурская ТЭЦ-1, Хабаровская ТЭЦ).

В ходе выполнения проекта по разработке системы мониторинга и отчетности о выбросах парниковых газов в российских регионах⁹, разработано и опробовано «Практическое руководство по использованию региональных источников статистической информации по энергетике для проведения инвентаризаций парниковых газов», согласованное с руководящими документами МГЭИК по национальным инвентаризациям. С целью формирования условий для привлечения инвестиций в рамках Киотского протокола в ряде регионов Российской Федерации (Архангельская, Челябинская, Новгородская, Свердловская обл., Ханты-мансийский автономный округ – Югра¹⁰ и др.) проведена инвентаризация выбросов парниковых газов. В 2002-2003 гг. выполнена детальная инвентаризация выбросов парниковых газов на ряде целлюлозно-бумажных комбинатов и разработаны методические рекомендации по проведению инвентаризации на предприятиях отрасли.

Росгидромет, как уполномоченный национальный орган по системе оценки, организует региональные семинары с участием представителей местных органов власти по проведению инвентаризации парниковых газов. Такие семинары прошли в городах Чебоксары, Нижний Новгород и Ростов-на-Дону.

РАО «ЕЭС России» проведена полная инвентаризация выбросов парниковых газов на своих предприятиях, начиная с 1990 года. Инвентаризация успешно прошла международную апробацию.

ОАО Газпром проводит организационные и научно-технические мероприятия для развития системы контроля и учета выбросов парниковых газов, включая натурные исследования выбросов на объектах газовой промышленности. Вопросы учета потерь метана были предметом совместных исследований ОАО Газпром, ООО ВНИИГАЗ, компании «Рургаз» и Вуппертальского института климата, экологии и энергетики. Подготовлен ряд программ и нормативных документов, в том числе:

- «Программа реализации приоритетных проектов по сокращению выбросов парниковых газов»;
- «Регламент по учету и регистрации проектов реконструкции, техпереоружения и строительства, позволяющих использовать механизмы Киотского протокола»;
- «Программа работ по реализации Киотского протокола на 2005-2010 гг.).

⁹ Проект выполнялся ЦЭНЭФ и WWF России в сотрудничестве с рядом экспертов и региональных организаций в 1999-2004 гг., при финансовой поддержке Агентства по охране окружающей среды США.

¹⁰ Выполнялась Уральским центром энергоэффективности и экологии.

V. ПРОГНОЗНЫЕ ОЦЕНКИ ВЫБРОСОВ И ОБЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЛИТИКИ И МЕР

V.1 Особенности разработки сценариев выбросов парниковых газов в Российской Федерации

Вероятные сценарии выбросов парниковых газов в Российской Федерации будут в первую очередь определяться темпами роста ВВП, политикой и мерами по развитию энергетической сферы, промышленных отраслей, транспорта, сельского хозяйства, утилизации отходов, и других секторов экономики, а также результатами специализированных мероприятий по ограничению выбросов парниковых газов.

Так, сценарии выбросов наиболее важного парникового газа – диоксида углерода определяются темпами роста ВВП наравне с результатами стратегических мер по увеличению эффективности потребления энергоресурсов. Согласно «Энергетической стратегии России на период до 2020 года», принятой Правительством Российской Федерации в 2003 году, необходимо рассматривать два основных сценария выбросов CO₂ на перспективу до 2020 года – умеренный и оптимистический. Кроме того, следует рассматривать еще и дополнительные сценарии выбросов CO₂, связанные с уточнением перспектив развития экономики страны и достижением в экономике и энергетической сфере тех или иных темпов снижения энергоемкости ВВП, а также с анализом фактически складывающихся темпов роста выбросов CO₂.

В отношении остальных парниковых газов – CH₄, N₂O, ГФУ, ПФУ, SF₆ в настоящее время отсутствуют специализированные отраслевые разработки и оценки тенденций их антропогенных выбросов. В то же время, поскольку антропогенные выбросы всех Киотских газов прежде всего определяются темпами роста ВВП и мерами по прогрессивному развитию соответствующих отраслей, приближенные оценочные сценарии антропогенных выбросов CH₄, N₂O, ГФУ, ПФУ и SF₆ могут основываться на планируе-

мых темпах экономического развития, но, дополнительно, в значительной степени опираться на анализ фактического роста их выбросов в период 1998-2003 гг. по сравнению с ростом выбросов CO₂.

V.2 Сценарии антропогенных выбросов CO₂ в связи с развитием энергетики

Согласно принятой Правительством Российской Федерации в августе 2003 года «Энергетической стратегии России на период до 2020 года», в ближайшие годы будут выполнены крупные мероприятия по повышению эффективности энергопотребления во всех отраслях, которые должны привести к коренному снижению энергоемкости валового внутреннего продукта (ВВП). В настоящее время величина энергоемкости ВВП в России в 2,3 раза больше среднемирового уровня и в 3,5 раза выше, чем в Европейском Союзе. Согласно Энергетической стратегии России, энергоемкость ВВП должна сократиться на 26-28 % к 2010 г. и еще на 25-40 % в последующее десятилетие.

В энергетической стратегии рассматриваются два основных варианта социально-экономического развития страны – умеренный и оптимистический, которые и должны определить развитие всей энергетической системы России.

Кроме того, необходимо рассматривать и дополнительный, инновационно-активный вариант социально-экономического развития, разрабатываемый в последнее время.

Сценарии развития экономики и энергетики страны характеризуются следующими осредненными (в период 2000-2020 гг.) темпами сопряженного роста ВВП и внутреннего энергопотребления, и, соответственно, темпами снижения энергоемкости ВВП:

- умеренный вариант:
темп роста ВВП +4,2 % в год;

темпа снижения энергоемкости ВВП –3 % в год;

темпа роста энергопотребления +1,2 % в год;

эластичность энергопотребления по ВВП 0,28¹¹.

– оптимистический вариант:

темпа роста ВВП +6 % в год

темпа снижения энергоемкости ВВП –4 % в год

темпа роста энергопотребления +2,0 % в год

эластичность энергопотребления по ВВП 0,33.

Обращают на себя внимание очень высокие планируемые темпы снижения энергоемкости ВВП (3-4 % в год). В Энергетической стратегии подчеркивается важность достижения таких высоких темпов снижения энергоемкости ВВП для успешного развития экономики страны. С одной стороны, это необходимо для опережающего развития наукоемких производств и сферы услуг, чтобы значительную часть роста экономики обеспечить без увеличения расхода энергии. С другой стороны, необходимо масштабное использование потенциала энергосбережения, которым располагает Россия. В большинстве стран мира (за исключением Китая) реальные темпы снижения энергоемкости ВВП в 1991-2000 гг. не превышали 2 % в год, а эластичность энергопотребления по ВВП лежит в пределах 0,5-0,7, снижаясь до 0,4 в странах Европейского Союза.

В настоящее время в Российской Федерации, в рамках рассмотрения многовариантного прогноза развития экономики на долгосрочную перспективу, подготовлен инновационно-активный сценарий развития экономики и энергетической сферы с темпами роста ВВП 6,3-6,5 % в год и темпами роста выбросов CO₂ не более 1-2 % в год. Здесь минимальные темпы роста выбросов CO₂ будут соответствовать полному осуществлению мероприятий по снижению выбросов, однако в реальных условиях развития экономики и энергетики средний темп роста выбросов может достигать 2 % в год, и

именно это значение показателя используется в инновационно-активном сценарии выбросов CO₂. Следовательно, инновационно-активный вариант развития экономики до 2020 г. характеризуется следующими усредненными макропараметрами:

темпа роста ВВП +6,4 % в год;

темпа снижения карбооемкости ВВП –4,4 % в год;

темпа роста выбросов CO₂ +2 % в год;

эластичность выбросов CO₂ по ВВП 0,31.

Таким образом, анализ планируемых в России и достигаемых в мировой практике темпов снижения энергоемкости ВВП при различных темпах роста ВВП позволяет рассматривать два сценария роста внутреннего энергопотребления со следующими усредненными (на период 2005-2020 гг.) темпами роста:

– темпа роста +1,2 % в год – умеренный сценарий;

– темпа роста +2 % в год – оптимистический и инновационно-активный сценарии.

Развитие энергетики и, главное, масштабы внутреннего энергопотребления, определяют уровень выбросов в атмосферу важнейшего парникового газа – диоксида углерода.

Чтобы перейти от показателей динамики роста энергопотребления к показателям динамики роста выбросов CO₂, необходимо знать ожидаемые изменения в структуре внутреннего потребления энергоресурсов. На момент разработки «Энергетической стратегии» (2000 г.) в структуре потребления энергоресурсов газ составлял 50 %, жидкое топливо 20 %, твердое топливо 19,4 %, нетопливные энергоресурсы (гидроэнергия, атомная энергия и др.) – 10,6 %. В период до 2020 г. доля газа во внутреннем потреблении уменьшится до 45-46%, на 1-2 % возрастут доли угля и жидкого топлива, с 4,5 до 6,4 % возрастет потребление атомной энергии. Доля возобновляемых источников энергии в общем объеме потребления первичных энергоресурсов увеличится с 0,1 % (в 2004 г.) до 0,22-0,30 % (к 2010 г.) и будет продолжать возрастать в период до 2020 г. В то же время предварительные оценки показы-

¹¹ Т.е. при росте ВВП на 1 % энергопотребление возрастает на 0,28 %.

вают, что при таких структурных изменениях удельные (на единицу суммарного потребления энергоресурсов) выбросы CO₂ изменятся незначительно, и оценить их количественно не представляется возможным.

Что же касается периода начавшегося уверенного роста экономики в России, то в данных по России за 1999-2003 гг. отмечаются определенные межгодовые колебания величины углеродного показателя энергопотребления (величиной до $\pm 1,6\%$), и для такого короткого временного ряда весьма сложно получить надежное значение временного тренда углеродного показателя.

Таким образом, анализ имеющихся данных показывает, что на весь рассматриваемый прогнозный период темп изменения углеродного показателя энергопотребления можно принять приближенно равным нулю ($\delta_D \approx 0$) и поэтому темпы роста выбросов CO₂ на территории России в наших приближенных оценках принимаются такими же, как и темпы роста внутреннего энергопотребления.

Ожидаемые значения ключевых макропараметров развития экономики и энергетики, принятые при разработке сценариев выбросов CO₂, а также принятые характеристики роста самих выбросов CO₂, представлены в таблице V.1.

Согласно «Энергетической стратегии России», для обеспечения потребностей народного хозяйства и населения в период до 2020 г. достаточны приблизительно

2 %-е ежегодные темпы роста потребления энергоресурсов. В этом случае темпы роста антропогенных выбросов CO₂ в ближайшие 10-15 лет также необходимо ограничить величиной порядка 2 % в год.

Однако задача ограничения роста выбросов CO₂ указанным уровнем, наряду с необходимостью поддержания в нашей стране с пока еще высокой энергоемкостью ВВП достаточно высоких темпов роста экономики, приводит к необходимости принятия крупномасштабных мер по повышению эффективности энергопотребления, которые гарантировали бы высокие темпы сокращения энергоемкости ВВП.

Что же касается складывающегося характера развития экономики и энергетики России, определяющего рост антропогенных выбросов CO₂ в период после 1998 года, то фактические темпы изменения ключевых макрохарактеристик, осредненных для 6-ти летнего периода 1999-2004 гг., были следующими:

темпы роста ВВП +6,5 % в год;
темпы роста выбросов CO₂ около +1,9 % в год.

На основании этих данных получаем приближенную оценку темпа уменьшения карбооемкости и энергоемкости ВВП: 4,5 % в год.

Рассчитанные ожидаемые уровни национальных антропогенных выбросов CO₂, соответствующие трем принятым сценариям, представлены в таблице V.2.

Таблица V.1

Ключевые параметры, используемые при разработке сценариев выбросов CO₂ на период 2005-2020 гг.

	Сценарии		
	умеренный	оптимистический	инновационно-активный
Темпы роста ВВП, % в год	4,2	6,0	6,4
Темпы снижения энергоемкости ВВП, % в год	3	4	4,4
Темпы роста энергопотребления, % в год	1,2	2,0	2,0
Эластичность энергопотребления по ВВП	0,28	0,33	0,31
Темпы роста выбросов CO ₂ , % в год	1,2	2,0	2,0

Таблица V.2

Характеристики сценариев выбросов CO₂

Сценарии	Выбросы	1990	2004	2010	2015	2020
Умеренный сценарий	Мт CO ₂	2283	1616	1736	1843	1956
	% к 1990 г.	100	70,8	76,0	80,7	85,7
Оптимистический и инновационно-активный сценарии	Мт CO ₂	2283	1616	1820	2009	2218
	% к 1990 г.	100	70,8	79,7	88,0	97,2

Оптимистический и инновационно-активный варианты развития экономики приводят к одному и тому же сценарию выбросов CO₂. Кроме того, имеется определенная вероятность того, что в результате более интенсивного развития экономики (удвоение ВВП за 10 лет), приводящего к более высоким темпам роста выбросов (выше 2 % в год), уровень выбросов CO₂ в 2020 г. приблизится к уровню 1990 г.

V.3 Прогнозные оценки выбросов CO₂ в отраслях*Электроэнергетика*

В таблице V.3 представлена прогнозная оценка выбросов CO₂ в электроэнергетике в соответствии со сценариями «Энергетической стратегии России».

Приведенные данные показывают, что усредненные на интервале 2005-2020 гг. темпы роста выбросов CO₂ в электроэнергетике ожидаются в пределах 1,4-2,0 % в год.

Черная металлургия

Согласно прогнозным оценкам, выполненным различными методами, в таблице V.4 представлены данные об ожидаемых выбросах CO₂ на предприятиях черной металлургии (производство и прокат черных металлов, производство труб и т.д.). По различным оценкам, усредненные на интервале 2004-2020 гг. темпы роста выбросов CO₂ на предприятиях черной металлургии ожидаются в пределах 1,7-3,7 % в год.

Лесопромышленный комплекс

На предприятиях лесопромышленного комплекса ожидаются следующие объемы (таблица V.5) выбросов CO₂, связан-

ные с потреблением энергоресурсов (газ, мазут, дизельное топливо, каменный уголь) при заготовке и использовании древесного сырья (лесозаготовки, лесопиление, производство фанеры и плит, целлюлозно-бумажное производство). Оценки показывают, что средние темпы роста выбросов CO₂ в лесопромышленном комплексе России в период 2005-2020 гг. ожидается на уровне 3,4-4,3 % в год.

Химический комплекс

На предприятиях химического комплекса выбросы CO₂ при производстве и потреблении химической продукции, а также при выработке энергии составили в 2004 году около 78 млн. т CO₂.

По ориентировочным расчетам, в перспективе до 2020 года в химическом комплексе возможен рост выбросов CO₂ с годовым темпом около 2,5 %.

Нефтегазовая отрасль

Прогнозные оценки выбросов CO₂, связанных с потреблением электроэнергии в нефтегазовой отрасли в целом, приводятся в таблице V.6.

Оценки показывают, что средние темпы роста выбросов CO₂ за счет потребления электроэнергии в период 2000-2020 гг. составят приблизительно 1,55-2,1 % в год при умеренном или оптимистическом сценариях соответственно.

Прогнозные оценки выбросов CO₂ в газовой отрасли (на предприятиях ОАО «Газпром») при расходе топливного газа на собственные нужды при транспортировке и добыче газа приведены в таблице V.7.

Ожидается, что средние темпы роста выбросов CO₂ в период 2005-2020 гг. составят при этом около 1,6 % в год.

Таблица V.3

Прогнозные оценки выбросов CO₂ в электроэнергетике (млн. т CO₂ в год).

Сценарии «Энергетической стратегии России»	2005	2010	2015	2020
Умеренный сценарий	599	647	687	739
Оптимистический сценарий	599	674	722	802

Таблица V.4

Прогнозные оценки выбросов CO₂ на предприятиях черной металлургии (млн. т CO₂ в год)

Методы оценивания	2004	2007	2012	2020
На основе прогноза металлоемкости ВВП	189,8	201	256	342
Экспертные оценки	189,8	-	219	249

Таблица V.5

Прогнозные оценки выбросов CO₂ на предприятиях лесопромышленного комплекса (млн. т CO₂ в год)

Сценарии роста	2004	2007	2012	2020
Инерционный сценарий	14,6	18,2	22,3	24,3
Оптимистический сценарий	14,6	19,7	24,5	28,0

Таблица V.6

Прогнозные оценки выбросов CO₂, связанных с потреблением электроэнергии в нефтегазовой отрасли (млн. т CO₂ в год).

Сценарии «Энергетической стратегии России»	2000	2005	2010	2020
Умеренный сценарий	46,4	49,8	54,6	63,3
Оптимистический сценарий	46,4	52,2	58	70,9

Таблице V.7

Прогнозные оценки выбросов CO₂ на предприятиях ОАО «Газпром» при транспортировке и добыче газа (млн. т CO₂ в год).

	2005	2010	2015	2020
Вероятный сценарий	91,4	97,5	99,3	116,2

V.4 Сценарии антропогенных выбросов других парниковых газов (CH_4 , N_2O , ГФУ, ПФУ, SF_6)¹²

Метан

В период до 2020 года темпы роста выбросов CH_4 в атмосферу предприятия нефтегазового комплекса, (по данным Минпромэнерго России), ожидаются в пределах 1-1,5 % в год (по умеренному и оптимистическому сценариям соответственно).

Согласно прогнозным оценкам Минпромэнерго, количество CH_4 , выбрасываемого угольными шахтами в атмосферу в период до 2020 года будет возрастать с темпами роста около 1 % в год.

В сельском хозяйстве в период до 2020 года, в связи с осуществлением крупномасштабных федеральных программ по развитию сельского хозяйства, ожидается возрастание темпов роста выбросов CH_4 в атмосферу ориентировочно до 2,5 % в год (инновационно-активный сценарий).

В секторе, связанным с образованием промышленных и бытовых отходов в период до 2020 года, с учетом проведения крупных мероприятий по утилизации и обезвреживанию отходов, экспертные оценки дают возможность ожидать темпов роста выбросов CH_4 в этом секторе не более 1 % в год (инновационно-активный сценарий).

Таким образом, вероятные темпы роста общих антропогенных выбросов CH_4 в атмосферу в Российской Федерации в период до 2020 года (инновационно-активный сценарий) следует ожидать на уровне 1,5 % в год.

Закись азота

В период до 2020 года (по данным Минпромэнерго России), темпы роста выбросов N_2O на предприятиях химического комплекса могут возрасти до 4,5 % в год.

В этот же период, в связи с осуществлением крупномасштабных Федеральных программ по развитию сельского хозяйства, ожидается рост выбросов N_2O в ат-

мосферу в сельскохозяйственном секторе с темпами около 2 % в год.

Приближенное значение темпов роста общих антропогенных выбросов N_2O в атмосферу в Российской Федерации в период до 2020 года (инновационно-активный сценарий) прогнозируется на уровне 2 % в год.

Гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ) и гексафторид серы (SF_6).

В 2004 году доля выбросов F-газов в общем объеме не- CO_2 парниковых газов составляла 8,5 %.

Основными источниками фторсодержащих газов являются производство алюминия (CF_4 и C_2F_6) и потребление фторсодержащих газов в различных отраслях промышленности и в бытовой технике (в том числе, в качестве заменителей озоноразрушающих веществ). Использование SF_6 в электротехническом оборудовании дает небольшой вклад в общий выброс фторсодержащих парниковых газов.

Ожидается, что в период 2005-2020 гг., в связи с планируемым ускоренным развитием промышленных отраслей, производящих, а также потребляющих F-газы, в рамках инновационно-активного сценария темпы роста их выбросов в атмосферу ориентировочно следует ожидать на уровне около 2,5 % в год.

Отличные от CO_2 киотские парниковые газы в целом

Исходя из процентного состава выбросов отличных от CO_2 киотских газов в 2004 году: CH_4 – 65,2 %, N_2O – 26,3 %, ГФУ, ПФУ, SF_6 в сумме 8,5 % и оцененных прогнозных темпов роста их антропогенных выбросов в период до 2020 года (табл. V.8), средние темпы роста выбросов суммы отличных от CO_2 киотских газов в этот период, соответствующие инновационно-активному сценарию, следует оценить на уровне 1,7 % в год.

¹² В разделе V.4 значения выбросов всех парниковых газов приведены в эквиваленте CO_2 .

V.5 Сценарии суммарных антропогенных выбросов киотских газов в эквиваленте CO₂

Для диоксида углерода рассчитывались два сценария выбросов на период 2005 – 2020 гг. – умеренный и инновационно-активный, который совпадает с оп-

тимистическим сценарием. Для всех остальных киотских газов рассчитывался единственный сценарий – инновационно-активный (оптимистический).

Расчетные данные собраны в таблицах V.9 и V.10.

Таблица V.8.

Ключевые параметры для прогнозных оценок выбросов отличных от CO₂ киотских парниковых газов на период 2005-2020 гг. в инновационно-активном сценарии

Парниковые газы	Выбросы отличных от CO ₂ газов в 2004 году		Средние темпы роста в период 2005-2020 гг., % в год
	млн.т. CO ₂ -экв ¹⁾	%	
Метан	292	63,7	1,5
Заись азота	118	25,8	2,0
ГФУ, ПФУ, SF ₆ в сумме	48	10,5	2,5
Всего	458	100	1,7

¹⁾ С округлением

Таблица V.9

Ключевые параметры, принятые для прогнозных оценок выбросов Киотских газов и их суммы на период 2005-2020 гг.

	Выбросы парниковых газов в 2004 г.		Средние темпы роста в период 2005-2020 гг., % в год
	млн.т CO ₂ -экв ¹⁾	%	
Умеренный сценарий			
CO ₂	1616	77,9	1,2
Инновационно-активный сценарий			
CO ₂	1616	77,9	2
CH ₄	292	14,1	1,5
N ₂ O	118	5,7	2
ГФУ, ПФУ, SF ₆ в сумме	48	2,3	2,5
Сумма киотских газов	2074	100	1,94

¹⁾ С округлением

Таблица V.10

Характеристики сценариев выбросов Киотских газов
в Российской Федерации до 2020 г.¹⁾

Парниковый газ	Единица измерения	1990	2004	2010	2015	2020
Умеренный сценарий						
CO ₂	Мт CO ₂ % к 1990г.	2 283 100	1 616 70,8	1 736 76,0	1 843 80,7	1 956 85,7
Инновационно-активный сценарий						
CO ₂	Мт CO ₂ % к 1990г.	2 283 100	1 616 70,8	1 820 79,7	2 009 88,0	2 218 97,2
CH ₄	Мт CO ₂ -экв. % к 1990г.	406 100	292 72,0	320 78,8	344 84,9	371 91,5
N ₂ O	Мт CO ₂ -экв. % к 1990г.	233 100	118 50,7	133 57,2	147 63,2	163 69,8
F-газы	Мт CO ₂ -экв. % к 1990г.	39 100	48 123,0	56 144,0	63 161,5	71 182,0
Сумма киотских газов	Мт CO ₂ -экв. % к 1990г.	2 961 100	2 074 70,0	2 329 78,7	2 563 86,6	2 823 95,3

¹⁾ Значения приведены с округлением

VI. ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ, ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА И МЕРЫ ПО АДАПТАЦИИ

VI.1 Сельское хозяйство

Наблюдаемые и ожидаемые изменения климата влияют на продуктивность и устойчивость сельского хозяйства России.

Сильное зимнее потепление охватило всю территорию России с развитым сельским хозяйством. В отдельных регионах как, например, в западных районах Европейской территории и на юге Восточной Сибири средние градиенты роста температуры достигали 1,2-1,3 °C/10 лет по данным наблюдений за 1975-2004 гг. Летнее потепление было менее значительным и носило очаговый характер. Скорость роста температуры, равный 0,6 °C /10 лет, была превышена лишь для северо-западных районов Европейской территории России (ЕТР) и на юге Восточной Сибири. Повышение зимних осадков на территории степной и лесостепной зоны носило очаговый характер, но в целом распределения их по территории способствовало увеличению весенних влагозапасов почвы. Исключение составила территория черноземного центра и юга Восточной Сибири, где отмечено уменьшение зимних осадков.

Наблюдаемое потепление климата, в общем, следует оценивать как благоприятное для сельского хозяйства России. Улучшение агрометеорологических условий произрастания сельскохозяйственных культур наблюдалось на значительной части земледельческой зоны России за исключением территории черноземного центра и ряда южных районов Восточной Сибири, где отмечен рост засухливости климата.

Потепление привело к заметному уменьшению числа зим с опасными для озимых культур понижениями температуры воздуха. В последние десятилетия во всех областях (краях) отмечено значительное уменьшение площади гибели озимых от вымерзания. Изменения в сторону роста устойчивости урожаев наиболее выражены для зоны повышенного

риска вымерзания посевов озимых культур (Оренбургская и Самарская области, Республики Башкортостан и Татарстан). Однако в западных районах ЕТР, где предсказываемые нормы зимних температур близки к 0° C, изменчивость урожаев озимой пшеницы растет из-за увеличения вероятности повреждения растений от вымокания, выпревания и образования притертой ледяной корки.

Приведенные оценки влияния изменений климата на продуктивность сельского хозяйства подтверждают результаты расчетов изменения урожайности зерновых культур за последние десятилетия с помощью имитационных динамических моделей. Так, климатообусловленная урожайность зерновых культур в Ростовской области повысилась на 10-20 %, а в Ставропольском крае за последние десятилетия возросла более, чем на 30 %. Напротив, в Иркутской области (Восточная Сибирь) рост засухливости климата привел к падению урожайности яровых зерновых культур примерно на 20 %.

Следует обратить внимание на наблюдаемое уменьшение континентальности климата. В среднем в 1966-1995 гг. по сравнению 1936-1965 гг. среднеквадратическое отклонение годового хода среднесуточной температуры от ее среднегогодового значения уменьшилось на 0,3 °C при росте последнего также на 0,3 °C. Потепление приводит к уменьшению годовой амплитуды температуры воздуха в результате преимущественного роста зимних температур, сдвигу на более ранние сроки дат перехода температуры весной через пороги активных температур – 0°, 5° и 10 °C и уменьшению темпов сезонного роста температуры в весенне-летний период. Наблюдаемая трансформация кривой годового хода температуры ведет к удлинению отдельных межфазных периодов полевых культур и вегетационного периода в целом, что способствует росту урожайности при достаточном увлажнении. С этим эффек-

том влияния изменений климата связан в определенной степени наблюдаемый климатообусловленный рост продуктивности зерновых культур на территории нечерноземной зоны России.

Как показал анализ региональных последствий нескольких сценариев изменения глобального климата, на территории Северного, Северо-Западного и Центрального экономических районов ожидается рост биоклиматического потенциала и запасов органического углерода (гумуса) в пахотных почвах, по крайней мере, до середины текущего столетия. Аналогичные оценки при меньшей степени согласованности результатов расчетов получены и для сельскохозяйственных районов Дальнего Востока.

К 2010-2015 гг. в связи с более благоприятным температурным режимом и благодаря сохранению достаточной увлажненности ожидается рост урожайности кормовых и зерновых культур в Северном и Северо-Западном (на 10-15 %), Центральном, Волго-Вятском регионах и на Дальнем Востоке (до 10-15 %). В нечерноземной зоне Европейской части России ожидаемый рост запасов органического углерода в пахотных почвах приведет к повышению долговременной устойчивости земледелия. Дозы органических удобрений, необходимые для поддержания бездефицитного баланса углерода к 2010 г., уменьшатся в среднем на 38 % по сравнению с 1990 г.

Рост продуктивности сельскохозяйственного производства в этой зоне может быть обеспечен за счет расширения посевов более теплолюбивых и соответственно более урожайных сельскохозяйственных культур. В частности, могут быть увеличены посевы более позднеспелых и более урожайных видов (сортов) зерновых культур, кукурузы, подсолнечника, позднеспелых сортов картофеля, может быть расширено свеклосеяние, повышена доля более теплолюбивых видов кормовых культур (сои, люцерны и др.).

Граница выращивания среднеспелых сортов кукурузы и позднеспелых сортов подсолнечника к 2015 г. продвинется к северу до широты Москвы – Владимира – Йошкар-Олы – Челябинска.

В связи с ростом теплообеспеченности могут быть расширены посевы повтор-

ных (пожнивных) сельскохозяйственных культур, что приведет к укреплению кормовой базы животноводства. Вместе с тем, использование благоприятных последствий изменения климата для увеличения сельскохозяйственного производства нечерноземной зоны возможно только при увеличении объемов внесения удобрений, средств химизации и усиления мер защиты растений при прогнозируемой более высокой уязвимости сельскохозяйственных культур к воздействию вредителей и болезней. В последние десять лет в нечерноземной зоне России, как и в Скандинавии, наблюдается рост численности насекомых-вредителей, их активизация и распространение на большие расстояния при усиливающейся миграции некоторых видов в северном направлении. Так, на северо-западе России отмечен факт миграции колорадского картофельного жука в более северные районы и частичной его акклиматизации вследствие исключительно мягких зим. По последним данным колорадский жук проник не только в Карелию, но и встречается в южных районах Архангельской области и республики Коми. Можно отметить, что характер распространения вредителей, патогенов и сорняков в России отражает глобальную тенденцию их миграции по направлению к полюсам.

Как отмечалось выше на территории Центрально-Черноземного и Восточно-Сибирского экономических районов наблюдается рост засушливости климата и связанное с этим ухудшение агрометеорологических условий возделывания сельскохозяйственных культур. На остальной территории черноземной зоны России масштабных проявлений устойчивого роста засушливости климата не выявлено.

Расчеты по ряду сценариев (GFDL, оптимум микулинского межледниковья и др.) изменений климата позволяют предположить, что климатообусловленный рост урожайности зерновых культур в целом по территории России (с учетом прямого влияния увеличения содержания CO₂) продолжится по крайней мере до середины столетия и составит величину порядка 14 % по сравнению с современным уровнем. Рост урожайности достигнет 24-26 % на территории Северного,

Северо-Западного, Центрального и Волго-Вятского экономических районов. На территории областей черноземного центра и Урала ожидаемый рост урожайности составит 15-16 %. Вместе с тем к 2030 г., а возможно и ранее, ожидается падение урожайности зерновых культур на 12 % в Восточной Сибири и на 6-7 % на Северном Кавказе и Западной Сибири. Следует отметить, что такой достаточно благоприятный для аграрно-промышленного комплекса России прогноз урожайности в целом согласуется с наблюдаемыми до настоящего времени изменениями климата.

Наряду с благоприятными сценариями глобального потепления нельзя исключить возможность реализации таких сценариев как A1FI, который построен с помощью модели HadCM3. При реализации этого сценария уже к 2010-2020 гг. ожидается падение урожайности зерновых культур на 7-8 %, а к 2050 г. – на 16-17 % для Европейской территории России. По сценарию HadCM3 центра Хэдли (Великобритания) ожидается рост повторяемости крупных засух на территории основных зернопроизводящих экспортных регионов России в 2 раза к 2020 г. Отметим, что в этой работе не учитывалось влияние роста содержания CO₂ на растительность, поэтому прогнозируемые значения роста повторяемости крупных недоборов зерна завышены. Следует отметить, что при реализации даже самых неблагоприятных сценариев потепления климата ожидается рост биоклиматического потенциала нечерноземной зоны России. Так, к 2030 г. при потеплении климата согласно HadCM3 (A1FI) биоклиматический потенциал территории Северного и Северо-западного экономических районов повысится на 14-17 %, а Центрального и Волго-Вятского – на 4-5 %.

Анализ всего набора имеющихся сценариев изменения климата позволяет заключить, что устойчивое развитие агропромышленного комплекса до 2010-2020 гг. и на более отдаленную перспективу может быть гарантировано при условии кардинальной интенсификации сельского хозяйства нечерноземной зоны России. В первую очередь это касается

регионов Центрального и Северо-Западного экономических районов, где должен быть достигнут уровень развития сельского хозяйства, характерный для стран Европейского сообщества с близкими почвенно-климатическими условиями, что потребует 2-3 кратного роста урожайности. Согласно оценкам, потепление климата нечерноземной зоны способствует значительному снижению затрат, связанных с решением этой проблемы.

Для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития должен быть создан резервный фонд посевных площадей и материальных ресурсов для увеличения производства продовольственного и экспортного зерна на территории Северного Кавказа, Поволжского и Уральского экономических районов за счет переноса производства значительных объемов фуражного зерна из этих районов на территорию нечерноземной зоны.

Для обеспечения стабильности производства продовольствия в условиях потепления климата должно быть предусмотрено также ускоренное развитие орошаемого земледелия, которое позволит в максимальной степени использовать температурные ресурсы.

Сельское хозяйство России при условии принятия адекватных организационных решений может существенно выиграть от потепления климата. Баланс позитивных и негативных последствий влияния изменений климата на биоклиматический потенциал агросферы и продуктивность сельского хозяйства с учетом всех известных обстоятельств складывается положительным для России. Этот шанс может быть использован при условии опережающей адаптации АПК России к ожидаемым изменениям климата. Благоприятный прогноз влияния глобальных изменений климата на сельское хозяйство в целом отнюдь не исключает того, что отдельные регионы России могут в ближайшие десятилетия переживать трудности, связанные с падением урожайности из-за роста аридности климата – особенно в случае запаздывания или неадекватности программ адаптации.

VI.2 Водные ресурсы

Россия располагает пятой частью мировых запасов пресных поверхностных и подземных вод. На человека в России приходится около 30 тыс. м³ воды в год, что существенно превышает уровень критической обеспеченности человека водой, равный 17 тыс. м³ в год. Воды России играют важнейшую роль в обеспечении устойчивого социально-экономического развития страны. В составе водохозяйственного комплекса функционирует около 30 тыс. водохранилищ, крупные водохозяйственные системы по распределению стока, сотни инженерных сооружений по защите населенных пунктов и земель от вредного воздействия вод.

Поверхностные водные объекты находятся в федеральной собственности. Функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере использования и охраны водного фонда, обеспечения безопасности водохранилищ и водохозяйственных систем комплексного назначения, защитных и других гидротехнических сооружений (за исключением судоходных гидротехнических сооружений) осуществляет МПР России. Функции по управлению государственным имуществом и правоприменению в сфере использования и охраны водных ресурсов осуществляет находящееся в ведении МПР России Федеральное агентство водных ресурсов (Росводресурсы), имеющее в своем подчинении 14 бассейновых водных управлений и Комитет водных ресурсов озера Байкал. Контроль и надзор за использованием и охраной водных объектов осуществляет Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор), находящаяся в ведении МПР России. Основы государственного управления в области использования и охраны водных ресурсов определены Водным кодексом Российской Федерации.

Основой водных ресурсов России является речной сток, образованный 2,5 млн. рек и ручьев, общей протяженностью около 8 млн. км. Объем среднесуточного годового стока – 4262 км³, в том числе для крупных рек он составля-

ет: Енисей – 635 км³, Лены – 537 км³, Оби – 405 км³, Амура – 378 км³ и Волги 238 км³. Ежегодно возобновляемые ресурсы речного стока составляют в среднем 4,3 тыс. км³. Основная (95 %) часть речного стока формируется в пределах страны.

Располагая столь значительными водными ресурсами и используя не более 3 % речного стока ежегодно, Россия в целом ряде регионов испытывает дефицит в воде, обусловленный неравномерным их распределением по территории. Так, на наиболее развитые и заселенные центральные и южные регионы Европейской части России, где сосредоточено 80 % населения и промышленного потенциала, приходится только 8 % водных ресурсов.

Это положение усугубляется значительным уровнем загрязнения поверхностных и подземных вод.

На гидрологический цикл, количественные и качественные показатели водных ресурсов в России заметное влияние оказывает и современная хозяйственная деятельность: в последние годы снижение годового стока Кубани составило 33 % по отношению к его естественной норме, а Урала, Дона, Терека и Сулака от 20 до 23 %, Волги 5 %, Оби 2 %. На остальных больших реках Севера ЕТР, Сибири и Дальнего Востока антропогенное снижение стока не превышает 1 %.

Существенное влияние на водный режим рек России оказало изменение климата в последние десятилетия. В этот период годовой сток рек на большей части территории страны превысил его среднесуточную норму. Наиболее значительный рост – на 15-40 % отмечен для рек ЕТР, юга Западной Сибири, значительной части бассейна Лены.

Основной особенностью современных климатообусловленных изменений стока рек с естественным водным режимом, являются существенные изменения во внутригодовом распределении стока – увеличение их водности в меженные периоды. Рост стока в зимний сезон юго-западной части ЕТР на 50-100 % был выше нормы, для большинства рек ЕТР выявлены значимые положительные тренды зимнего стока. На азиатской территории страны рост зимнего стока на левобереж-

ных притоках Иртыша и Тобола составил 40-70 %. В бассейне Лены (рр. Витим, Алектма, Алдан, Амга) сток зимней межени на 10-30 % превысил многолетнюю норму.

Увеличение летне-осеннего стока в 1978-2000 гг. отмечается для преобладающей части России. В лесостепной и степной зонах ЕТР летне-осенний сток был выше на 30-80 % по сравнению с многолетней нормой; в лесной зоне южнее 60 с. ш. на большинстве рек водность возросла на 30-50 %, в северной части этой зоны – в верхней части бассейна Северной Двины рост стока составил 20-25 % многолетней нормы.

Для азиатской территории страны летне-осенний сток наиболее значительно – на 25-50 % возрос, также как и зимний, в Западной Сибири, на левобережных притоках Иртыша и Тобола; на 10-20 % водность возросла на реках бассейна Лены (Витим, Алдан, Олектма, Амга) и на 15-30 % рост летне-осеннего стока наблюдался на реках северо-востока Сибири: бассейны рек Оленек, Яна, Индигирка.

Увеличение доли меженного стока в годовом стоке объясняется существенными изменениями условий его формирования: ростом подземной составляющей и снижением поверхностной части.

Обобщенные, наиболее вероятные оценки результатов проведенных численных модельных экспериментов свидетельствуют об увеличении в первой половине XXI века водных ресурсов на большей части территории России на 5-30 %.

При удвоении концентрации CO₂ увеличение годового стока в бассейне Волги может достичь 30-35 %, Днепра 25-40 %, Енисея 15-20 %.

Ожидаемое существенное потепление в холодный период года приведет к повышению на значительной площади страны зимнего стока в результате увеличения частоты и интенсивности оттепелей. Гидрологические последствия изменения климата проявятся также в изменениях уровней воды, максимальных и минимальных расходах воды и, соответственно, в изменениях мутности и стока наносов, качества воды водостоков и водоемов, преобразованию эрозии на водосборах и в руслах рек.

Изменения речного стока и гидрологического цикла на водосборах крупных рек и в их устье оказывают большое влияние на процессы, происходящие в морях и океанах.

Для юго-западной части ЕТР, включающей бассейн Дона, в первой половине XXI века возможно существенное снижение водности в результате изменений климата и интенсивной хозяйственной деятельности, которое может привести к возникновению серьезной водной проблемы в системе «Бассейн Дона – Азовское море».

Величина стока рек в Северный Ледовитый океан (СЛО) имеет особо важное значение, так как объем морских вод относительно невелик по сравнению с объемом поступающего речного стока. СЛО содержит 1 % всей массы океанической воды, а получает около 11 % мирового годового стока. Отношение площади бассейна к площади океана для СЛО составляет 1,53, что превышает в 2,8; 5,7 и 10,9 раза соответственно величину этого отношения для Атлантического, Индийского и Тихого океанов.

Если рассматривать период 1921-1999 гг., то приток речных вод в СЛО увеличился в последние десятилетия. Тенденция увеличения годового стока рек в этот период характерна практически для всех крупных рек бассейна; наиболее заметно она выражена для крупных рек Сибири и севера ЕТР: для Лены, Оби, Северной Двины его увеличение (по сравнению с 1936-1965 гг.) на 39, 16, и 10 % соответственно.

В условиях глобального потепления при удвоении концентрации CO₂ увеличение суммарного годового притока речных вод в СЛО составит 10-20 %, зимнего стока – в 1,5-2 раза выше.

Для большей части территории России в первой половине XXI века следует ожидать увеличения водных ресурсов и более равномерного распределения стока рек в течение года.

Стратегия осуществления адаптации водохозяйственного комплекса страны в условиях изменений климата страны базируется на следующем:

– совершенствование государственного управления использованием и охраной водных ресурсов с целью предотвраще-

ния отрицательных и максимального использования положительных последствий изменений климата;

– осуществление целостной системы правовых, административных и экономических мер, стимулирующих эффективное использование водохозяйственного комплекса и обеспечение экологической безопасности его эксплуатации.

Система адаптационных мероприятий учитывает взаимосвязи и взаимодействие водного комплекса с другими отраслями экономики, требования по охране окружающей природной среды, а также возможности межотраслевых связей для максимального использования положительных последствий и компенсации отрицательных эффектов потепления климата. Система мер по предотвращению отрицательных последствий основана на развитии и усовершенствовании современных технологий функционирования отраслей, особенно применяемых в экстремальных и опасных погодных ситуациях.

При ожидаемом росте водности на большей части территории страны планируется реализация комплекса инженерно-технических мероприятий, регулирующих и перераспределяющих сток рек; создание системы открытых и закрытых осушительных канав и водоприемников; строительство водозадерживающих плотин, берегозащитных и берегоукрепительных сооружений.

В условиях возможной недостаточности водных ресурсов в отдельных регионах, адаптационные меры включают развитие и внедрение водосберегающих и водонакопительных технологий, учитывающих особенности изменений внутригодового распределения речного стока; инженерно-технические мероприятия по повышению эффективности использования воды: внедрение менее водоемких производств, замкнутых циклов водопотребления, водосберегающих агротехнических и лесомелиоративных мероприятий, оптимизацию ирригационных систем, снегозадержание, строительство во-

доемов-накопителей в понижениях рельефа.

В районах орошаемого земледелия должна быть усовершенствована технология орошения с учетом роста затрат поливной воды, вызванных увеличением испарения.

Острой водохозяйственной проблемой для России являются наводнения и паводки, причиняющие ежегодно много-миллиардные убытки.

В связи с ростом риска наводнений и активизации паводковых ситуаций при увеличении водности, необходима заблаговременная разработка комплекса мер по недопущению и смягчению их разрушительных последствий. Эффективными мерами в этом плане являются совершенствование наблюдательных систем, методов прогнозирования и раннего обнаружения опасных ситуаций, мониторинг и поддержание в технически исправном состоянии гидротехнических сооружений, оценка их адаптационных возможностей при различных режимах эксплуатации. Обобщение и систематизация региональной оперативной информации о частоте, интенсивности, продолжительности, причиненном ущербе и о связи происходящих экстремальных явлений с гидрометеорологическими и климатическими факторами могут составить основу для своевременного предупреждения и уточненного прогноза возможных наводнений и паводков.

Необходимыми мерами по адаптации также являются: обеспечение упорядоченного землепользования в регионах, составляющих зоны риска; принятие мер по созданию нормативно-правовой базы, определяющей ответственность государственных органов власти и муниципальных администраций за последствия катастрофических наводнений; создание современной системы страхования от природных катастроф, в том числе вызванных экстремальными явлениями гидрологического характера.

VI.3 Топливно-энергетический комплекс

Последствия потепления климата для топливно-энергетического комплекса (ТЭК) России проявляются в сокращении продолжительности отопительного периода и уменьшении дефицита тепла. Следствием этого будет экономия топлива и, соответственно, снижение выбросов парниковых газов, величина которого, согласно результатам исследований, может составить около 2 % на период до 2020 г.

Продолжительность отопительного периода к 2025 г. на большей части территории России уменьшится на 5 %. В южных районах Европейской России и северо-востоке Дальневосточного района сокращение отопительного сезона достигнет 10 %. Экономия топлива при этом составит 5-10 %.

В середине XXI века продолжительность отопительного периода в средних широтах России сократится на 5-10 %; в южных регионах европейской части России, в северных регионах Сибири и Дальнего Востока – на 20 %. Экономия топлива составит в основном 10-20 %; более 20 % экономии топлива будет достигнуто в южных регионах России. На период до 2025 г. дефицит тепла¹³ на большей территории страны сократится на 500-700 (°C × сутки); на западе европейской России – на 500 (°C × сутки); в северных регионах Сибири и на юге Восточной Сибири дефицит тепла уменьшится на 700-900 (°C × сутки). Подытоживая, можно сделать вывод, что в середине XXI века на территории Сибири и Дальнего Востока дефицит тепла составит менее 5 %. На 10-15 % дефицит тепла уменьшится на северо-западе европейской России.

¹³ Дефицит тепла – параметр, который характеризует теплотраты на отопление в течение всего холодного сезона года и который необходимо восполнить для поддержания комфортной температуры (18° C) внутри помещений. Дефицит тепла определяется суммированием разностей между комфортной температурой (18° C) и средней суточной температурой наружного воздуха за период, когда она не превышает 8° C.

VI.4 Лесное хозяйство

Леса России являются огромным резервуаром углерода в виде надземной и подземной биомассы растений и их остатков, гумуса и торфов. Они составляют около 50 % бореальных лесов мира. Поэтому нарушение устойчивости лесных экосистем России в связи с предстоящими изменениями климата может привести к серьезным изменениям в глобальном цикле основных биогенных веществ, что, в свою очередь, нарушит функционирование биосферы в целом.

Изменение климата может оказать серьезное воздействие на сложные многоуровневые экосистемы, такие как лесные, компоненты которых обладают разной скоростью ответной реакции на изменения, что может привести к нарушению их функционирования и, соответственно, увеличению неустойчивости. Рост атмосферной концентрации CO₂ может усилить фотосинтетическую деятельность растений и, соответственно, увеличить прирост биомассы. В то же время повышение приземной температуры воздуха может сопровождаться увеличением частоты засух и жарких периодов, сокращением количества осадков, нарушением почвенно-гидрологического режима, таянием вечной мерзлоты и другими неблагоприятными для растений явлениями. При повышении температуры увеличивается выделение углерода за счет процессов дыхания в экосистемах.

Ожидаемые климатические изменения могут нарушить установившиеся взаимоотношения между древесными породами на стадии естественного возобновления лесов после вырубок, пожаров, в очагах болезней и насекомых-вредителей. Не исключена смена хвойных пород лиственными, так как последние в меньшей степени зависят от изменения климата.

Большинство ученых сходятся в том, что прогнозируемые изменения температуры могут привести к смещению к северу границ климатических зон. Но для древесных видов средняя скорость смещения ареала составляет несколько десятков километров в столетие. Таким образом, сдвиг растительных зон будет отставать от климатических изменений. Поэтому можно предположить, что ожи-

даемые изменения в состоянии растительных экосистем еще не наступили. С другой стороны, следует иметь в виду, что, как и большинство естественных экосистем, лесные экосистемы обладают большой толерантностью, которая позволяет их компонентам переносить неблагоприятные воздействия внешней среды. В этом случае правомерно предположить, что наблюдаемые климатические изменения еще не вызвали достаточно четкого отклика лесных экосистем. Следовательно, глобальное изменение климата на территории России в ближайшие 30-40 лет не приведёт к резкому ухудшению условий, необходимых для нормального роста и развития основных лесобразующих пород.

Достаточно вероятным последствием изменения климата является возможность увеличения лесных пожаров. Смещение сроков начала и окончания пожароопасного сезона, расширение площадей лесных пожаров, рост их интенсивности будут происходить при повышении температуры воздуха и засушливости.

Наибольшее увеличение вероятности засушливых условий от 12 до 22 % в середине и до 30 % в конце XXI века с пожароопасной ситуацией III и IV классов (по пятибалльной шкале Нестерова) приходится на районы Западной Сибири, прилегающие к южной границе лесной зоны. В Восточной Сибири увеличение вероятности не превысит 5 %.

VI.5 Районы вечной мерзлоты

Районы вечной мерзлоты в настоящее время занимают 67 % территории России (более 10 млн. км²). На вечной мерзлоте стоит множество городов и поселков Восточной и Западной Сибири, проложены нефте- и газопроводы, автомобильные и железные дороги (например, 80 % Байкало-Амурской магистрали проходит по вечной мерзлоте), линии электропередач и коммуникаций. Толщина слоя вечной мерзлоты изменяется от нескольких метров до нескольких сотен метров.

В таблице VI.1 для регионов РФ, расположенных в зоне вечной мерзлоты, приведены изменения элементов климата, осредненных за период 1991-2003 гг., по сравнению с периодом 1961-1990 гг., ко-

торый рекомендован МГЭИК в качестве базового для климатических испытаний. Как следует из таблицы, увеличение среднегодовой температуры воздуха за период 1991-2003 гг. лет лежит в пределах от 0,3 до 1,0 °С, коэффициенты линейного тренда (КЛТ) температуры воздуха – в пределах от 0,012 до 0,041 °С/год.

Одновременно с современным повышением температуры воздуха происходит изменение термического режима грунтов, изменение количества осадков и высоты снежного покрова. Увеличение температуры почвы на глубине 160 см за период 1991-2003 гг. лежит в диапазоне от 0,4 до 0,6 °С, а коэффициент линейного тренда (КЛТ) температуры почвы – в диапазоне 0,015-0,031 °С/год.

В южных районах криолитозоны вследствие увеличения глубины сезонного протаивания может отмечаться оттаивание многолетнемерзлой толщи сверху: характерное увеличение средних значений толщины сезонно-талого слоя для центральных районов зоны вечной мерзлоты Сибири в ближайшие 15-20 лет составит от 0,1 до 0,3 м, прежде всего, на песчаных грунтах.

В связи с этими процессами изменения климата прогнозируемое перемещение в северном направлении южной границы сплошной криолитозоны может составить к 2100 г. 150-200 км (рис. VI.1).

Тундровые ландшафты имеют высокую уязвимость по отношению к внешним воздействиям, и протаивание вечной мерзлоты будет сопровождаться просадками грунтов, обводнением или обсыханием территории, уменьшением прочностных характеристик грунтов. Особое значение это имеет при хозяйственном освоении территории, связанным с возведением строительных и инженерных сооружений и, в первую очередь, с прокладкой и эксплуатацией линейных объектов – магистральных трубопроводов. Эти особенности региона особо значимы для территории севера Западной Сибири (в этом регионе расположены 81 % доказанных месторождений нефти и газа) в связи с низинным и равнинным характером местности и преобладанием грунтов органического происхождения.

Таблица VI. 1

Изменения на территории России среднегодовых значений температуры воздуха и почвы на глубине 160 см, количества осадков, а также максимальных среднемесячных высот снежного покрова, осредненных за период 1991-2003 гг. по сравнению с базовым периодом 1961-1990 гг., и КЛТ температуры воздуха и почвы за период 1991-2003 гг.

Регионы	Изменение				КЛТ, °C/100 лет	
	t воздуха, °C	t почвы, °C	количество осадков, мм	H _{max} снежного покрова, см	t воздуха	t почвы
Европейский Север РФ	0,3	0,4	2,5	8,0	1,2	1,5
Север Западной Сибири	0,6	0,6	1,3	3,5	2,6	2,9
Восточная Сибирь	1,0	0,6	1,9	3,6	4,3	2,9
Якутия	0,9	0,4	0,6	-1,5	4,0	3,1
Забайкалье и Приморье	1,0	0,6	-0,2	-0,4	4,1	2,5
Северо – Восток РФ	0,7	0,5	-0,5	3,5	3,2	2,4

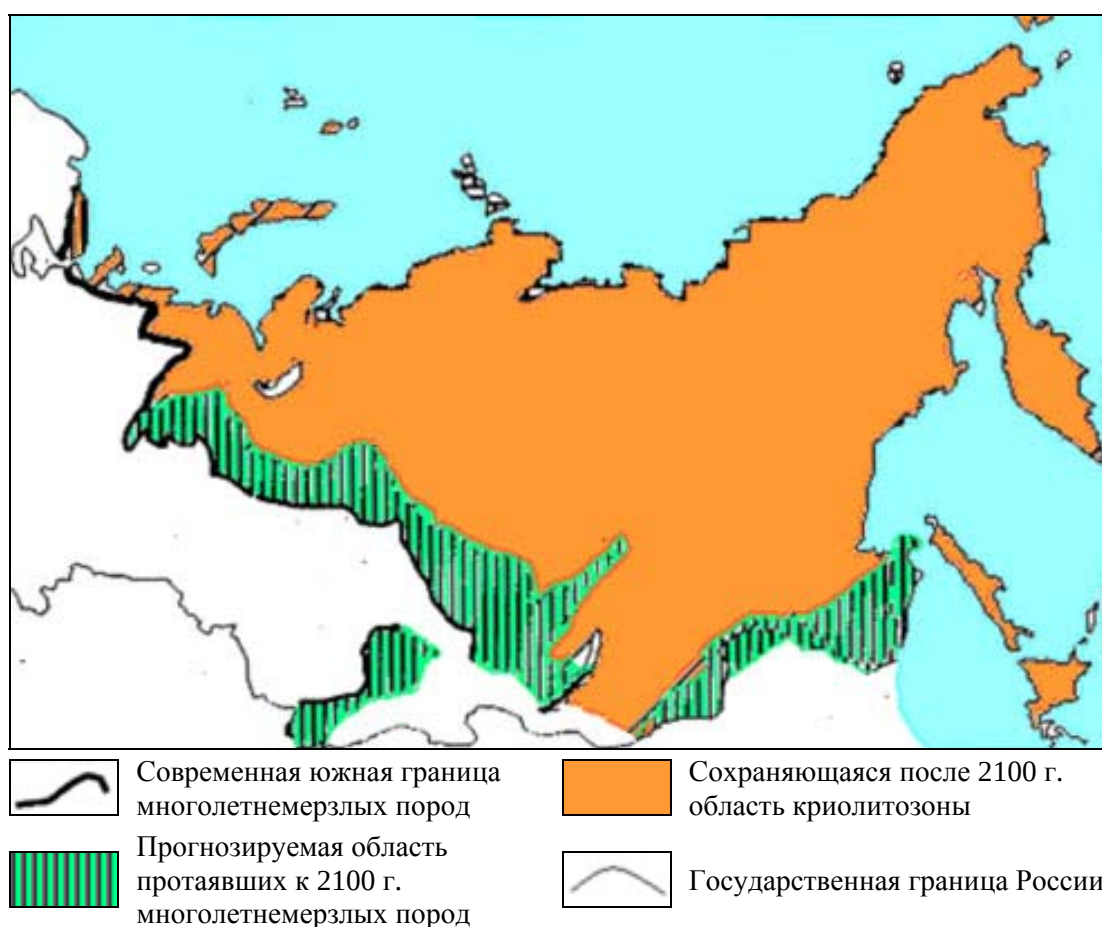


Рис. VI.1. Оценка изменения границ криолитозоны к 2100 г.

Поскольку протяженность газопроводов очень велика (проектируются участки газопроводов в Восточной Сибири длиной от 4000 км), они, несомненно, будут проходить через регионы с грунтами, имеющими разные теплофизические свойства. Поэтому каждый отдельный участок трубопровода будет испытывать специфическое воздействие.

Наиболее распространенными криогенными процессами на трассах газопроводов являются термоэрозия, термокарст, образование оврагов и заболачивание. Обводнение трассы может быть причиной деформации газопроводов в виде изгибов, различных выпучин, приводит к обнажению и всплыванию труб.

В Западной Сибири ежегодно происходит около 35 тыс. отказов и аварий нефте- и газопроводов. Около 21 % аварий связаны с механическими воздействиями, в том числе с потерей устойчиво-

сти фундаментов и деформацией опор. Имеются многочисленные примеры нарушения целостности и разрушения жилых и производственных зданий, разрывов трубопроводов, связанных с деградацией вечной мерзлоты. Ожидается, что при увеличении среднегодовой температуры воздуха на 2 °С несущая способность свайных фундаментов сократится на 50 %. Угрозе разрушения может подвергнуться более четверти стандартных жилых домов, построенных в 1950-1970 гг. в таких городах как Якутск, Воркута и Тикси.

Для постоянного слежения, оценки и прогноза изменений в состоянии криолитозоны необходима организация комплексного мерзлотно-климатического мониторинга, объединяющего гидрометеорологические станции, геофизиологические стационары и пункты инженерно-мерзлотной службы.

VII. ИССЛЕДОВАНИЯ

VII.1 Основные программы исследований в области климата

Основные исследования в области климата (исследования процессов в климатической системе, мониторинг и моделирование климата, уязвимость и адаптация) выполняются ведущими НИУ Росгидромета (ИГКЭ, ГГО, ААНИИ, ВНИИГМИ-МЦД, Гидрометцентр РФ, ЦАО, ГГИ, ВНИИСХМ) и институтами РАН. Кроме того, в исследованиях принимают участие профильные учебные учреждения (Российский гидрометеорологический университет, кафедры государственных университетов), НИУ министерств и ведомств.

VII.1.1 Федеральные программы

Федеральная целевая программа «Экология и природные ресурсы России» (действовала до конца 2005 г.) Подпрограмма «Гидрометеорологическое обеспечение безопасной жизнедеятельности и рационального природопользования» (Росгидромет):

Система наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей природной среды и развитие технологий сбора, архивации, распространения и управления данными наблюдений.

Программа нацелена на развитие технологий и метрологического обеспечения гидрометеорологических и гелиогеофизических наблюдений, наблюдений за состоянием территориальных морей, континентального шельфа и Мирового океана. Технологии ориентированы на использование наблюдений *in situ*, научно-исследовательского флота, космических средств. Здесь же предусмотрено развитие технологий сбора, обработки и распространения данных оперативных и режимных наблюдений, ведения и развития Единого государственного фонда данных о состоянии и загрязнении окружающей природной среды, Государственного водного кадастра и баз данных.

Исследования климата и его изменений. Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов

Раздел «Мониторинг климата для важнейших регионов России и Земного шара,

– развитие государственной системы мониторинга климата и баз климатических данных.

Раздел «Оценки состояния, антропогенных воздействий на климат и возможных их изменений»

– развитие теории эволюции климата под воздействием естественных и антропогенных факторов, включая накопление парниковых газов в атмосфере с учетом процессов их эмиссии и океанического и биосферного стоков;

– комплексная оценка состояния и возможных изменений климата для важнейших регионов России и Земного шара.

Раздел «Оценка и прогнозирование последствий влияния изменений климата для природных и социально-экономических систем и выработка рекомендаций по их адаптации»

– оценка и прогноз последствий изменений климата для природной среды и социально – экономических структур и выработка рекомендаций по смягчению их последствий

Раздел «Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов»

– развитие методов и информационных технологий накопления, обобщения, учета, анализа и использования климатических, гидрометеорологических и гелиогеофизических данных, ориентированных на обслуживание потребителей с учетом ожидаемых изменений климата.

В рамках основных программ Росгидромета НИУ выполняют исследования в области:

– моделирования климатической системы и ее компонентов (ГГО, Гидрометцентр РФ, ААНИИ, ИГКЭ);

- мониторинга, обнаружения и прогнозирования изменений климата (ИГКЭ, ГГО, ВНИИГМИ-МЦД, ААНИИ, Гидрометцентр РФ, ГГИ, ЦАО, ГОИН);
- последствий влияния изменений климата и мер по адаптации (ИГКЭ, ВНИИГМИ-МЦД, ВНИИСХМ, ГГИ, ГГО, НИЦ «Планета»);
- климата полярных областей и процессов в системе «атмосфера-лед-океан –материк» (ААНИИ, ГГО, ИГКЭ, ВНИИГМИ-МЦД, ДВНИГМИ);
- гидрологии суши (ГГИ, Гидрометцентр РФ),
а также по другим темам, относящимся к проблеме изменений климата.

Кроме того, Росгидромет осуществляет научно-методическое руководство работой сетевых организаций.

Федеральная целевая программа «Мировой океан» (разделы, выполняемые Росгидрометом и имеющие отношение к исследованию климата):

- *Создание Единой системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО);*
- *Изучение и исследование Антарктики.*

Определение процессов формирования современного климата Антарктики и его будущих изменений («Современный климат»)

Определение палеоклиматических изменений природной среды по результатам изучения антарктического ледникового покрова, озерных и морских донных отложений и подледниковых озер («Палеоклимат»)

Исследования процессов в свободной и приземной атмосфере, в том числе динамики и прогноза развития «озоновой дыры» («Свободная и приземная атмосфера»)

Государственные контракты с Федеральным агентством по науке и инновациям

РП-22.1/005 «Разработка технологий мониторинга и прогнозирования антропогенных воздействий на климатическую систему, оценки экологических и эконо-

мических последствий изменения климата для Российской Федерации в условиях реализации Киотского протокола». В выполнении проекта участвуют НИУ Росгидромета и институты РАН.

РП-12.1/001 «Разработка сценариев изменения климата на территории России с учетом углеродного цикла в живой и неживой природе и антропогенных воздействий для оценки рисков, потенциальных угроз и возможностей»

Другие проекты

МПР России и находящееся в его ведении Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз) выполняют работы по государственным контрактам на разработку научно-методических основ расчета и выполнение расчета углеродного баланса в лесах Российской Федерации за период 1990-2012 гг. (ВС-03-13/95 от 15.04.2005), на разработку научно-методического, экономического и правового обеспечения лесохозяйственной деятельности в условиях ратификации Киотского протокола (ВС-03-13/146 от 05.09.2005), на разработку моделей углеродного бюджета лесов Российской Федерации и оценку их потенциала по поглощению парниковых газов (МГ-02-06/24к от 06.06.2006) и на разработку рекомендаций по инвентаризации и учету водно-болотных угодий в качестве источников и поглотителей парниковых газов (ВС-03-13/156 от 05.09.2005).

VII.1.2 Российская академия наук

Программы фундаментальных исследований Президиума РАН (ПФИ РАН):

«Изменения окружающей среды и климата: природные катастрофы»;

«Природные процессы в полярных областях Земли и их вероятное развитие в ближайшие десятилетия»;

«Развитие технологий мониторинга, экосистемное моделирование и прогнозирование при изучении природных ресурсов в условиях аридного климата»;

«Солнечная активность и физические процессы в системе Солнце-Земля».

Совет-семинар РАН

С 2004 года при Президиуме РАН действует созданный по поручению Пре-

зидента РФ Совет-семинар «Возможности предотвращения изменения климата и его негативных последствий. Проблема Киотского протокола», на котором обсуждается широкий круг вопросов, связанных с изменениями климата и их последствиями, научным обоснованием Киотского протокола и последствий его принятия для Российской Федерации. Обсуждаются также научные аспекты и возможности регулирования климата «некиотскими» методами, впервые предложенными М.И. Будыко и развиваемыми в настоящее время Ю.А. Израэлем.

Другие программы

Институты РАН участвуют в исследованиях, связанных с изменением климата и климатическим мониторингом, в рамках различных проектов Академии наук и совместных проектов в рамках международного сотрудничества с зарубежными исследовательскими организациями.

Следует в первую очередь упомянуть традиционно связанные с широкой климатической тематикой Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН (ИГКЭ), Институт физики атмосферы (ИФА РАН), Институт вычислительной математики (ИВМ РАН), Институт географии (ИГ РАН), Институт океанологии (ИО РАН).

Исследования в области палеоклиматологии ведутся в Геологическом институте РАН (ГИН РАН), ИГ РАН, Институте леса СО РАН, Институте геологии Карельского научного центра РАН, Институте геологии и геохимии УрО РАН, Институте геологии Коми НЦ УрО РАН, Институте геофизики УрО РАН, Институте мерзлотоведения СО РАН и др. институтах.

Эколого-климатическая тематика развивается в работах ИГКЭ, ИГ РАН, Института водных проблем РАН, Института озераведения РАН, Института геоэкологии РАН, Института степи УрО РАН, Института проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН, Институте водных проблем Севера КарНЦ РАН.

VII.1.3 РФФИ

Российский фонд фундаментальных исследований поддерживает проекты, как правило, выполняемые небольшими группами российских исследователей, направленные на решение актуальных задач фундаментальной науки. Ежегодно климатические исследования поддерживаются несколькими десятками грантов РФФИ в разделе «Науки о Земле».

VII.1.4 Международные программы

Российская Федерация участвует в основных международных проектах и программах исследований климата по линии ВМО, ЮНЕП, МОК ЮНЕСКО, Международного совета научных союзов и других организаций:

- Всемирная климатическая программа (ВКП);
 - Всемирная программа исследований климата (ВПИК);
 - Глобальная система наблюдения за климатом (ГСНК);
 - Глобальная система наблюдений за океаном (ГСНО);
 - Глобальная система наблюдений за уровнем моря (ГЛОСС);
 - Глобальная система систем наблюдений за Землей (ГЕОСС);
- и ряде других программ; в мероприятиях РКИК ООН, Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК).

Запланировано участие РФ в научных программах Международного полярного года 2007/08 гг. с целью получения новых знаний о гидрометеорологических и геофизических процессах в полярных регионах Российской Федерации и в Антарктиде на основе значительного увеличения объема синхронизированных, скоординированных и согласованных в методическом аспекте гидрометеорологических и геофизических наблюдений в ключевых районах полярных областей и интенсификация развития средств и методов комплексного изучения, оценок и прогнозов состояния окружающей природной среды Арктики и Антарктики в условиях меняющегося климата в интересах достижения устойчивого развития арктической зоны.

В рамках деятельности ВМО в области исследования изменений климата и решения прикладных климатологических задач, ученые и специалисты РФ участвуют:

- в работе Комиссии по климатологии ВМО (ККл ВМО),
- в подготовке Третьего издания Руководства по климатологической практике ВМО,
- в обеспечении доступа к климатической информации в рамках создания Будущих информационных систем ВМО,
- в подготовке и проведении Технической конференции «Климат как ресурс»,
- в проведении ряда семинаров для специалистов Региональных Ассоциаций, по вопросам подготовки телеграмм КЛИМАТ и КЛИМАТ ТЕМП, по обучению работе с программным обеспечением.

Российской Федерацией подготовлены предложения о создании Региональных климатических центров на базе существующих НИУ Росгидромета, для РА2 и РА6.

По инициативе Российской Федерации (Росгидромет, ИГКЭ) в МГЭИК поднята проблема определения допустимых пределов антропогенного воздействия на климатическую систему; идет ее научная проработка.

В выполняющемся, с привлечением займа Международного банка реконструкции и развития (МБРР) проекте «Модернизация и техническое перевооружение учреждений и организаций Росгидромета» значительное внимание уделено поддержке и развитию гидрометеорологической сети наблюдений, составляющей основу системы мониторинга климата; обеспечению сбора, обработки, архивации, хранения и анализа важных для климатических исследований данных, получению климатической информации и обслуживанию ею потребителей.

Российская Федерация (Росгидромет) проводит исследования в области климата и его изменений совместно с национальными гидрометслужбами стран на многосторонней и двусторонней основе.

VII.2 Всемирная конференция по изменению климата

В 2003 году по инициативе Президента РФ В.В. Путина в Москве была проведена Всемирная конференция по изменению климата (ВКИК). Научные аспекты конференции обеспечивались Международным организационным комитетом (МОК) под председательством академика Ю.А. Израэля и Программным комитетом; организационные – Национальным оргкомитетом от РФ и Секретариатом конференции. Конференция спонсировалась Правительствами РФ, США, Японии, Германии, Италии, Канады, международными организациями (ВМО, ЮНЕП, МАГАТЭ, ВОЗ, МОК ЮНЕСКО, ФАО, Секретариат РКИК ООН, МГЭИК), российскими компаниями (ОАО «Газпром» и «Внешэкономбанк»).

Основной целью конференции явилось обсуждение проблемы изменения климата с учетом природных и антропогенных факторов, обоснование мер по адаптации населения и экономики к происходящим климатическим изменениям, поиск взвешенных подходов к снижению антропогенного воздействия на климатическую систему.

В конференции приняли участие более 2200 делегатов из 86 стран. Были заслушаны 51 пленарный и 144 секционных доклада, представлено 273 стендовых доклада. Проведены 4 круглых стола.

Головным по научной организации конференции являлся Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН.

VII.3 Особенности изменений климата на территории России

Для оценки изменений климата на территории России использованы данные инструментальных наблюдений на сети гидрометеорологических станций, для которых имеются ряды наблюдений по крайней мере с 1951 г. (всего 314 станций: положение этих станций можно видеть на рис. VII.2). При интерпретации результатов следует иметь в виду, что репрезентативность данных в используемом массиве наблюдений до середины 40-х и с середины 90-х гг. XX века суще-

ственно ниже, чем для периода с 50-х по 90-е гг.

Наблюдаемое в последние десятилетия XX века изменение климата проявилось, в первую очередь, в увеличении температуры воздуха у поверхности земли (ТВП) почти всюду и в среднем для Земного Шара; это явление получило название «глобальное потепление». В течение XX века глобальная (средняя для Земного Шара) ТВП увеличилась, по оценке МГЭИК, на $0,6^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$. Однако во временных рядах ТВП обнаруживается значительная неоднородность. Так, периоды с 1910 по 1945 и с 1976 по 2000 гг. были периодами глобального потепления, а между ними наблюдалось некоторое похолодание. Серьезные различия обнаружены и в региональных проявлениях глобального потепления – в частности, на таких больших территориях, как Россия, и в потеплении по сезонам.

На рисунке VII.1 представлены осредненные по территории РФ временные ряды аномалий среднегодовой температуры приземного воздуха за период с 1901 по 2004 гг. Аномалии рассчитаны как отклонения от нормы (среднего за базовый период 1961-1990 гг.). Для сравнения на рисунке приведены аналогичные кривые для Северного полушария и Земного шара в целом. Самым теплым в среднем для России был 1995 год, за ним следует 2002 год. Межгодовые колебания температуры воздуха для отдельных регионов значительно больше, чем для России в целом (Европейская часть России, Западная Сибирь).

Потепление для территории России в целом в течение 20-го столетия составило около 1°C . Определенное представление о тенденциях в изменении температуры на различных отрезках исследуемого периода может дать ход скользящих 11-летних средних (красные кривые). Для более строгой оценки изменений температуры за некоторый конкретный период

(обычно не менее 30 лет) используются оценки линейного тренда (линейная аппроксимация ряда методом наименьших квадратов), характеризующие среднюю интенсивность (скорость) однонаправленных изменений за указанный период. Такие тренды показаны на рисунке тонкими прямыми линиями для периодов 1975-2004 гг. и 1990-2004 гг. Они указывают на 30-летнюю тенденцию к потеплению со средней скоростью $+0,041^{\circ}\text{C}/\text{год}$ и 15-летнюю очень слабую тенденцию к похолоданию со средней скоростью $-0,003^{\circ}\text{C}/\text{год}$, соответственно. Отметим, что тренды за короткие периоды (менее 30 лет) могут быть использованы для экстраполяции и прогнозов на будущее с определенной осторожностью.

Более полное представление о тенденциях изменений температуры приземного воздуха и атмосферных осадков на территории России в конце XX столетия дает рисунок VII.2, на котором приведены коэффициенты линейных трендов средних годовых и сезонных (за зиму и лето) аномалий температуры за 1976-2004 гг. в точках расположения метеорологических станций. Эти коэффициенты характеризуют среднюю скорость изменения температуры в течение 1976-2004 гг.

Проблемы климата и его изменений особенно важны для территории Российской Федерации в связи с тем, что основная часть этой территории имеет среднюю годовую температуру менее $+5^{\circ}\text{C}$ (рис. VII.3) и, таким образом, требует повышенных затрат энергоресурсов для обогрева жилищ и производственных помещений. В частности, среднегодовая температура ниже $+5^{\circ}\text{C}$ наблюдается на Европейской части России (где проживает большая часть населения РФ) к северу от 55° с. ш., а на большей части Азиатской территории РФ среднегодовая температура даже ниже 0°C .

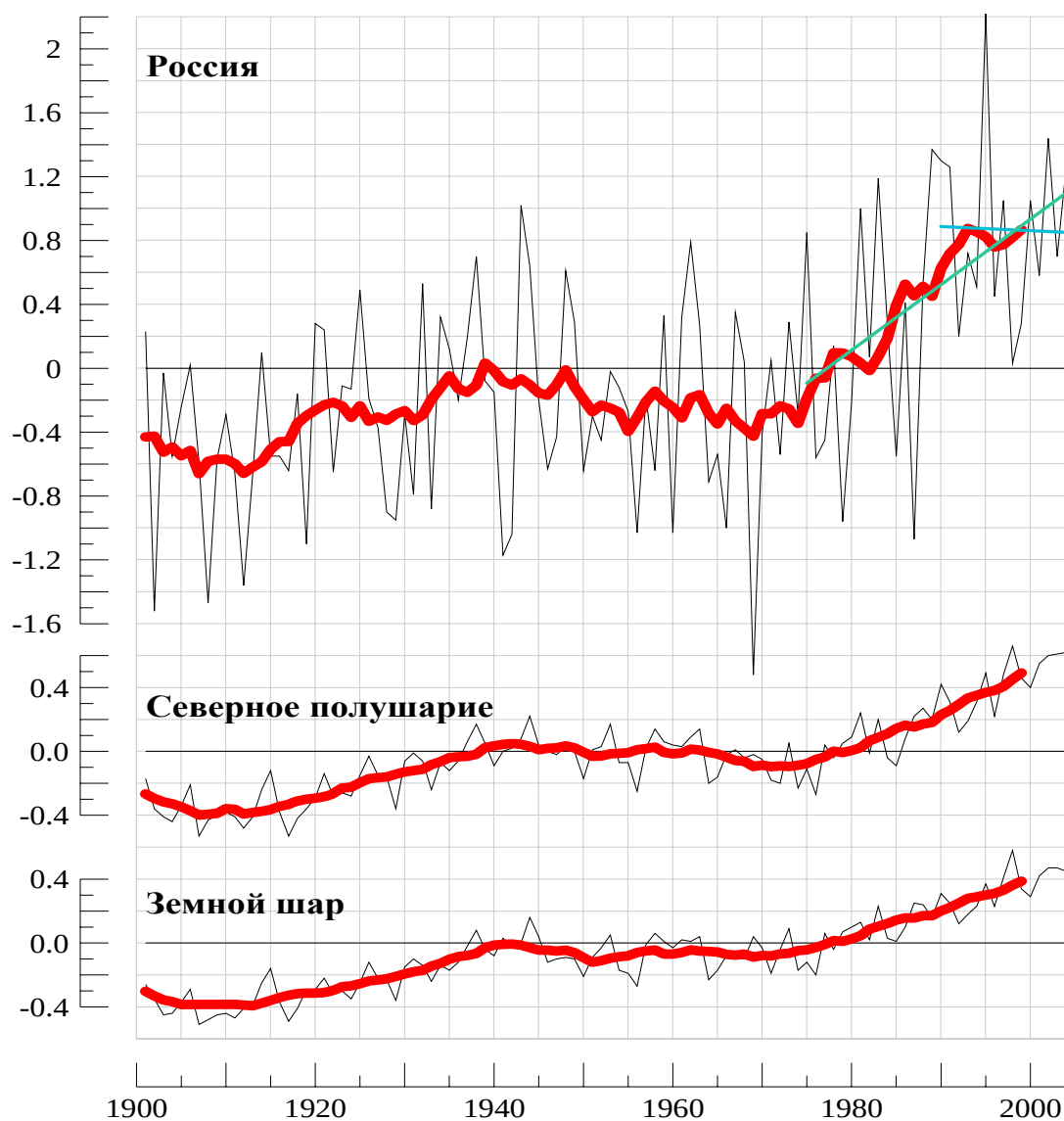


Рис. VII.1. Временные ряды пространственно осредненных аномалий температуры приземного воздуха для территории Российской Федерации, Северного полушария и Земного шара, 1901-2004 гг. Аномалии рассчитаны как отклонения от средней температуры за 1961-1990 гг. Черные линии указывают ход среднегодовых значений; красные - ход скользящих 11-летних средних; тонкие зеленые и синие – линейные тренды на периодах 1975-2004 и 1990-2004 гг.

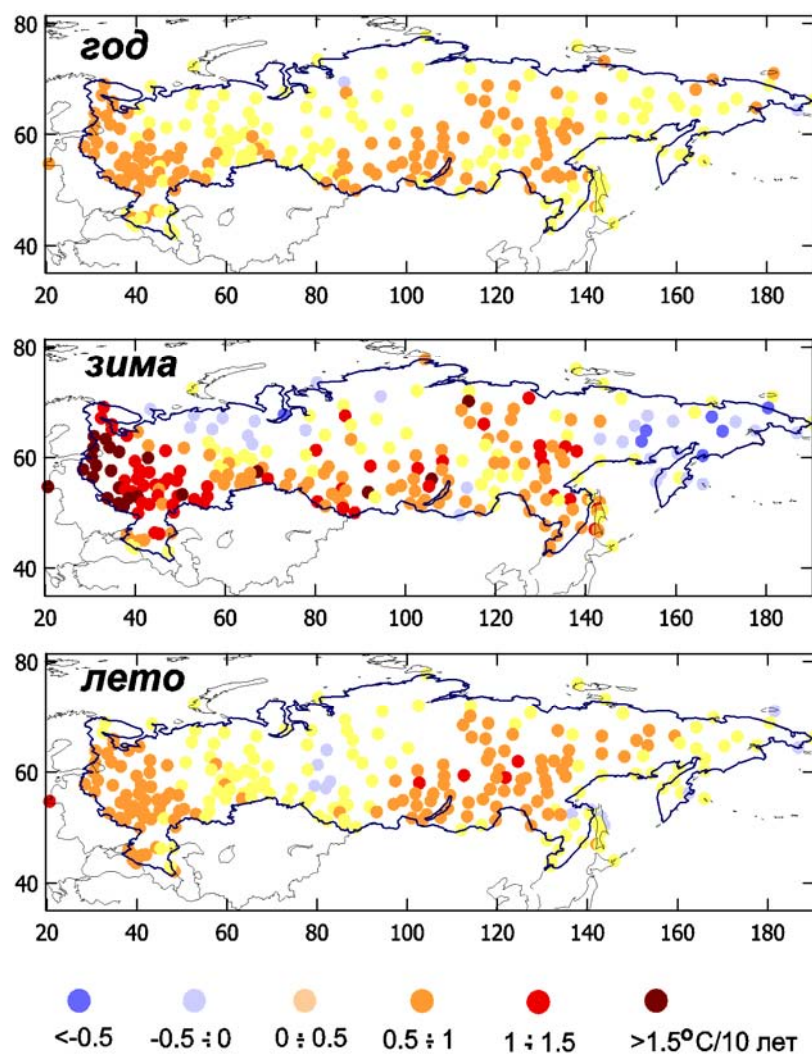


Рис. VII.2. Коэффициенты линейного тренда температуры приземного воздуха на территории РФ. Тренды средних годовых и сезонных (декабрь-февраль и июнь-август) температур оценены за период 1976-2004 гг. и выражены в $^{\circ}\text{C}/10$ лет

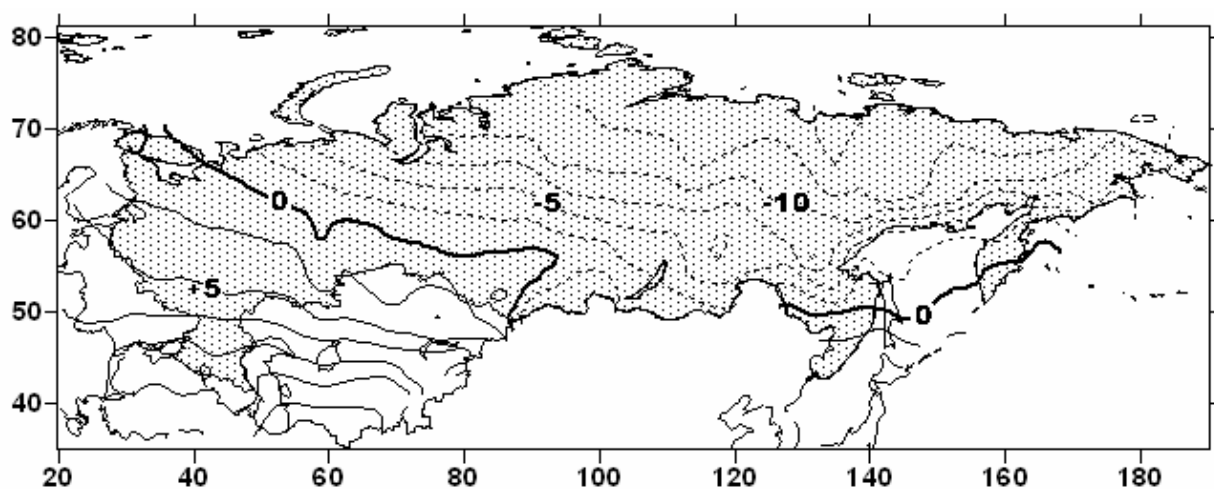


Рис. VII. 3. Средняя многолетняя температура воздуха у поверхности Земли (нормы, $^{\circ}\text{C}$) на территории России и стран СНГ и Балтии. Нормы рассчитаны на 455 станциях бывшего СССР по среднемесячным данным за базовый период 1961-1990 гг.

VII.4 Стратегический прогноз изменений климата Российской Федерации

В 2005 г. Росгидрометом подготовлен и выпущен «Стратегический прогноз изменений климата Российской Федерации на период до 2010-2015 гг. и их влияния на отрасли экономики России». В нем даны оценки предполагаемых к 2015 году изменений в различных компонентах климатической системы на территории России, представлены рекомендации по учету предстоящих в ближайшее десятилетие изменений климата в различных секторах экономики, в социальной сфере. Стратегический прогноз может быть использован органами государственной власти и другими организациями при разработке политики и планировании конкретных мер по развитию отраслей экономики и при подготовке программ устойчивого развития территорий и регионов.

Материалы Стратегического прогноза Росгидромета, показывают, что воздействия изменяющегося климата на различные отрасли экономики и на условия жизнедеятельности носят выраженный региональный характер. Это обстоятельство должно учитываться при разработке и реализации программ социально-экономического развития страны, регионов и субъектов Российской Федерации на среднесрочную и долгосрочную перспективу. Основное внимание при этом должно быть уделено дальнейшей детализации оценок влияния изменений климата применительно к каждому из субъектов Российской Федерации, выявлению отраслей экономики, наиболее подверженных влиянию неблагоприятных изменений климата, совершенствованию национальной системы раннего обнаруже-

ния опасных гидрометеорологических явлений (ОЯ) и их прогнозирования.

Принятие заблаговременных адаптационных мер, как один из путей реализации стратегии гидрометеорологической безопасности, позволит повысить устойчивость экономики и производства к происходящим изменениям климата и к резким проявлениям погодно-климатической изменчивости, избежать (или, насколько возможно, снизить) потери от опасных гидрометеорологических явлений и негативных проявлений изменений климата и повысить эффективность производства за счет учета благоприятных изменений климата.

Эффективность стратегии гидрометеорологической безопасности заключается в решении задачи минимизации экономических и социальных потерь. Усилия по реализации стратегии должны, в первую очередь, нацеливаться на создание и совершенствование информационной деятельности по раннему обнаружению, прогнозированию и предупреждению общества и органов, принимающих решения, об опасных гидрометеорологических явлениях. Важную роль в этом играет технологическая модернизация системы мониторинга гидрометеорологических параметров на территории страны.

Использование выводов и рекомендаций Стратегического прогноза при осуществлении национальных действий будет также являться весомым, достойным и конкретным вкладом Российской Федерации в выполнение международных обязательств в области климата и его изменений, обязательств по уменьшению опасности и смягчению последствий стихийных бедствий, обязательств, вытекающих из других международных конвенций, договоров, протоколов и соглашений.

VIII. СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

В настоящем разделе приведены краткие сведения о наблюдениях за климатической системой, выполняемых в рамках действующих программ Росгидрометом и другими ведомствами и учреждениями РФ. Данные систематических наблюдений за климатом служат исходным материалом для проведения научного анализа в области климата и его изменений.

VIII.1 Метеорологическое и атмосферное наблюдение

(Использованы материалы НИУ Росгидромета: ВНИИГМИ-МЦД, ААНИИ, ИГКЭ, ГГО, а также ИФА РАН)

VIII.1.1 Существующие национальные планы, сроки их осуществления и конкретные обязательства по выполнению требований ГСНК

Основные регулярные наблюдения за климатом в РФ осуществляются в рамках деятельности Росгидромета. Основные направления деятельности:

1) система наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей природной среды и развитие технологий сбора, архивации, распространения и управления данными наблюдений.

2) исследования климата и его изменений. Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов. (Сюда входит также мониторинг климата для важнейших регионов России и Земного шара).

До 2006 г. работы по перечисленным направлениям выполнялись Росгидрометом в рамках ФЦП «Экология и природные ресурсы России» – подпрограмма «Гидрометеорологическое обеспечение безопасной жизнедеятельности и рационального природопользования», с 2006 г. – в рамках других программ.

На 1 января 2006 г. на 1618 станциях приземных метеонаблюдений Росгидромета проводятся регулярные режимные

климатические наблюдения. Основой всех систем и программ метеорологических наблюдений является ГСН ВСП. На ее основе развиваются также наблюдательные системы ГСНК.

ФЦП «Мировой океан». Подпрограмма «Изучение и исследование Антарктики» (запланирована по 2012 г). Работы выполняются Российской антарктической экспедицией (РАЭ) Росгидромета.

В 2004 г. Росгидромет утвердил уточненный общий список приземной сети (ПСГ) глобальной системы наблюдения за климатом (ГСНК) на территории РФ в составе 135 станций (25 – РА-6 и 110 – РА-2). Список аэрологической сети ГСНК (ГУАН) составил 12 станций (рис. VIII.1).

В состав ПСГ ГСНК также входят 4 российские станции в Антарктиде (Беллинсгаузен, Мирный, Новолазаревская и Восток), из них 2 входят в сеть ГУАН (Мирный, Новолазаревская).

С 2003 г. в ААНИИ возобновлена программа исследований на дрейфующих станциях «Северный полюс», которые включают комплекс стандартных метеорологических наблюдений в высоких широтах Арктики. В 2003-2005 гг. в Арктическом бассейне работали дрейфующие станции СП-32, СП-33, СП-34.

В составе ГСА от РФ в настоящее время функционирует 1 станция мониторинга CO₂: м. Териберка (в рамках Глобальной системы мониторинга диоксида углерода ГСА), а также 27 станций мониторинга общего содержания озона (ОСО).

С 1970 г. ИФА РАН на 3-х станциях ведутся постоянные наблюдения за общим содержанием окиси углерода, метана и водяного пара в столбе атмосферы. Это самые длинные ряды в мире. С 1980 г. ведутся наблюдения за озоном и окислами азота, данные о которых поставляются в международную сеть.



Рис. VIII.1. Сеть ГСНК РФ (ПСГ и ГУАН): версия от 25.03.2004 г. Пустыми ромбами показаны станции ПСГ, в настоящее время не используемые в мониторинге климата.

Нанесенная сетка соответствует требованиям ГСНК по плотности ПСГ (расстояние между станциями - $5 \text{ град. широты} \times \cos(f)$, f - широта, для станций южнее 60°с.ш. , и $5 \text{ град. широты} \times \cos(60^\circ)$ для станций расположенных севернее).

VIII.1.2 Обязанности министерств и ведомств, отвечающих за осуществление наблюдений

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) обеспечивает руководство наблюдательной сетью, материально-техническое обеспечение, финансирование работ по функционированию сети, планирование и финансирование НИР и ОКР по методам измерений и методикам наблюдений, сбора и обработки информации.

VIII.1.3 Международный обмен данными; представление метаданных во всемирные центры данных; участие в международных программах контроля качества и архивирования

Сводки КЛИМАТ передаются со станций ГСНК в Мировые центры данных по каналам GTS.

ВНИИГМИ-МЦД принимает участие в программе международного обмена

данными. Данные суточного разрешения на 223 станциях доступны в ИНТЕРНЕТЕ: www.meteo.ru.

В ААНИИ подготовлен цифровой архив климатических данных метеорологических наблюдений на 51 стационарных арктических станциях за период с 1961 по 2000 гг. (<http://nsidc.org/data/g02141.html>). Данные метеорологических и аэрологических арктических наблюдений доступны на <http://south.aari.nw.ru>.

ВНИИГМИ-МЦД, ГГО, ААНИИ ведут работы по документированию истории станций.

Работы по контролю качества климатических данных ведутся во ВНИИГМИ-МЦД, ГГО, ИГКЭ. Работы по архивированию ведутся при участии ВНИИГМИ-МЦД, ГГО, ИГКЭ.

Данные наблюдений за составом атмосферы по программе ГСА регулярно передаются для архивирования в соответствующие Мировые Центры Данных (МЦД) ГСА и доступны для международного обмена. Метаданные по каждой станции также имеются в МЦД.

В соответствии с принципами функционирования ГСА, наблюдательные сети включены в международные программы калибровки и контроля качества.

VIII.1.4 Соответствие принципам климатического мониторинга ГСНК/ГСНО/ГСНС

В 2004 г. Росгидромет утвердил уточненный общий список ПСГ от Российской Федерации в составе 135 станций (25 – РА-6 и 110 – РА-2). В список ГСНК вошли станции, функционирующие на 01.01.2004 г. и имеющие статус ОР (основные, реперные).

Плотность сети ПСГ в основном удовлетворяет требованиям ГСНК (рис. VIII.1).

Для улучшения сети в плохо освещенных наблюдательной климатологической сетью районах дополнительно включены в список 3 станции, в настоящее время не передающие сводки КЛИМАТ, с приданием им соответствующего статуса. При выборе станций принимались во внимание требования ГСНК по наличию и полноте исторических рядов: большинство станций имеют ряды с 1951 г., имеют достаточно полные архивы за весь период наблюдений (как правило, более 90 месячных значений температуры за десятилетие) и устойчиво работали в течение последнего десятилетия.

Требуется сформировать верифицированные ряды исторических данных 10 станций, ранее не входивших в состав сети для мониторинга климата РФ; работа ведется ВНИИГМИ-МЦД.

В соответствии с программой выполнения аэрологических наблюдений Росгидромета на 2005 год, по станциям GUAN на территории РФ будет обеспечено регулярное двухразовое зондирование.

Для обеспечения непрерывности наблюдений ведется мониторинг поступления сводок КЛИМАТ и КЛИМАТ-ТЕМП.

В документах ВМО отмечается недостаточное количество глобальных станций ГСА в центральных частях материков. Учитывая это обстоятельство, Росгидромет рассматривает вопрос об организации на территории РФ одной глобальной и 1-2 региональных станций ГСА observa-

торского типа. В результате проведения комплекса предварительных работ в качестве кандидатов для размещения глобальной станции выбраны Северный Кавказ и регион Байкала. Места размещения согласованы с Секретариатом ВМО. Сроки организации станций зависят от решения вопроса о выделении на эти цели средств федерального бюджета.

Координацию и научно-методическое сопровождение деятельности ГСА на территории РФ осуществляет ГГО.

Вне формальных рамок ГСНК на территории РФ с 1958 г. действует национальная сеть 172 длиннорядных станций наблюдений за химическим составом (121 станция) и кислотностью (102 станции) осадков.

Наблюдения по программе ГСА, являющейся одним из ключевых компонентов ГСНК, проводятся в соответствии с принципами климатического мониторинга ГСНК.

VIII.2 Океанографические наблюдения

VIII.2.1 Существующие национальные планы и их наличие, сроки их осуществления и конкретные обязательства по выполнению требований ГСНК

ФЦП «Мировой океан»:

Создание Единой системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО);

«Изучение и исследование Антарктики» (запланирована по 2012 г). Работы выполняются Российской антарктической экспедицией (РАЭ) Росгидромета.

ФЦП «Экология и природные ресурсы России». Подпрограмма «Гидрометеорологическое обеспечение безопасной жизнедеятельности и рационального природопользования» (Росгидромет, по 2006 г., далее работы продолжаются в рамках других программ):

Система наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей природной среды и развитие технологий сбора, архивации, распространения и управления данными наблюдений.

Российская Федерация участвует в различных программах океанографических наблюдений по линии ВМО, МОК ЮНЕСКО и других программах. Выполняется ряд обязательств по линии ГСНК, ГСНО, ГЛОСС и др.

По программе ГЛОСС Россия отвечает за 14 станций, включая Мирный (Антарктида). В настоящее время в международные центры данных (Бидстон и Голлулу) поступают данные с 5 станций Росгидромета (ГМС Баренцбург, Мурманск, Нагаево, Туапсе и Петропавловск-Камчатский). Планируется восстановить передачу данных со станций Бухта Провидения, Кронштадт, Находка, Диксон и Тикси и возобновить измерения еще на 2 станциях.

Ежегодно в РФ выполняется порядка 20 экспедиций НИС, которые осуществляют гидрометеорологические и океанографические (физические и гидрохимические) наблюдения.

РФ участвует в программе СДН: ежегодно передаются данные примерно с 280 рейсов.

Ежегодно (2001-2005 гг.) в Арктическом бассейне в рамках международной программы арктических дрейфующих буев изготавливается и выставляется на лед 4-5 дрейфующих буев. С 2002 г. в море Лаптевых работает якорный буй.

С 2003 г. в Северном Ледовитом океане работают дрейфующие станции Росгидромета «Северный полюс» (СП-32, СП-33, СП-34), выполняющие программу круглогодичных стандартных и специальных, метеорологических, ледовых и океанографических наблюдений, гидробиологических наблюдений в районах дрейфа

VIII.2.2 Данные океанографических наблюдений

Международный обмен данными, представление метаданных во всемирные центры данных, участие в международных программах контроля качества и архивирования в России осуществляется Росгидрометом (ВНИИГМИ-МЦД (ЦОД), имеющим статус мирового центра данных).

Температура поверхности моря

Наблюдения температуры поверхности моря ведутся на сети береговых и островных морских гидрометеорологических станций и постов, численность которых в России составляет 180 пунктов наблюдений, а также по программам судовых наблюдений ППС (число которых в настоящее время недостаточно) и СДН (около 280 ежегодно) по единой методике.

Морской лед

Ведение банков данных по морскому льду выполняется в рамках проекта ВМО «Глобальный Банк Цифровых Данных по Морскому Льду» (ГБЦДМЛ). Проект ГБЦДМЛ инициирован ВМО в 1989 году в соответствии с резолюцией 8 Исполнительного Совета ВМО № 37. Проект имеет два центра архивации и обработки данных

— ААНИИ (<http://www.aari.ru/gdsidb>) и Национальный Центр Данных США по Снегу и Льду США (НЦДСЛ). С 2001 года проект координируется Группой Экспертов по Морскому Льду СКОММ ВМО/МОК.

Уровень моря

Измерения уровня моря выполняются на сети морских береговых и островных гидрометеорологических станций и постов 4 раза в сутки в сроки 0, 6, 12 и 18 ч UTC с помощью уровнемерных реек (футштоков). На станциях, имеющих самописцы уровня, выполняется непрерывная запись хода уровня воды в течение суток, на основании которой рассчитываются ежечасные величины уровня моря. Всего в настоящее время на территории РФ действует около 100 станций. Большинство действующих станций были открыты в 1930-х годах, что позволило накопить длительные ряды наблюдений.

В настоящее время в международные центры передаются данные 5 станций (ГМС Баренцбург, Мурманск, Нагаево, Туапсе и Петропавловск-Камчатский).

Океанографические наблюдения в Арктике и Антарктике

В Российской Федерации океанографические наблюдения в полярных областях ведутся Арктическим и Антарктическим научно-исследовательским институ-

том (ААНИИ). ААНИИ формально не участвует в глобальных системах океанографических наблюдений в Арктике и Антарктике (Южном океане), тем не менее океанографические наблюдения выполняются и данные передаются в центр обработки данных ВНИИГМИ-МЦД (ЦОД).

В ААНИИ создана и регулярно пополняется база данных океанографических наблюдений База содержит данные наблюдений на более 50 тыс. станций, из них советские и российские суда – около 25 тыс. станций. Суда ААНИИ выполнили за весь период 3632 станции (по 2005 г. включительно). Данные передаются в национальные и международные центры океанографических данных. В сети Интернет метаданные океанографических наблюдений доступны на разделе сервера Подпрограммы Антарктика по адресу

<http://south.aari.nw.ru/oceanography/db.asp>.

Справочные данные по температуре и солености морей имеются в ВНИИГМИ-МЦД (ЦОД).

VIII.2.3 Соответствие принципам климатического мониторинга ГСНК/ГСНО/ГСНС

Выполняются методические исследования. Наблюдения на стационарных станциях и постах, а также судовые наблюдения выполняются по единым методам в установленные сроки.

VIII.3 Наблюдения за сушей

VIII.3.1 Участие в глобальных сетях наблюдения за сушей – ледники (GSN-G); вечная мерзлота (GSN-P); углерод (FLUXNET)

Вечная мерзлота

Исследования мониторингового характера ведутся институтами Росгидромета и РАН, а также НИУ и предприятиями Министерства природных ресурсов Российской Федерации.

В настоящее время можно выделить семь групп объектов (геокриологические станции, режимные участки), ведущих мониторинг криолитозоны (район Анадыря; в Якутии – районы пос. Черского,

Якутска и Тикси; Надым; район Ямала; район Воркуты; район Печорской Губы). Большая часть их задействована в международном проекте Циркумполярный мониторинг активного слоя (Circumpolar Active Layer Monitoring – CALM) и входят в GTN-P (глобальную сеть наблюдений за сушей – мерзлота) ГСНК.

Ледники

В программе Всемирной службы мониторинга ледников принимают участие Институт географии РАН, МГУ, Томский ГУ, Институт вулканологии РАН, Северокавказское УГМС.

Исследования (в том числе мониторингового характера) ледников Арктики и Антарктики выполняются ААНИИ.

Углерод

В России расположены 10 станций FLUXNET. Из них 9 функционируют в рамках TCOS-Siberia (финансируется Европейской Комиссией), и 1 – CARBOMONT.

VIII.3.2 Программы для гидрологических систем

Наблюдения за гидрологическими системами ведутся на регулярной основе Росгидрометом и учреждениями РАН, МПР России.

За период 2001-2005 гг. стандартная гидрологическая сеть Росгидромета увеличилась с 3054 до 3085 постов.

Помимо стандартной существует специализированная сеть, в состав которой входят болотные посты и станции (8) и воднобалансовые станции (6), а также пункты наблюдений за испарением с водной поверхности (около 200).

VIII.3.3 Участие в прочих наблюдениях за сушей

Потоки CO₂

Исследования углеродного цикла ведутся МПР России и находящимся в его ведении Федеральным агентством лесного хозяйства (Рослесхоз). В рамках научно-исследовательских работ проводится разработка научно-методических основ расчета и выполнения расчета углеродного баланса в лесах Российской Федерации

за период 1990-2012 гг., разработка научно-методического, экономического и правового обеспечения лесохозяйственной деятельности в условиях ратификации Киотского протокола, разработка рекомендаций по инвентаризации и учету водно-болотных угодий в качестве источников и поглотителей парниковых газов.

Детальные исследования различных звеньев цикла углерода и подсчет запасов углерода в лесных экосистемах ведется Международным институтом леса Российской академии естественных наук и Центром по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН.

Российская академия сельскохозяйственных наук (РАСХН) ведет работы по научно-технической программе «Повышение плодородия почв Российской Федерации». Повышение плодородия почв в свою очередь ведет к увеличению запаса почвенного углерода – стоку CO₂ из атмосферы.

Мониторинг землепользования; земная поверхность

Наблюдения включают систематический учет сельскохозяйственных земель, сбор данных о площадях болот и темпах торфонакопления, поступлении метана в атмосферу. В работах принимают участие учреждения Росгидромета, Роснедвижимости, РАН.

Систематические исследования влияния климатических факторов на наземные экосистемы ведутся в Институте глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, а также Институтом лесоведения РАН. Исследования, связанные с влиянием потепления на тундру и поступление метана в атмосферу, ведутся в Институте физики атмосферы РАН.

Лесное хозяйство; распространение пожаров

Рослесхозом ведутся систематические наблюдения за возникновением и распространением лесных пожаров, а также эффективностью мер борьбы с ними, которые включают комплекс наземных и дистанционных методов контроля, обнаружения и оценки. Данные о пожарах собираются и обобщаются при помощи «Информационной системы дистанционного

мониторинга пожаров» – совместного проекта Центральной базы авиационной охраны лесов России (Авиалесохрана), ИКИ РАН, Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, ИСФЗ СО РАН. В системе реализована технология приема и обработки спутниковых данных о горимости лесов и результатах тушения лесных пожаров.

Наблюдения снежного и ледового покрова в Арктике ведут АНИИ Росгидромета совместно с Институтом морских и полярных исследований Альфреда Вегенера (Германия) на примере архипелага Северная Земля, а также Институт географии РАН на примере о. Шпицберген.

Мониторинг температуры ледникового покрова и снегомерные наблюдения на станции Восток, Антарктида ведутся Росгидрометом (РАЭ). Измерение температуры в скважинах, пробуренных на российской станции Восток, проводятся на нерегулярной основе начиная с 1957 г. Высокоточные термограммы глубоких скважин служат основой для реконструкции колебаний температуры, вызванных глобальными климатическими изменениями за последние 500 тыс. лет.

В январе 1970 г. в 1,5 км к северу от станции Восток был установлен снегомерный полигон для наблюдения за скоростью прироста высоты снежной толщ. В декабре 1998 г. на запад от этого снегомерного полигона был установлен новый полигон, полностью идентичный старому. Наблюдения на обоих полигонах проводятся одновременно. Указанные наблюдения официально не являются частью какой-либо мониторинговой программы.

VIII.3.4 Участие в программах международного обмена данными; метаданных; контроля качества и архивирования

Данные о состоянии активного слоя в зоне вечной мерзлоты передаются как информация GTN-P в рамках программы CALM.

В международный обмен регулярно поступают обновленные данные ледовых кернов в Антарктиде.

Российская Федерация участвует в международной программе мониторинга ледников и представляет данные в бюллетени, издаваемые Всемирной службой мониторинга ледников.

VIII.3.5 Соответствие принципам климатического мониторинга ГСНК/ГСНО/ГСНС

Наблюдения за состоянием мерзлоты соответствуют требованиям ГСН.

Основные гидрологические наблюдения ведутся в соответствии с требованиями ВМО. Несмотря на отмеченную позитивную тенденцию в динамике развития стандартной гидрологической сети ее плотность остается по-прежнему недостаточной и не соответствует рекомендуемым нормативам ВМО.

Основная часть систем наблюдения за сушей имеет исследовательский характер; выполнение требований, определяемых принципами климатического мониторинга ГСНК/ГСНО/ГСНС для этих систем не планировалось, однако данные могут быть использованы в исследованиях. Некоторые системы ведут регулярные наблюдения.

В рамках Федеральной целевой программы «Предотвращение опасных изменений климата и их отрицательных последствий» предусматривалось создание систем, обеспечивающих мониторинг вечной мерзлоты и биотической компоненты земной климатической системы (ЗКС), были разработаны методические основы мониторинга, проведена инвентаризация источников данных.

VIII.4 Программы наблюдения из космоса

Росгидромет выполняет функции оператора национальных космических систем (КС) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Функции заказчика перечисленных КС возложены на Федеральное космическое агентство (Роскосмос), которое руководит работами по созданию и развитию КС ДЗЗ в соответствии с Федеральной космической программой (ФКП) России. Росгидромет определен, наряду с Роскосмос, заказчиком созда-

ваемых в рамках ФКП космических комплексов для получения гидрометеорологической информации, изучения природных ресурсов Земли и экологического мониторинга, а также работ по модернизации наземного комплекса приема, обработки и распространения (НКПОР) спутниковой информации.

VIII.4.1 Краткое описание космических серий, полетов и инструментов

Космический сегмент

КС ДЗЗ включают метеорологические космические системы (МКС), океанографические спутники серии «Океан-01», спутники изучения природных ресурсов серии «Ресурс-01».

Отечественная МКС развивается как двухъярусная система в составе среднеорбитальных космических аппаратов (КА) на приполярных орбитах серии «Метеор» и высокоорбитального (геостационарного) КА «Электро» с точкой стояния 76° в.д.

Состояние космического сегмента. Метеоспутники на приполярных орбитах серии «Метеор-2-3» выработали свой ресурс. Функционирование океанографического спутника «Океан-01», запущенного в 1995 г. фактически приостановилось. Спутник «Ресурс-01» № 3 (1994 г.) функционирует с ограничениями.

Текущие нужды Росгидромета в спутниковой информации обеспечиваются приемом информации со спутников NOAA и INVISAT.

НКПОР Росгидромета

Наземный комплекс Росгидромета осуществляет прием, обработку и распространение потребителям данных, получаемых со всех российских КА типа «Ресурс-01», «Океан-01», «Океан-О», «Метеор», «Электро» и ряда зарубежных КА типа NOAA, Meteosat, GMS. Имеется техническая возможность приема данных французского КА SPOT.

Комплекс включает три крупных центра: Москва-Обнинск, Западносибирский региональный центр приема и обработки данных (ЗС РЦПОД, г. Новосибирск) и Дальневосточный региональный центр приема и обработки данных (ДВ РЦПОД, г. Хабаровск) и сеть автономных пунктов

приема информации (АППИ). Наиболее развит Московский центр с подразделениями в г. Москве и г. Обнинске. Московский центр выполняет все основные функции НКПОР - планирование, прием, обработку, архивацию и доведение до потребителей информации российских и ряда зарубежных оперативных КС.

Станции приема НИЦ «Планета» расположенные в г. Москве обеспечивают непосредственный прием данных КА NOAA (режим HRPT), «Электро», METEOSAT- 7 и получение данных КА METEOSAT- 5, GOES-E, GOES-W, GMS в режиме ретрансляции через КА METEOSAT- 7.

Центр приема в г. Обнинске позволяет принимать полные потоки данных со скоростью 61,44 Мбит/с. Данные «Ресурс-01» № 3 и «Океан-01», передаваемые в дециметровом диапазоне (466,5 МГц), могут приниматься в г. Обнинске, г. Новосибирске и г. Хабаровске. Зоны приема трех указанных центров перекрывают всю территорию России.

Оперативные подразделения Московского центра осуществляют предварительную обработку и архивацию всей принимаемой информации метеорологических, океанографических и природно-ресурсных КА. Кроме того, предусмотрена возможность ретрансляции данных через КА «Электро» (при его функционировании), передачи данных по каналам Интернет, на магнитных, оптических и магнитно-оптических носителях.

VIII.4.2 Программы архивирования, обеспечение качества и контроля качества

Данные ДЗЗ архивируются и передаются в Государственный фонд данных о состоянии природной среды (раздел данных природно-ресурсных и океанографических КА)

НИЦ «Планета» является головной организацией Росгидромета по организации и обеспечению доступа пользователей к архивным данным российских природно-ресурсных и океанографических КА.

Архив НИЦ «Планета» является разделом Госфонда РФ спутниковой при-

родно-ресурсной и океанографической информации (данные КА серий «Ресурс» и «Океан»). Кроме того, НИЦ «Планета» осуществляет подготовку (и передачу во ВНИИГМИ-МЦД) информационных продуктов для раздела Госфонда по спутниковой метеорологической информации. Полный объем, как исходных данных, так и подготовленных информационных продуктов, также хранится в НИЦ «Планета».

VIII.4.3 Основные области применения (атмосфера, океан, суша)

Одним из основных направлений использования космической информации (КИ), поступающей с КС ДЗЗ (космические системы дистанционного зондирования Земли), является глобальный мониторинг изменений климата и окружающей среды.

Следующие основные виды спутниковой информации используются в мониторинге климата:

Облачность (включая количество облаков, распределение капель по размерам, планетарное альbedo).

Солнечный поток. Потоки радиации у поверхности. Радиационный баланс Земли.

Атмосфера: профили температуры, ветра; осадки; газовые составляющие (общее содержание/профиль).

Океан: температура поверхности океана; соленость; морские льды; цвет океана.

Суша: характеристики растительности; влажность почв; снег и лед; температура суши; пожары; испарение; изменения в землепользовании.

Анализ состава измерительной аппаратуры спутниковых систем, а также выходных продуктов дистанционного зондирования показывает, что ряд основных задач мониторинга глобальных изменений и климата информационно обеспечивается:

- существующими и планируемыми к запуску оперативными спутниками на ССО (типа «Метеор-ЗМ», NOAA, DMSP, EPS/METEOP);
- полярно-орбитальными ИС наблюдения Земли (Роскосмос – спутники

VIII. Систематические наблюдения

типа «Ресурс», «Океан»; ESA – спутники ERS, Envisat; NASA – спутники EOS; NASDA – спутники ADEOS); – оперативными метеорологическими КА на геостационарных орбитах (ГОМС, Meteosat, GOES, GMS).

IX. ПРОСВЕЩЕНИЕ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ, ИНФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

Важное место среди действий, предусмотренных РКИК ООН и направленных на вовлечение широких слоев общества в деятельность, связанную с климатической проблемой, занимают «просвещение, подготовка кадров и информирование общественности по проблемам изменения климата и его последствий» (Статья 6 РКИК ООН). Чтобы содействовать активному осуществлению всех элементов статьи 6 Конвенции и вовлечению общественности в принятие и выполнение решений по достижению целей РКИК ООН, в 2002 году на 8-ой Конференции сторон РКИК ООН в Дели была принята Делийская рабочая программа по статье 6 Конвенции на следующие 5 лет.

Россия как страна-участник РКИК ООН должна реализовывать Делийскую РП по статье 6 РКИК ООН, в том числе развивать просвещение, подготовку кадров и информирование общественности по проблемам изменения климата и его последствий. В то же время дискуссия вокруг проблемы глобального изменения климата и ратификации Киотского протокола свидетельствовала о необходимости повышения информированности российского общества, дефиците квалифицированных кадров и образовательных материалов по климатической проблематике.

IX.1 Просвещение и подготовка кадров

Ведущее учебное заведение в России, готовящее специалистов в области метеорологии и океанологии – Российский Государственный Гидрометеорологический Университет (г. Санкт-Петербург).

Подготовку в области метеорологии и климатологии, физики атмосферы, океанологии будущие специалисты получают на профильных кафедрах российских университетов (Московский Государственный Университет, Дальневосточный Университет, университеты Казани, Том-

ска, Перми, Омска, Саратова, Иркутска, Башкортостана, Новосибирска, а также в Московском физико-техническом институте. Имеется три уровня подготовки, соответствующие мировым стандартам: бакалавра, специалиста и магистра. Каждая кафедра в год готовит около 20 выпускников.

Формально в российских ВУЗах не готовят специалистов по климатологии (основные специальности: метеорология, гидрология, океанология, физика атмосферы, численные методы). Тем не менее, многие студенты специализируются в области исследований климата на старших курсах, проходя практику в НИУ Росгидромета и РАН. Здесь они готовят курсовые и дипломные проекты под руководством активно работающих исследователей-климатологов по актуальным проблемам изучения климата.

Углубленные знания в области науки о климате могут быть получены в системе аспирантуры, действующей при кафедрах ВУЗов и в ведущих НИУ Росгидромета. К ним относятся: Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН (Москва), Гидрометцентр России (Москва), Государственный океанографический институт (Москва), Центральная аэрологическая обсерватория (Москва), Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – мировой центр данных (Обнинск), Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова (Санкт-Петербург), Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт (Санкт-Петербург), Новосибирский и Дальневосточный гидрометеорологические научно-исследовательские институты и др.; а также РАН: в Москве – Институт физики атмосферы, Институт вычислительной математики, Институт океанологии, Институт географии; Институт оптики атмосферы (Томск), Институт леса (Красноярск), и ряд других.

Важную роль в подготовке кадров для климатической науки играют конференции и школы молодых ученых. Примером могут служить проводимые на регулярной основе НИУ Сибирского отделения РАН конференции и школы-семинары по проблемам моделирования и информационных систем, а также по проблемам применения компьютерной техники в науках об окружающей среде (с привлечением молодых специалистов стран СНГ).

В 1999 г. Росгидрометом была организована конференция молодых ученых национальных гидрометслужб стран СНГ. Проведение второй конференции запланировано на октябрь 2006 г.

Российские специалисты обеспечивают организацию и выступают в качестве лекторов на семинарах ВМО по подготовке сообщений о климате (в виде телеграмм КЛИМАТ и КЛИМАТ ТЕМП), по информационным системам для доступа, потребителей информацией о состоянии климата.

Специалисты-практики могут углубить свои знания о проблемах современной климатологии на курсах, организуемых ежегодно Институтом повышения квалификации Росгидромета.

Подготовка специалистов среднего звена ведется в Московском гидрометеорологическом колледже, Алексинском, Владивостокском, Иркутском, Ростовском, Туапсинском гидрометеорологических техникумах.

IX.2 Информирование общественности

IX.2.1 Информирование общественности через СМИ и Интернет

Особенностью российского информационного пространства в области проблем, связанных с изменением климата, является недостаточное участие основных СМИ в освещении указанных тем. Заинтересованные лица и организации получают информацию из научных или популярных публикаций, а также из докладов многочисленных конференций, прошедших в последние годы в Москве и в регионах с привлечением к участию в них широкого круга неправительствен-

ных организаций и региональных энергетических и экологических центров.

Проблема изменения климата освещается научно-популярными периодическими изданиями общего характера («Наука и жизнь», «Знание – сила»), специализированными газетами, такими как «Зеленый мир», «Спасение», «Природно-ресурсные ведомости», приложение к «Независимой газете» «НГ-Наука», «Известия-Наука». Эпизодический интерес к проблематике проявляется практически всеми массовыми изданиями, Всероссийским и региональным телевидением и радиовещанием. Для освещения этих вопросов в СМИ привлекаются ведущие ученые и специалисты. Более глубокое освещение вопросов изменения климата для заинтересованной части общественности – неспециалистов дается в научно-популярной литературе, издаваемой Росгидрометом и другими издательствами. Для специалистов выпускаются научно-технические журналы: «Метеорология и гидрология» (переводится на английский язык и распространяется во многих странах), «Доклады Академии наук», «Известия РАН, Серия географическая», «Известия РАН, Физика атмосферы и океана» и др.

Материалы, связанные с изменениями климата, освещаются в ежегодно выпускаемых Росгидрометом обзорах деятельности (на русском и английском языках), в материалах, специально готовящихся для популяризации результатов научно-исследовательской деятельности Росгидромета.

Вопросы климата отражены в Детской энциклопедии «Погода», подготовленной Гидрометцентром РФ и изданной Издательским домом «Аргументы и факты».

Возрастающую роль в информировании общественности регионов и Субъектов федерации РФ о проблемах изменений климата начинают играть территориальные органы Росгидромета, где функционируют пресс-службы.

С 1985 года в СССР и потом в РФ выпускался ежемесячный бюллетень «Данные мониторинга климата: Северное полушарие». С 1998 года в ИГКЭ ежегодно подготавливается новый бюллетень «Изменения климата России», содержащий сведения о текущих аномалиях и измене-

ниях температуры и осадков на фоне глобальных изменений климата, снежного покрова, индексах аномальности и экстремальности климата, опасных природных явлениях (разработан также макет и технология подготовки сезонных бюллетеней). В настоящее время бюллетень доступен на Интернет-сайте Информационной системы об изменении климата и влиянии на него антропогенных факторов (ИСИКАФ): www.climate.mecom.ru. На сайте помещаются также сведения о крупных наблюдаемых климатических аномалиях и специальные материалы о состоянии климатической системы, подготовленные НИУ Росгидромета, участвующими в создании и поддержке ИСИКАФ (ИГКЭ, Гидрометцентр РФ, ВНИИГМИ-МЦД, ГГО, ААНИИ). Этими НИИ также готовятся специализированные бюллетени (атмосферная циркуляция, климат Антарктики, и др.); соответствующие материалы размещаются на сайте ИСИКАФ и домашних страницах НИИ (www.meteo.ru, www.aari.ru, www.mgo.ru).

Росгидрометом подготовлены и изданы монографии «Климат России», «Энциклопедия климатических ресурсов России» и другие публикации по проблематике климата и его изменений. С 2004 года Росгидрометом готовится ежегодный Доклад по особенностям климата на территории Российской Федерации, содержащий данные о годовом и сезонном распределении температуры воздуха, сумм осадков, а также уделяется большое внимание имевшим место в рассматриваемом году опасным гидрометеорологическим явлениям. Доклад размещается на официальном Интернет-сайте Росгидромета www.meteorf.ru.

Росгидромет ведет постоянную работу со СМИ по информированию общественности о различных аспектах своей деятельности, регулярно выпускает пресс-релизы обо всех значимых событиях, дает комментарии об аномальных погодных явлениях, гидрометеорологической обстановке, работе противоловиной службы, об активных воздействиях на гидрометеорологические и геофизические процессы, мониторингу загрязнения окружающей среды и др.

IX.2.2 Деятельность неправительственных организаций

В целях содействия России в реализации Делийской РП по Статье 6 РКИК ООН, начиная с 2003 года, ЮНЕП осуществляет серию проектов в области просвещения, подготовки кадров и информирования общественности по проблемам изменения климата. В частности, в марте 2004 года силами Центра по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) в Москве был организован и проведен региональный семинар с участием представителей государственных органов, образовательной сферы, НПО и СМИ из России и СНГ. Основной задачей семинара было выяснить потребности российского общества в связи с выполнением Делийской РП по Статье 6 РКИК ООН и определить эффективные пути их удовлетворения. Семинар позволил разработать конкретные предложения по развитию деятельности по Статье 6 РКИК ООН. В частности, в рамках проекта ЮНЕП и Российского регионального экологического центра (РРЭЦ) «Содействие развитию национального потенциала по реализации Делийской рабочей программы (РП) по Статье 6 РКИК ООН» был создан Интернет-портал «Глобальное изменение климата» (www.climatechange.ru), содержащий большое количество информации, новостную ленту и форум.

Российской общественности доступны тематические информационные ресурсы Интернета. Так, в рамках проекта ЮНЕП и РРЭЦ «Содействие развитию национального потенциала по реализации Делийской рабочей программы (РП) по Статье 6 РКИК ООН» создана и работает база данных «Организации, работающие в России по ст. 6 РКИК ООН». Эта база является инструментом распространения и обмена информации по проблематике глобального изменения климата среди широкого круга российской общественности и вовлечения специалистов и широкой публики в деятельность, связанную с проблемой глобального изменения климата. По сведениям РРЭЦ, в Российской Федерации действуют крупные международные НПО (например, Международный социально-экологический союз;

Global Opportunities Fund/программа «Climate Change and Energy»), НПО национального уровня (например, Некоммерческое партнерство «Национальная организация поддержки проектов поглощения углерода»; НИЭО «Энергетический углеродный фонд», ЦЭНЭФ, Центр экологической политики России), а также ряд региональных НПО (например, «Дети Балтики» – межрегиональная общественная молодежная экологическая организация, базирующаяся в Санкт-Петербурге). Деятельность их охватывает следующие направления:

- распространение информации;
- преподавание и подготовка кадров-специалистов;
- проведение конференций, семинаров;
- написание и публикация учебно-методических пособий;
- написание и публикация популярных материалов для неспециалистов;
- проведение конференций, семинаров;
- проведение общественных кампаний (<http://www.rusrec.ru/homepage/index.htm>).

Роль НПО в информировании по проблемам изменения климата и формировании сознания гражданского общества весьма велика. Охарактеризовать все российские организации, работающие в данной области, трудно из-за громоздкости материала, однако можно рассмотреть несколько показательных примеров.

Центр ядерной экологии и энергетической политики Международного социально-экологического союза (МСоЭС) регулярно проводит семинары для неправительственных организаций по энергетике и в 1994 году создал Сеть по устойчивой энергетике. Представители МСоЭС с 1994 года участвует в международных переговорах по изменению климата при ООН в ранге наблюдателей, а также ведут просветительскую работу среди журналистов и общественности, объясняя происходящие изменения в климатической системе и смысл международных переговоров по изменению климата. Для популяризации материалов разработан и функционирует сайт <http://www.seu.ru>.

Некоммерческое партнерство «Национальная организация поддержки проектов поглощения углерода» предоставляет информацию по реализации механизмов гибкости Киотского протокола как заин-

тересованным лицам, так и организациям. Для публикации этих материалов создан сайт www.porrrri.ru, на котором рассмотрены возможности участия российских собственников углеродных квот в проектах совместного осуществления (ПСО). Основное внимание уделяется аспектам международного сотрудничества России в данной области.

Круг проблем, популяризируемых электронными СМИ природоохранной направленности, весьма широк – от практических аспектов осуществления Киотского протокола в России до научных изысканий. Например, на сайте НПО «Эко-согласие» (<http://novosti.online.ru>) рассматривается, со ссылкой на опубликованную в номере от 28 сентября 2005 г. журнала «Geophysical Research Letters», вероятность того, что роль солнечной активности в анализе причин глобального потепления недооценивается (и, соответственно, завышена роль антропогенной составляющей). Публикация расширяет кругозор неспециалистов, позволяя увидеть проблему изменения климата под новым углом.

Тем не менее, следует признать, что в России интерес к проблеме изменения климата среди представителей НПО и населения до сих пор был не очень высок. В связи с продолжающимся экономическими и политическими реформами, для большинства населения данная тема не является первостепенной. Сказывается и нехватка источников финансирования у общественных организаций. Этими причинами объясняется небольшое в масштабах РФ количество НПО, работающих в рамках 6 статьи РКИК ООН.

В настоящее время (особенно после ратификации РФ Киотского протокола) общественность стала проявлять больше интереса к климатической политике страны (вероятно, отчасти этот интерес вызван надеждами регионов на успешное участие в функционировании мирового углеродного рынка). Изменившаяся ситуация позволяет надеяться на рост количества и активности НПО, действующих в области информирования общественности и привлечения внимания к проблемам антропогенного изменения климата.

(Подготовлено с использованием материалов сайта <http://www.seu.ru>)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ДОКЛАД О ГЛОБАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

**представляемый в соответствии со статьей 5
Рамочной Конвенции ООН об изменении климата**

Москва 2006 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Метеорологические и атмосферные наблюдения	3
I.1 Существующие национальные планы, сроки их осуществления и конкретные обязательства по выполнению требований ГСНК	3
I.2 Обязанности министерств и ведомств, отвечающих за осуществление планов	4
I.3 Международный обмен данными; представление метаданных во всемирные центры данных; участие в международных программах контроля качества и архивирования.....	4
I.4 Соответствие принципам климатического мониторинга ГСНК/ГСНО/ГСНС	4
I.5 Национальная сеть метеорологических наблюдений на суше (ПСГ РФ) ГСНК ...	5
I.6 Сеть ГУАН РФ	6
I.7 Наблюдения за климатом в Арктике и Антарктике.....	7
I.8 Системы наблюдений атмосферных составляющих	8
II. Океанографические наблюдения.....	14
II.1. Участие в программах океанографических наблюдений.....	14
II.2 Данные океанографических наблюдений.....	16
II.3 Имеющиеся национальные программы	18
II.4 Международный обмен данными; представление метаданных во всемирные центры данных; участие в международных программах контроля качества и архивирования.....	18
III. Наблюдения за сушей	18
III.1 Участие в глобальных сетях наблюдения за сушей – ледники (GSN-G); вечная мерзлота (GSN-P); углерод (FLUXNET).....	18
III.2 Информация о состоянии гидрологической сети и перспективах её развития ..	21
III.3 Участие в прочих наблюдениях за сушей	21
IV. Программы наблюдения из космоса.....	23
IV.1 Космический сегмент МКС.....	23
IV.2 Наземный комплекс приема, обработки, архивации и распространения спутниковой информации Росгидромета	24
IV.3 Данные ДЗЗ.....	25
Приложение А. Состав сетей ПСГ ГСН и ГУАН ГСНК от РФ	П 1 - 27
Приложение Б. Озонометрические станции Росгидромета	П 1 - 35
Приложение В. Принципы климатического мониторинга ГСНК/ГСНО/ГСНС	П 1 - 37
Приложение Г. Используемые сокращения.....	П 1 - 38
Приложение Д. Литература	П 1 - 40

I. Метеорологические и атмосферные наблюдения

Использованы материалы НИУ Росгидромета (ВНИИГМИ-МЦД, ААНИИ, ИГКЭ, ГГО) и ИФА РАН. Общие данные по участию РФ в системах глобального наблюдения за атмосферой представлены в таблице I.1.

I.1 Существующие национальные планы, сроки их осуществления и конкретные обязательства по выполнению требований ГСНК

– Исследовательские программы Росгидромета (до 2006 г. выполнялись в рамках ФЦП «Экология и природные ресурсы России», подпрограмма «Гидрометеорологическое обеспечение безопасной жизнедеятельности и рационального природопользования»:

Система наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей природной среды и развитие технологий сбора, архивации, распространения и управления данными наблюдений

Программа нацелена на развитие технологий и метеорологического обеспечения гидрометеорологических и гелиогеофизических наблюдений, наблюдений за состоянием территориальных морей, континентального шельфа и Мирового океана. Технологи-

гии ориентированы на использование наблюдений *in situ*, научно-исследовательского флота, космических средств. Здесь же предусмотрено развитие технологий сбора, обработки и распространения данных оперативных и режимных наблюдений, ведения и развития Единого государственного фонда данных о состоянии и загрязнении окружающей природной среды, Государственного водного кадастра и баз данных.

Исследования климата и его изменений. Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов

Раздел «Мониторинг климата для важнейших регионов России и Земного шара»

– развитие государственной системы мониторинга климата и баз климатических данных.

Раздел «Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов»

– развитие методов и информационных технологий накопления, обобщения, учета, анализа и использования климатических, гидрометеорологических и гелиогеофизических данных, ориентированных на обслуживание потребителей с учетом ожидаемых изменений климата.

Таблица I.1

Участие в системах глобального наблюдения за атмосферой

	ПСГ ¹⁾	ГУАН ⁴⁾	ГСА ⁶⁾	Прочее
За работу скольких станций отвечает Страна?	135+4 ²⁾	12+2 ⁵⁾	42	-
Сколько из них в настоящее время функционирует?	135+4	12+2	42	-
Сколько из них функционирует в настоящее время в соответствии со стандартами ГСНК?	122+4 ³⁾	12+2	42	-
Сколько станций, как ожидается, будет функционировать в 2010 году?	135+5	12+2	42	-
Сколько станций предоставляют в настоящее время данные в международные центры данных?	132+4	12+2	32	-

¹⁾ См. I.5.

²⁾ Четыре российские станции ПСГ действуют в Антарктиде (I.7)

³⁾ Десять станций не имеют верифицированных исторических рядов наблюдений

⁴⁾ См. I.6

⁵⁾ Две российские станции ГУАН действуют в Антарктиде (I.7)

⁶⁾ См. I.8

– ФЦП «Мировой океан»

подпрограмма «Изучение и исследование Антарктики» (запланирована по 2012 г). Работы выполняются Российской антарктической экспедицией (РАЭ) Росгидромета.

– Государственный контракт с Федеральным агентством по науке и инновациям № 02.447.11.4007.

«Разработка технологий мониторинга и прогнозирования антропогенных воздействий на климатическую систему, оценки экологических и экономических последствий изменения климата для Российской Федерации в условиях реализации Киотского протокола». Раздел «Технология мониторинга и прогноза естественных и антропогенных изменений климата РФ в условиях выполнения Киотского протокола».

1.2 Обязанности министерств и ведомств, отвечающих за осуществление планов

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) обеспечивает руководство государственной наблюдательной сетью, материально-техническое обеспечение, финансирование работ по функционированию сети, планирование и финансирование НИР и ОКР по методам и средствам измерений, методике наблюдений, сбора и обработки информации.

1.3 Международный обмен данными; представление метаданных во всемирные центры данных; участие в международных программах контроля качества и архивирования

Данные:

ВНИИГМИ-МЦД принимает участие в программе международного обмена данными. Программа включает поддержку следующих архивов:

суточные данные метеорологических наблюдений на 223 станциях на территории бывшего СССР, передающих сводки СИНОП.

ГГО в рамках программы ГСА ВМО направляет данные наблюдений в Миро-

вые Центры Данных (МЦД) ГСА (общее содержание озона, парниковые газы), где формируются общедоступные архивы данных. ИГКЭ в рамках программы ЕМЕП также представляет данные наблюдений в МЦД.

Метаданные:

ВНИИГМИ-МЦД, ГГО ведут работы по документированию истории станций на территории бывшего СССР. Ведется подготовка метаданных для массивов данных, включенных в европейский проект по оценке климата Европы (ВНИИГМИ-МЦД)

Программы контроля качества и архивирования

Работы по контролю качества климатических данных ведутся во ВНИИГМИ-МЦД, ГГО, ИГКЭ. Работы по архивированию ведутся при участии ВНИИГМИ-МЦД, ГГО, ИГКЭ.

1.4 Соответствие принципам климатического мониторинга ГСНК/ГСНО/ГСНС

Пункты 1–3: соответствие обеспечивается методическим руководством сети Росгидрометом на основе проведения необходимых НИР и ОКР.

Пункт 4: в процессе разработки; приняты критерии опасных погодных явлений (ОПЯ), ведется экспериментальный мониторинг.

Пункт 5: обеспечивается ГК №02.447.11. 4007 (см. раздел. 1.1.1).

Пункт 6: основной приоритет наблюдательной сети РФ; частично лимитируется финансированием. Проводится регулярный мониторинг поступления данных со станций сети.

Пункт 7: более 30 станций ПСГ РФ работают в Заполярье (включая острова Северного Ледовитого океана) и прилегающих областях с трудными природными условиями; 4 станции работают в Антарктиде.

Пункт 9: применимо в основном к ГСА.

Пункт 10: обеспечивается программой Росгидромета, ГК№02.447.11. 4007.

Более подробные сведения по отдельным системам см. разделы 1.5–1.8.

1.5 Национальная сеть метеорологических наблюдений на суше (ПСГ РФ) ГСНК

Наземная метеорологическая сеть России, площадь которой превышает 17 млн. км² (17 104,1) и охватывает 11 часовых поясов, включает в настоящее время 1618 станций, осуществляющих режимные наблюдения (т. е. наблюдения в объеме, соответствующем климатическим станциям) с 1966 г. в 8 синхронных сроков: 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 и 21 час Всемирного скоординированного времени. Это позволяет с необходимой точностью описать суточный ход основных метеорологических величин (температуры и влажности воздуха, характеристик ветра, атмосферного давления, температуры почвы, видимости, количества и форм облаков, высоты их нижней границы).

При этом в сроки, ближайшие к 7 и 19 часам поясного зимнего времени, выполняются измерения количества осадков, а в I и II часовых поясах осадки измеряются в 03 и 15 часов МСВ дополнительно.

Наблюдения за интенсивностью и развитием атмосферных процессов и явлений ведутся непрерывно.

Климатических станций в понимании ВМО, т. е. осуществляющих наблюдения в 01, 07, 13 и 19 часов по среднему солнечному времени, в России с 1966 года нет.

По состоянию на 1 января 2003 г. список ПСГ (GSN – Global Surface Network) ГСНК от РФ включал 120 станций (103 в РА-2 и 17 в РА-6), из которых на этот момент часть прекратила работу, часть перестала передавать сводки КЛИМАТ, часть потеряла репрезентативность. Кроме того, явно недостаточно была освещена Европейская территория России. Аналогичная ситуация сложилась также со станциями аэрологической сети ГУАН. В связи с этим было принято решение откорректировать и расширить список станций ГСНК от РФ. С этой целью была выполнена специальная НИР, в которой приняли участие ГГО, ИГКЭ, Гидрометцентр РФ, ЦАО. Ставилась задача максимально возможно удовлетворить требования ГСНК.

В 2004 г. Росгидромет утвердил уточненный общий список ПСГ от РФ в составе 135 станций (25 – РА-6 и 110 – РА-2) и дополнительно 27 станций в РОКС (RBCN – Regional Baseline Climatological Network) РА-6 и 76 станций – в РОКС РА-2. В список ГСНК вошли станции, функционирующие на 01.01.2004 г. и имеющие статус ОР (основные, реперные).

Дополнительно в состав ГСНК РФ были включены станции, являющиеся:

- кандидатами ВМО на включение в ГСНК;
- рекомендованными УГМС на замену нереперных станций, исключенных из списков ГСНК ВМО и Росгидромета;
- станциями международного обмена, информация которых включена в 10-й лист Каталога метеорологических бюллетеней.

Кроме того, для улучшения сети в плохо освещенных наблюдательной климатологической сетью районах дополнительно включены в список 3 станции, в настоящее время не передающие телеграмм КЛИМАТ, с приданием им соответствующего статуса.

В ГСНК включена 1 такая станция:

28418 Сарапул,
и в РОКС РА-2 – 2 станции:
23242 Новый Порт
25206 Среднеколымск

Большинство станций, включенных в ГСНК, ранее входили в состав сети мониторинга приземного климата РФ, ведущегося в ИГКЭ (всего 1383 станции глобальной сети, из них 455 на территории бывшего СССР), и соответственно, для них имелась каталожная информация и исторические ряды. Не входили в состав сети мониторинга 3 станции Европейской части РФ (РА-6) и 7 – Азиатской (РА-2). Во ВНИИГМИ-МЦД ведется работа по созданию исторических рядов метеорологических данных для станций, входящих в список станций ГСН, в соответствии с требованиями ГСНК.

Значительно хуже обстоит дело с дополнительными станциями РОКС, где в РА-6 нет 16 станций и в РА-2 – 43 станций.

Для всех этих станций каталожная информация (координаты и высота станции) была получена из [1, 2, 3].

Кроме того, ряд станций в настоящее время не значатся в списке ВМО (том А) [3], а из тех станций ГСНК, которые попали в этот список, многие не числятся как передающие телеграммы КЛИМАТ.

Имеются определенные проблемы с однородностью рядов для станций 34123 Воронеж (ряды, используемые в ИГКЭ, относятся, по-видимому, к станции 34122 Воронеж), 30636 Баргузин (ранее использовались данные станции 30635 Усть-Баргузин), и возможно некоторых других.

Вся указанная информация представлена в Приложении А (табл. 1-4). Кроме того, на рисунке I.1 представлено географическое распределение станций ПСГ ГСНК. Нанесенная сетка позволяет получить представление о выполнении требований ГСНК по плотности ПСГ (расстояние между станциями – $5^\circ \cdot \text{широты} \times \cos(f)$, где f – широта для станций южнее 60° с. ш., и $5^\circ \cdot \text{широты} \times \sqrt{0.5}$ для станций расположенных севернее).

I.6 Сеть ГУАН РФ

Число станций аэрологических наблюдений, входящих в сеть GCOS ГУАН, по территории РФ составляет 12. Станции распределены равномерно по территории РФ (рис. I.1). Анализ полноты поступлений данных в системы архивации аэрологических данных позволяет утверждать, что российские станции сети ГУАН ведут наблюдения с регулярностью, примерно соответствующей среднему показателю регулярности по всей сети ГУАН земного шара. Ежегодно проводятся сверки и уточнения списка станций. В соответствии с программой выполнения аэрологических наблюдений Росгидромета на 2005 год, по станциям ГУАН территории РФ будет обеспечено регулярное двухразовое зондирование.

Перспективы развития сети аэрологических наблюдений: в период до 2010 года обеспечить устойчивое двухразовое зондирование на всех станциях ГУАН, а также бесперебойное снабжение радиозондами и оболочками, другими расходными материалами.



Рис. I.1. Сеть ГСНК РФ: версия от 25.03.2004 г. Пустыми ромбами показаны станции ПСГ, в настоящее время не используемые в мониторинге климата

В рамках проекта технического перевооружения Росгидромета будет обеспечено обновление оборудования. Будут приняты меры для увеличения потолка подъема радиозондов, что позволит, наряду с решением оперативных задач, более успешно вести мониторинг и анализ изменений климата в нижней стратосфере.

1.7 Наблюдения за климатом в Арктике и Антарктике

1.7.1 Арктика

В российском Заполярье действует более 30 станций сети ПСГ ГСНК РФ, включая островные станции в Северном Ледовитом океане (Приложение А, табл. 2). За Северным полярным кругом расположены 2 станции ГУАН (Приложение А, табл. 5).

С 2003 г. в ААНИИ возобновлена программа комплексных океанографических исследований в рамках Высокоширотной Арктической экспедиции на дрейфующих станциях «Северный полюс», программы наблюдений на которых включают комплекс стандартных и специальных наблюдений и исследований в высоких широтах Арктики.

В 2003-2004 гг. в Арктическом бассейне СЛО работала дрейфующая станция СП-32 (ААНИИ и Центра «Полюс»), на которой выполнялся комплекс стандартных метеорологических и океанографических программ, специальных ледовых и биологических наблюдений.

В 2004-2005 гг. работала дрейфующая станция СП-33 (ААНИИ), которая выполняла комплекс стандартных и специальных, метеорологических, ледовых и океанографических наблюдений, гидро-биологических наблюдений в районах дрейфа.

В сентябре 2005 г. открыта дрейфующая станция СП-34 (ААНИИ), которая продолжает работу, начатую СП-32 и СП-33 по спектру программ круглогодичных наблюдений по комплексу стандартных и специальных, метеорологических, ледовых и океанографических наблюдений, гидробиологических наблюдений в районах дрейфа.

Данные:

- подготовлен цифровой архив климатических данных метеорологических наблюдений на 51 стационарных арктических станциях за период с 1961 по 2000 г. (National Snow and Ice Data Center, 2003). Архив включает средние месячные значения температуры воздуха, давления, общей и нижней облачности, относительной влажности и месячных сумм осадков. Архив доступен в Интернете по адресу <http://nsidc.org/data/g02141.html>;
- подготовлен цифровой архив данных о ежедневных осадках на 65 стационарных арктических станциях за период 1940-1990 гг. (Radionov et al., 2004) Архив доступен в Интернете по адресу <http://nsidc.org/data/g02164.html>.

1.7.2 Антарктика

Стандартные метеорологические наблюдения в Антарктике выполняются на 5-ти российских метеостанциях: Беллинсгаузен, Мирный, Новолазаревская, Восток и Прогресс. Обзорная информация по национальным исследованиям в Антарктике, включая сведения по действующим и законсервированным российским станциям, доступна в сети Интернет на сервере Подпрограммы Антарктика по адресу <http://south.aari.nw.ru>.

По состоянию на 1 января 2005 года в систему GSN входят четыре российских антарктических станции (Беллинсгаузен, Мирный, Новолазаревская и Восток), которые регулярно посылают результаты стандартных метеорологических измерений в международных кодах SYNOP и CLIMAT в глобальную систему телесвязи (GTS), используя спутниковый канал ИНМАРСАТ.

В сети Интернет ряды средних месячных значений атмосферных параметров, полученных по данным метеорологических, актинометрических и аэрологических измерений за период с 1956 года по настоящее время доступны на разделе сервера Подпрограммы Антарктика по климатической метеорологии по адресу: <http://south.aari.nw.ru/data/pick.asp?lang=1>.

В настоящее время в сеть аэрологических станций ГУАН (GCOS Upper-Air Network) входит две российских станции (Мирный и Новолазаревская), полные

ряды наблюдений которых восстановлены в ААНИИ, размещены на ИНТЕРНЕТ-сайте института, обновляются ежемесячно и доступны для исследователей изменений климата в Антарктике.

1.8 Системы наблюдений атмосферных составляющих

Регулярные наблюдения составляющих атмосферы, влияющих на климат, проводились в соответствии с планами выполнения ФЦП «Экология и природные ресурсы России» (2002-2005 гг.).

Главным ведомством, ответственным за выполнение наблюдений климатически-активных составляющих атмосферы является Росгидромет.

Исследования глобальных и региональных изменений составляющих атмосферы, изучение процессов миграции и трансформации парниковых газов и аэрозолей в атмосфере выполняется Росгидрометом и Российской академией наук (РАН).

Финансирование работ по проведению систематических наблюдений атмосферных составляющих в Российской Федерации осуществляется из средств федерального бюджета.

На территории России наблюдения составляющих атмосферы, влияющих на климат (СА), выполняются наземными системами мониторинга концентрации диоксида углерода и метана в приземном слое атмосферы, мониторинга общего содержания и вертикального распределения озона в атмосфере, мониторинга трансграничного переноса загрязняющих воздух веществ (ЕМЕП)¹, комплексного фоновый мониторинга (КФМ), мониторинга химического состава и кислотности атмосферных осадков (ХСОиК). Результаты измерений СА, выполняемых системами наблюдений общего содержания озона в атмосфере, трансграничного переноса загрязняющих веществ, а также данные наблюдений диоксида углерода и метана, передаются на регулярной основе в центры данных международных программ ГСА и ЕМЕП, Мировой центр

данных ВМО по парниковым газам. Данные о ХСО на станциях ГСА ВМО до 1993 года передавались в Мировой Центр Данных ВМО, передача данных возобновлена в 2006 году.

Обобщенные данные о современном состоянии и тенденциях изменений СА на территории России публикуются в «Обзоре фонового состояния окружающей природной среды на территории стран СНГ», «Обзоре загрязнения природной среды в Российской Федерации», издаваемых ежегодно.

Системы мониторинга СА входят в состав Государственной системы наблюдений за состоянием окружающей природной среды; руководство их функционированием и научно-методическое обеспечение выполнения наблюдений осуществляется Росгидрометом, его научно-исследовательскими организациями и территориальными органами.

1.8.1 Наблюдения содержания диоксида углерода и метана

Регулярные измерения содержания диоксида углерода и метана в приземном слое атмосферы проводятся на территории России с 1986 г. в рамках Глобальной системы мониторинга диоксида углерода и Глобальной службы атмосферы ВМО (ГСА). До 1994 г. наблюдения проводились на трех станциях мониторинга ГСА: о. Беринга (Командорские о-ва); о. Котельный; м. Териберка (восточное побережье Кольского п-ова). Географические координаты станций приведены в таблице 1.2.

В связи с сокращением финансирования работ, измерения диоксида углерода с 1988 г. до настоящего времени проводятся только на станции Териберка, с 2004 г. на этой станции выполняются также и систематические измерения содержания метана в приземном слое атмосферы. С 2004 г. начаты регулярные наблюдения диоксида углерода и метана на станции Новый Порт (п-ов Ямал).

¹ Станции ЕМЕП входят также в состав сети региональных станций ВМО «Глобальная служба атмосферы» ГСА.

Таблица 1.2

Географическое расположение станций мониторинга парниковых газов, комплексного фоновго мониторинга (КФМ), мониторинга трансграничного переноса загрязняющих веществ (ЕМЕП/ГС), мониторинга химического состава атмосферных осадков (ГСА)

Станция, период наблюдений	Система наблюдений	Координаты			
		с. ш.		в. д.	
		гр.	мин.	гр.	мин.
Алтайский БЗ (1996-2005)	СКФМ	51	00	88	30
Астраханский БЗ ¹⁾ (1985-2005)	СКФМ	53	00	70	15
Баргузинский БЗ (1983-1997)	СКФМ	54	12	109	32
Воронежский БЗ (1985-2005)	СКФМ	51	54	39	36
Кавказский БЗ (1984-2005)	СКФМ	43	41	40	12
Приокско-Террасный БЗ (1985-2005)	СКФМ	54	54	37	48
Центрально-Лесной БЗ (1983-1995)	СКФМ	56	36	32	48
Данки (1997-2005)	ЕМЕП/ГСА	54	54	37	48
Пинега (1990-2005)	ЕМЕП/ГСА	64	42	43	23
Шепелево (1994-2005)	ЕМЕП/ГСА	59	58	29	06
Янискоски (1983-2005)	ЕМЕП/ГСА	68	56	28	51
Териберка (1988-2005)	ГСА	69	12	35	06
о.Беринга (1986-1994)	ГСА	55	12	165	45
о.Котельный (1986-1994)	ГСА	76	06	137	54
Памятная (1981-2001)	ГСА(ХСО)	56	01	65	42
Туруханск (1981-2005)	ГСА(ХСО)	65	47	87	56
Усть-Вымь (1981-2005)	ГСА(ХСО)	62	14	50	25
Хужир (1981-2005)	ГСА(ХСО)	53	12	107	20
Шаджатмаз (1958-2005)	ГСА(ХСО)	43	44	42	40
Баргузинский БЗ (1986-2002)	ГСА(ХСО)	54	12	109	32
Воронежский БЗ (1990-2005)	ГСА(ХСО)	51	54	39	36
Кавказский БЗ (1981-2005)	ГСА(ХСО)	43	41	40	12
Приокско-Террасный БЗ (1983-2005)	ГСА(ХСО)	54	54	37	48
Сихотэ-Алинский БЗ (1983-2005)	ГСА(ХСО)	45	00	136	36

1) Биосферный заповедник

В рамках национальной сети мониторинга регулярные наблюдения CO_2 и CH_4 проводятся также на станции Новый Порт (с 2004 г.) С 2001 г. организованы измерения концентрации метана в приземном слое атмосферы на ст. Вашково (Санкт-Петербург).

Научно-методическое руководство наблюдениями диоксида углерода и метана, проведением контроля качества данных измерений, анализом получаемой инфор-

мации и ее представление для публикации осуществляет Главная геофизическая обсерватория Росгидромета.

Результаты измерений диоксида углерода и метана, проводимых с 1986 г., передавались в Центр анализа данных по диоксиду углерода (Оак Ридж, США), Мировой центр данных по парниковым газам ВМО (WDCGG, Токио) и публиковались в изданиях указанных Центров данных.

В рамках двустороннего сотрудничества по проблеме мониторинга парниковых газов выполняется обмен информацией с организациями США и Канады, проводится интеркалибрация методов определения концентрации диоксида углерода, метана и сравнение результатов их наблюдений в арктической зоне России (станция ГСА – «Териберка»), Канады (станция ГСА «Алерт») и США (станция ГСА «Барроу»).

Для развития систематических наблюдений парниковых газов в России необходима организация не менее двух фоновых станций в Восточной Сибири («о. Котельный» – Новосибирские о-ва, горная станция «Монды» – Алтай) и Западной Сибири (горная станция «Ра-Из» – Полярный Урал).

В рамках выполнения Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники» в настоящее время проводится разработка аппаратуры и методов измерений приоритетных парниковых газов в пограничном слое атмосферы с использованием высотной метеорологической мачты на базе Научно производственного объединения «Тайфун» Росгидромета (г. Обнинск).

1.8.2 Систематические измерения общего содержания озона и его вертикального распределения

Наблюдения общего содержания озона

Ежедневные наблюдения общего содержания озона (ОСО) выполняются на 27 станциях наземной озонометрической сети Росгидромета с использованием фильтровых озонометров М-124. Каждая станция проводит 5-8 сроков наблюдений ОСО в течение светового дня. Также имеются пункты наблюдений ОСО в институтах Росгидромета – Центральной аэрологической обсерватории (Долгопрудный), НПО «Тайфун» (Обнинск) и в Институте физики атмосферы РАН (Кисловодск), оснащенные озоновыми спектрофотометрами Добсона и Брюера. Методическое, техническое и метрологическое обеспечение измерений ОСО на сети Росгидромета осуществляет Главная геофизическая обсерватория (ГГО). Для

поддержания международной шкалы ОСО используется эталонный спектрофотометр Добсона по которому проводится калибровка и регулярная поверка всех сетевых озонометров. Спектрофотометр проходит регулярные сличения с эталоном ВМО.

Среднедневные значения ОСО в оперативном режиме передаются со станций в ГГО и ЦАО. После критического контроля и анализа результаты измерений ОСО ежемесячно пересылаются в Мировой Центр Данных по озону и ультрафиолетовой радиации ВМО (Канада, Торонто) и помещаются в архив.

ЦАО осуществляет ежедневную оперативную оценку состояния поля ОСО национальных территорий РФ, которая также передается в МЦД.

В журнале «Метеорология и гидрология» ежеквартально публикуются отчетные материалы «Содержание озона над Россией и прилегающими территориями». Росгидромет также публикует информацию о состоянии озонового слоя в ежегодных изданиях «Обзор загрязнения природной среды в Российской Федерации» и в «Обзор фоновое состояние природной среды на территории Российской Федерации».

Наблюдения вертикального распределения озона

Ежегодно, в зимне-весенний период проводится баллонное зондирование озонового слоя атмосферы на станциях Якутск и Салехард; за сезон осуществляется от 20 до 40 пусков.

Регулярные ежесуточные наблюдения вертикального распределения озона проводятся Центральной аэрологической обсерваторией Росгидромета с мая 2002 г. с использованием спутникового озонометрического комплекса Meteor-3M/SAGE III, который функционирует в рамках российско-американского сотрудничества. Для обработки спутниковой информации разработаны алгоритмы, обеспечивающие определение профилей концентрации озона в диапазоне высот 10-80 км, двуокиси азота и экстинкции аэрозоля на высотах 10-40 км.

На основе спутниковых наблюдений создана база данных о глобальном распределении озона, диоксида азота, водя-

ного пара, окиси углерода, экстинкции атмосферного аэрозоля.

С помощью созданного в рамках российско-белорусского сотрудничества спектрофотометра СФМ-2 и установленного на спутнике «Метеор-ЗМ» №1, осуществляются наблюдения вертикального распределения озона в диапазоне высот 35-75 км.

1.8.3 Система мониторинга трансграничного переноса загрязняющих веществ

Организация системы мониторинга трансграничного переноса загрязняющих веществ относится к началу 80-х годов в рамках «Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния». Для выполнения программы мониторинга (ЕМЕП), разработанной Европейской экономической комиссией ООН (ЕЭК) и ВМО, на территории бывшего СССР была создана система мониторинга, в состав которой в 1990 г. входило 11 наблюдательных станций. В настоящее время в России функционируют 4 станции ЕМЕП, входящие также в состав сети региональных станций ВМО «Глобальная служба атмосферы». Географическое расположение станций ЕМЕП/ГСА и период систематических наблюдений представлены в таблице I.2.

Организационно система ЕМЕП/ГСА является составной частью Государственной службы наблюдений за состоянием окружающей природной среды в России. Руководство и обеспечение выполнения систематических наблюдений по программе ЕМЕП осуществляет Росгидромет.

Программа наблюдений на станциях ЕМЕП/ГСА включает систематические измерения содержания в приземном слое атмосферы озона, диоксида серы, диоксида азота, сульфатного аэрозоля, а также ионного состава атмосферных осадков. Отбор проб воздуха проводится на станциях наблюдательной сети, анализ проб выполняется специализированной лабораторией Института глобального климата и экологии Росгидромета и РАН (ИГКЭ). Результаты измерений, после их обработки и контроля качества данных, передаются в Координационный химический

центр ЕМЕП (Институт атмосферных исследований, Осло).

Данные наблюдений, проводимых системой наблюдений в России, входят в состав базы данных ЕМЕП в Европе, используются для оценки трансграничных потоков загрязняющих веществ, верификации климатических моделей (с привлечением данных систематических измерений тропосферного озона и аэрозолей сульфатов).

Научно-методическое руководство наблюдений по программе ЕМЕП, обобщение и анализ получаемой информации осуществляется ИГКЭ. Результаты наблюдений публикуются в отчетах Координационного центра ЕМЕП (ЕМЕП/ГСА), а также в ежегодном «Обзоре загрязнения природной среды в Российской Федерации», «Обзоре фонового состояния окружающей природной среды на территории стран СНГ».

1.8.4 Система комплексного фонового мониторинга состояния загрязнения окружающей природной среды

Система комплексного фонового мониторинга (СКФМ) сформировалась в конце 70-х – начале 80-х годов на территории бывшего СССР с целью получения систематической информации о состоянии фонового загрязнения различных природных сред, оценки тенденций и прогноза изменений уровня содержания приоритетных загрязняющих веществ в природных средах и их воздействия на состояние окружающей среды в районах, удаленных от импактных, урбанизированных зон.

Основой СКФМ является сеть наблюдательных станций, расположенных в биосферных заповедниках. При выборе районов размещения станций учитывались рекомендации ВМО для региональных станций системы мониторинга фонового загрязнения атмосферы (БАПМОН-ГСА).

В 1991 г. на территории бывшего СССР наблюдательная сеть СКФМ включала 14 станций, в настоящее время в России действует 4 станции СКФМ (табл. I.2).

Важной составной частью программы СКФМ являются измерения газовых и

аэрозольных составляющих атмосферы (диоксид азота, диоксид серы, аэрозоли сульфатов, суммарное содержание взвешенных частиц в воздухе, тяжелые металлы, полиароматические углеводороды). Программа наблюдений включает также измерения химического состава осадков по программе ВМО.

Результаты наблюдений, проводимых на сети СКФМ, поступают в Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН (ИГКЭ), выполняющего функции научно-методического и информационного центра фонового мониторинга в России и странах СНГ (в рамках Межгосударственного Совета по гидрометеорологии стран СНГ). Данные измерений фонового содержания газов и аэрозолей в атмосфере за период 1980-2005 гг. являются составной частью базы данных «Фоновый мониторинг», включающей также информацию, получаемую системами мониторинга ЕМЕП и ГСА на территории России. Ведение банка данных, обобщение информации для ее представления потребителям в согласованных форматах, а также подготовка справочных и информационных материалов выполняется ИГКЭ.

Выполнение исследований по комплексному фоновому мониторингу, осуществляется также в рамках сотрудничества стран СНГ на основе многосторонних и двусторонних соглашений. Планами сотрудничества предусматривается, в частности, выполнение систематических наблюдений по единой программе и с использованием унифицированных средств измерений уровня фонового содержания составляющих атмосферы в странах СНГ. Результаты указанных наблюдений являются предметом обмена между участвующими в сотрудничестве странами, хранятся в банке данных «Фоновый мониторинг» и публикуются в ежегодном «Обзоре фонового состояния окружающей природной среды на территории стран СНГ», издаваемом в России.

Для развития СКФМ на территории России планируется: восстановление сис-

тематических наблюдений на станциях в районах центральной Сибири и оз. Байкал, наблюдения на которых были прерваны в 1998 г., в связи с отсутствием их финансирования; оснащение действующих станций и аналитических лабораторий СКФМ современным аналитическим оборудованием, средствами обработки, хранения и передачи данных измерений; организация регулярного обмена информацией с Мировым центром данных составляющих атмосферы; обеспечение участия в проводимых ВМО регулярных интеркалибрациях средств измерений составляющих атмосферы в рамках программы ГСА.

Действующие в настоящее время в России системы наблюдений, включающие измерения климатически-активных составляющих атмосферы, не в полной мере обеспечивают получение информации для ее использования при решении проблем региональных и глобальных изменений климата. На территории России находятся только 2 станции (одна в Европейской части и одна в Западной Сибири) мониторинга парниковых газов, а станции мониторинга аэрозоля расположены только в Европейской части России.

Для развития систематических наблюдений атмосферных составляющих в настоящее время предпринимаются действия по организации наблюдательных станций на Азиатской территории РФ, модернизации аналитической базы систем мониторинга и оснащению их координационных центров современными средствами обработки, хранения и передачи информации.

Для повышения эффективности мер по развитию наблюдений атмосферных составляющих в рамках проблемы изменений климата во многом, могла бы способствовать финансовая поддержка принимаемых действий со стороны Глобального экологического фонда (ГЭФ) и ВМО.

1.8.5. Система наблюдений за химическим составом и кислотностью атмосферных осадков

Регулярные наблюдения за химическим составом осадков (ХСОиК) на территории Российской Федерации были начаты в период Международного геофизического года и следовавшего за ним Международного года геофизического сотрудничества (1958-1959 гг.) и насчитывали 13 станций. Организация наблюдательной сети, включая разработку методов наблюдений и химического анализа проб осадков, осуществлялась под научно-методическим руководством Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова (ГГО) Росгидромета.

В начале 90-х гг. сеть мониторинга ХСОиК насчитывала более 200 станций. С 1972 г. пять станций из их числа были включены в состав международной сети наблюдений за фоновым загрязнением атмосферы БАПМОН (Background Air Pollution Monitoring Network), данные которых регулярно передавались в международный центр данных. Это были: Усть-Вымь (Республика Коми), Шаджатмаз (Северный Кавказ), Памятная (Курганская область), Туруханск (Красноярский край), Хужир (о. Ольхон на Байкале). В дальнейшем их число увеличилось за счет нескольких биосферных заповедников (БЗ), подключившихся к этой работе (Приокско-Тerrasного, Воронежского, Кавказского, Баргузинского и Сихотэ-Алинского). С созданием Глобальной службы атмосферы (ГСА) ВМО эти станции автоматически были включены в ее состав.

В настоящее время национальная сеть наблюдений за химическим составом и кислотностью (ХСОиК) осадков, включая станции ГСА ВМО, представлена 172 станциями. На 121 из них отбирают пробы осадков для последующего химического анализа, для измерения кислотности – на 102; на части станций проводились оба вида наблюдений.

Для обеспечения качества химического анализа региональных лабораторий ГГО ежегодно проводит внешний контроль аналитических измерений, выполняемых в региональных лабораториях путем рассылки тестовых растворов и

последующего сравнения полученных результатов с заданными значениями концентраций. ГГО регулярно участвует в международных сравнениях, ежегодно организуемых центром QA/SAC, находящемся в Олбани, США (Quality Assurance/Science Activity Center, The State University of New York in Albany, New York). Участие в международных сравнениях принимают также еще две региональные лаборатории (Саянская и Владивостокская), выполняющие регулярный анализ проб осадков с региональных станций ГСА ВМО. Данные наблюдений на всей сети ХСОиК регулярно публикуются в открытой печати, а обобщения и интерпретация полученных сведений публикуются в «Обзоре загрязнения природной среды в Российской Федерации» и в «Обзоре фонового состояния природной среды на территории Российской Федерации», ежегодно издаваемых Росгидрометом.

1.8.6 Прочие наблюдения атмосферных составляющих

С 1970 г. ИФА РАН ведутся постоянные наблюдения за окисью углерода, метаном и водяным паром в атмосфере. Это самые длинные ряды в мире. С 1980 г. ведутся наблюдения за озоном и окислами азота, данные о которых передаются в международную сеть. Институт имеет три научные станции: Звенигородская (ЗНС, Московская обл.), Цимлянская (ЦНС, Ростовская обл.), и Высокогорная (ВНС, район Кисловодска).

Звенигородская научная станция (ЗНС) является основной экспериментальной станцией ИФА РАН. На ЗНС проводятся систематические измерения содержания малых, в том числе, климатически активных газовых компонент атмосферы (CO , CH_4 , N_2O , NO_2 , H_2O и т.д.), оптических характеристик аэрозоля. ЗНС включена в мировую сеть по наблюдению потоков солнечной радиации (BSRN). Исследования вариаций общего содержания оксида углерода и метана на ЗНС проводятся, начиная с 1970 г.

Высокогорная научная станция зарегистрирована как Международная озонометрическая станция № 283. С 1976 г. на ВНС проводятся ежедневные измерения

общего содержания и вертикального распределения (Umkehr наблюдения) озона (спектрометр Брюера № 43), общего содержания NO_2 по прямому и рассеянному в зените излучению (VIS спектрометры), вертикальных профилей NO_2 по рассеянному излучению – (VIS спектрометр), общего содержания CO (ИК-спектрометр), приземной концентрации O_3 (газоанализаторы) и эпизодические измерения приземной концентрации NO и NO_2 . С 2001 г. начаты измерения концентрации субмикронного аэрозоля и концентрации сажевого аэрозоля (black carbon). Периодически отбираются пробы воздуха на летучие органические соединения.

В настоящее время станция входит в следующие Международные сети и программы: озонометрическая сеть; NDSC UV/VIS NO_2 наблюдения; EUROTRAC-Tropospheric Ozone Research (газоанализаторы Dasibi).

Ежегодно, начиная с 1995 года, ИФА РАН совместно с ВНИИ железнодорожного транспорта и Институтом химии Макса Планка (Германия) в рамках двустороннего международного соглашения и проекта МНТЦ проводит международные экспедиции на железнодорожной трассе Москва-Владивосток по измерениям аэрозольного и газового состава атмосферы и ее радиационных и метеорологических характеристик. В 2005 г. такая экспедиция проведена с участием ученых Финляндии с аппаратурой по измерению аэрозолей с размерами от 2 нанометров до нескольких микрон. Эксперименты показали, что подвижная железнодорожная лаборатория является эффективным средством для контроля состояния атмосферы над обширными континентальными районами.

II. Океанографические наблюдения

(Подготовлено по материалам ВНИИГМИ-МЦД, ААНИИ и с использованием данных отчета РФ по участию в GOOS)

II.1. Участие в программах океанографических наблюдений

РФ участвует в различных программах океанографических наблюдений по линии ВМО, МОК ЮНЕСКО и других программах. Выполняется ряд обязательств по линии ГСНК, GOOS, GLOSS и др. (табл. II.1).

II.1.1 Температура поверхности моря

Наблюдения температуры поверхности моря ведутся на сети береговых и островных морских гидрометеорологических станций и постов, численность которых в России составляет 180 пунктов наблюдений. В каждом пункте осуществляются измерения температуры поверхностного слоя воды 4 раза в сутки (сроки наблюдений – 0, 6, 12, 18 ч по среднему гринвичскому времени – UTC). В качестве основного прибора для измерений используется ртутный или электронный термометр со шкалой, позволяющей производить измерения с точностью до 0,1 °C. В эти же сроки по такой же методике проводятся измерения температуры поверхности моря на сети судовых станций (СДН, ППС).

Ежегодно данные наблюдений получают примерно с 280 судов добровольного наблюдения.

II.1.2 Наблюдения за уровнем моря

Измерения уровня моря выполняются на сети морских береговых и островных гидрометеорологических станций и постов 4 раза в сутки в сроки – в 0, 6, 12 и 18 ч – UTC с помощью уровнемерных реек (футштоков).

На станциях, имеющих самописцы уровня, выполняется непрерывная запись хода уровня воды в течении суток, на основании которой рассчитываются ежечасные величины уровня моря. Высота уровня определяется относительно единого нуля постов с отметкой «-5,00» м в Балтийской системе высот. На Каспийском море в качестве нуля высот уровня используется единый нуль с отметкой «-28,00» м в Балтийской системе высот.

Таблица II.1

Участие в глобальных системах океанографических наблюдений

	СДН	ППС	Датчики приливов ²⁾	ДП	ПВ платформ	Якорные буи	АСАП
За работу скольких платформ отвечает Страна?	280 ¹⁾	10	14	–	–	1	–
Сколько платформ представляют данные в международные центры данных?	280	10	5	–	2–4	–	–
Сколько платформ, как ожидается, будет функционировать в 2010 году?	280		14	–	4	5 (?)	–

¹⁾ 38 оборудованы автоматической системой GM-6

²⁾ II.1.2.

Сеть береговых и устьевых пунктов гидрометеорологических наблюдений в Арктике включает в себя на сегодняшний день 13 станций, расположенных в Баренцевом море, 15 станций на побережье Карского моря, в Обской и Тазовской губах, 6 станций в море Лаптевых, 5 станций в Восточно-Сибирском море и 3 станции в Чукотском море.

Стандартная программа морских береговых наблюдений включает в себя наблюдения за уровнем моря, температурой и соленостью морской воды, волнением моря, льдом и ледовыми явлениями. Большинство действующих станций были открыты в 1930-х годах, что позволило накопить длительные ряды наблюдений за состоянием природной среды в Арктике, отражающие изменения климата высоких широт. Однако конкретные программы наблюдений на сегодняшний день осуществляются в урезанном виде, что обусловлено состоянием приборного парка и неуккомплектованностью штатов наблюдателей.

Ведутся также наблюдения на Каспийском (4 станции), Черном (5 станций) и Балтийском (7 станций) морях, а также на Японском (17 станций) и Охотском (39 станций) морях.

ВНИИГМИ-МЦД по международной программе глобальной сети наблюдений за уровнем моря (ГЛОСС), созданной в 1985 году, осуществляет ежемесячный сбор данных с сети прибрежных наблюдений и передачу осредненных за месяц

высот уровня моря в два международных центра слежения за уровнем Мирового океана – Бидстон и Гонолулу. В специализированный океанографический центр среднего уровня моря программы ОГСОС в Тихом океане, расположенный в Гонолулу, среднемесячные высоты уровня передаются ежемесячно (ГМС Петропавловск-Камчатский). В Британский океанографический центр слежения за уровнем (PSMSL), расположенный в Бидстоне, среднемесячные уровни направляются один раз в год за 12 месяцев (ГМС Баренцбург, Мурманск, Нагаево, Туапсе и Петропавловск-Камчатский). За период с 2001 по 2005 год состав российских станций GLOSS не изменялся.

По программе GLOSS Россия отвечает за 14 станций, включая Мирный (Антарктида). Планируется восстановить передачу данных со станций Бухта Провидения, Кронштадт, Находка, Диксон и Тикси и возобновить измерения еще на 2 станциях.

II.1.3 Дрейфующие и якорные буи

Ежегодно (2001-2005 гг.) в Арктическом бассейне в рамках международной программы арктических дрейфующих буев изготавливается и выставляется на лед 4-5 дрейфующих буев, выпущенных в России. Продолжительность их рабочего периода составляет от полугода до полутора лет.

С 2002 г. в море Лаптевых работал якорный буй.

II.1.4 Океанография НИС

Ежегодно в РФ выполняется порядка 100 морских научно-исследовательских экспедиций, однако только 20 из них осуществляют гидрометеорологические и океанографические (физические и гидрохимические) наблюдения. Цель остальных – геолого-геофизические, инженерно-изыскательские, экологические и другие исследования.

Основными районами океанографических экспедиций являются Японское и Охотское моря (ДВНИГМИ, ТОИ, ТИНРО), северная часть Каспийского моря (Росгидромет, Академия Наук), Черное море (ИОРАН), восточная часть Балтийского моря (ИО РАН), Белое море (Северное УГМС), Баренцево море (Северное УГМС, ПИНРО). Океанографические съемки проводятся один или два раза в год.

За период с 2001 по 2005 гг. произошло сокращение океанографического флота НИС с 38 до 32 судов.

II.1.5 Дрейфующие станции

С 2003 г. в ААНИИ возобновлена программа комплексных океанографических исследований в рамках Высокоширотной Арктической экспедиции на дрейфующих станциях «Северный полюс», которые включают комплекс стандартных и специальных наблюдений и исследований в высоких широтах Арктики.

В 2003-2004 гг. в Арктическом бассейне СЛО работала дрейфующая станция СП-32 (ААНИИ и Центра «Полюс»), в 2004-2005 гг. работала дрейфующая станция СП-33 (ААНИИ), в сентябре 2005 г. открыта дрейфующая станция СП-34 (ААНИИ), которая продолжает работу, начатую СП-32 и СП-33 по спектру программ круглогодичных наблюдений по комплексу стандартных и специальных, метеорологических, ледовых и океанографических наблюдений, гидробиологических наблюдений в районах дрейфа.

II.2 Данные океанографических наблюдений

II.2.1 Морской лед

Ведение банков данных по морскому льду выполняется в рамках проекта ВМО «Глобальный Банк Цифровых Данных по Морскому Льду» (ГБЦДМЛ). Проект ГБЦДМЛ инициирован ВМО в 1989 году в соответствии с резолюцией 8 Исполнительного Совета ВМО № 37. Проект имеет два центра архивации и обработки данных – ААНИИ (<http://www.aari.ru/gdsidb>) и Национальный Центр Данных США по Снегу и Льду США (НЦДСЛ). С 2001 года проект координируется Группой Экспертов по Морскому Льду СКОММ ВМО/МОК.

Основной созданием ГБЦДМЛ является концепция архивации и использования ледовых карт различных ледовых служб с различным периодом обобщения в едином стандартном растровом формате ВМО СИГРИД. В настоящее время общее число подготовленных в рамках проекта ледовых карт превышает 10000. В 2003 году на основе данных отдельных архивов ГБЦДМЛ создан совмещенный массив данных по общей сплоченности за период 1950-1998 гг. с дискретностью 1 месяц по географической сетке 15x15 географических минут. Заполнение пропусков в данных (49 %) выполнено с помощью замещения климатическими медианными значениями общей сплоченности морского льда. В целом, архив данных ГБЦДМЛ, в особенности совмещенный массив данных по общей сплоченности, предоставляют возможность наиболее точно оценить климатические показатели морского льда за вторую половину XX столетия. Состав включенных в архив ледовых карт на октябрь 2005 года представлен в таблице II.2. Доклады по проекту ГБЦДМЛ представлены на научных семинарах GCOS Markdat-I (2002 г.), CLIMAR-I (2003 г.) и Markdat-II (2005 г.).

Таблица II.2

Состав архивных ледовых карт ГБЦДМЛ

№	Название	Период, гг. / периодичность	Наличие пропусков / формат	Параметры морского льда	Количество карт - еди- ниц хране- ния
1а	Обзорные ледовые карты АА-НИИ по акватории Евразийской Арктике	1933-1992 / 10 дней	Да / СИГ-РИД	СТ, SD, FI	2370
1б	Обзорные ледовые карты АА-НИИ по акватории Южного Океана	1971-1990 / 10 дней	Да / СИГ-РИД	СТ, SD, FI	475
1в	Ледовые карты ААНИИ общего пользования по акватории Евразийской Арктики	1997 – по наст. вр. / 7 дней	Нет / СИГ-РИД	СТ, FI	>450
2а	Ледовые карты Национального Ледового Центра (НЛЦ) США по Северной Полярной Области (севернее 39° с. ш.)	1972-2004 / 7-14 дней	Нет / СИГ-РИД, ГРИД	СТ, SD, FI	1650
2б	Уточненные ледовые карты НЛЦ США по Южной Полярной Области (севернее 50° ю. ш.)	1973-1994 / 7 дней	Нет / СИГ-РИД	СТ	1150
3	Ледовые карты Канадской Ледовой Службы (КЛС) по Канадской Арктике	1968-1998 / 7 дней	Да / СИГ-РИД, ГРИД	СТ, SD, FI	3437
4	Ледовые карты Банка по Льду Балтийского моря в рамках Совещания по Льду Балтийского моря (БСИМ), Швеция, Финляндия	1960-1979 / 3-4 дня	Нет / СИГ-РИД, Балтийский код	СТ, SV, FI	1042
5	Ледовые карты общей сплоченности Охотского моря Японского Метеорологического Агентства (ЯпМА)	1970-2005 / 5 дней	Нет / СИГ-РИД-2	СТ	>1150
6	Совмещенный массив данных по общей сплоченности морского льда Арктики за 1950-1998 гг.	1950-1998 / 1 месяц	Нет / сетка 15x15 географич. минут	СТ, FI	1

Обозначения: СТ – общая сплоченность, SD – частные сплоченности и возрастные градации, SV – толщина льда, FI – признак припая.

II.2.2 Общие океанографические данные

Справочные данные по температуре и солености морей имеются в ВНИИГМИ-МЦД (ЦОД).

По результатам экспедиционных океанографических исследований в

ААНИИ создана и функционирует автоматизированная электронная база климатических океанографических данных, объединяющая более 500 тысяч морских океанографических станций по акватории Северного Ледовитого океана.

II.3 Имеющиеся национальные программы

– ФЦП «Мировой океан». Подпрограммы:

– «Создание единой системы информации об обстановке в Мировом океане» (ЕСИМО),

– «Изучение и исследование Антарктики» (запланирована по 2012 г). Работы выполняются Российской антарктической экспедицией (РАЭ) Росгидромета.

– ФЦП «Экология и природные ресурсы России» (действовала до 2006 г.). Подпрограмма «Гидрометеорологическое обеспечение безопасной жизнедеятельности и рационального природопользования» (Росгидромет):

Система наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей природной среды и развитие технологий сбора, архивации, распространения и управления данными наблюдений.

Действующие международные программы, в которых принимает участие РФ:

- Всемирная программа исследования климата,
- Глобальная система наблюдений за океаном (ГСНО),
- Глобальная система наблюдения за уровнем моря (ГЛОСС),
- Международная программа исследования Каспийского моря,
- Международная программа исследования Черного моря,
- Arctic Climatology Project,
- Глобальный цифровой банк данных по морскому льду (ГБЦДМЛ),
- Международная программа арктических буев (МПАБ-ІАВР).

II.4 Международный обмен данными; представление метаданных во всемирные центры данных; участие в международных программах контроля качества и архивирования

Международный обмен данными, представление метаданных во всемирные центры данных, участие в международных программах контроля качества и архивирования в России осуществляется

ВНИИГМИ-МЦД, имеющим статус мирового центра данных.

III. Наблюдения за сушей

(Подготовлено по материалам ГГИ, МПР России, ИГКЭ, ААНИИ)

III.1 Участие в глобальных сетях наблюдения за сушей – ледники (GSN-G); вечная мерзлота (GSN-P); углерод (FLUXNET)

III.1.1 Вечная мерзлота

Мониторинг криолитозоны

К началу 1990-х годов на севере России функционировало около 400 метеорологических и 25 геокриологических станций. На каждой станции было оборудовано по 8-10 наблюдательных площадок (включая фоновые и техногенные) и профилей, и по 20-30 термометрических скважин глубиной 10-15 м. Это обеспечивало относительно высокий уровень мерзлотно-климатического мониторинга страны. За последние 4-6 лет произошло существенное сокращение наблюдательной сети - в различных регионах криолитозоны закрыто до 30 % и более метеостанций. Усилиями отдельных специалистов и организаций удалось сохранить всего лишь несколько геокриологических станций. Следует отметить, что наиболее точные и комплексные данные о термическом режиме грунтов получают на геокриологических станциях.

Основными наблюдаемыми показателями мониторинга криолитозоны можно считать:

- температуру грунтов;
- глубину сезонного протаивания;
- развитие криогенных геологических процессов.

В настоящее время следует выделить такие функционирующие объекты мониторинга криолитозоны:

- приполярно-тундровая зональная станция и режимные участки «Роговой», «Каратаиха» и др. Работы проводит ОАО «Полярноуралгеология» г. Воркута;
- геокриологические стационары «Тюринто», «Марре-Сале», «Харасовой», «Парисенто», режимные участки «Склоновый», «Тадибе-яха», «Бованенково», на

основе которых на севере Западной Сибири (зона тундры) предлагается создать комплексный Ямало-Гыданский полигон. Работы проводит ВНИИ гидрогеологии и инженерной геологии (ВСЕГИНГЕО). Адрес: 142452, Москва, ВСЕГИНГЕО;

– геокриологический стационар «Надым». (подзона северной тайги Западной Сибири). Работы проводит Институт криосферы Земли СО РАН. Адрес: 625000, Тюмень, а/я 1230;

– геокриологический стационар «Чабыда» (подзона средней тайги). Работы проводит Институт мерзлотоведения СО РАН им. акад. П.И. Мельникова, 677010, г. Якутск, 10;

– режимные участки в районе Тикси и пос. Черского (полярные районы Якутии). Работы проводит Институт мерзлотоведения СО РАН им. акад. П.И. Мельникова. Адрес: 677010, Якутск, 10;

– геокриологический стационар «Дионисия» (зона тундр). Работы проводит ЧФ СВ КНИИ ДВО РАН. Адрес: 686710, Анадырь.

Циркумполярный мониторинг активного слоя (Circumpolar Active Layer Monitoring – CALM)

Цель проекта – мониторинг глубины сезонного протаивания активного слоя в циркумполярной области Северного полушария. В настоящее время сеть CALM является частью GTN-P (глобальной сети наблюдений за сушей – мерзлота) GCOS.

Россия отвечает за наблюдения на 25 станциях (табл. III.1 и III.2).

III.1.2 Ледники

В программе Всемирной службы мониторинга ледников принимают участие ИГРАН, МГУ, Томский ГУ, Институт вулканологии РАН, Северокавказское УГМС.

Исследования (в том числе мониторингового характера) ледников Арктики и Антарктики выполняются ААНИИ. ААНИИ участвует в выполнении ряда криосферных проектов, связанных с основными задачами Клик. Это, прежде всего, бурение и гляциологические исследования арктических и антарктиче-

ских ледников (отдел географии полярных стран), морские льды в Арктике и Антарктике (пополнение банка данных по морскому льду и др.).

Мониторинг температуры ледникового покрова и снегомерные наблюдения на станции Восток, Антарктида

Измерение температуры в скважинах, пробуренных на российской станции Восток, проводятся на нерегулярной основе начиная с 1957 г. Результаты выполненных в различные годы измерений температуры ледника до глубины 100 м используются для определения тенденции изменений приповерхностной температуры воздуха в Центральной Антарктиде за последние 200 лет. Высокоточные термограммы глубоких скважин (глубина самой глубокой скважины 5Г-1 составляет в настоящее время 3623 м) служат основой для реконструкции колебаний температуры за последние 500 тыс. лет. В январе 1970 г. в 1,5 км к северу от станции Восток был установлен снегомерный полигон для наблюдения за скоростью прироста высоты снежной толщи. Полигон представляет собой два перпендикулярно пересекающихся километровых профиля, ориентированных по сторонам света (С-Ю и З-В). Каждый профиль содержит 40 вех, расстояние между соседними вехами 25 м. Одна веха является общей для обоих профилей, таким образом, всего полигон содержит 79 вех. В период с 1970 по 1995 гг. на полигоне ежемесячно проводились измерения высоты всех вех и плотности верхней 20-сантиметровой толщи снега возле каждой пятой вехи, что позволило изучить внутри- и межгодовую изменчивость скорости снегонакопления в районе станции Восток. Начиная с 1996 г. измерения проводятся один раз в год (в конце декабря).

В декабре 1998 г. на запад от этого снегомерного полигона был заложен новый полигон, полностью идентичный старому. Наблюдения на обоих полигонах проводятся одновременно.

Указанные наблюдения официально не являются частью какой-либо мониторинговой программы.

Таблица III.1

Участие в системах глобального наблюдения за сушей

	GNS-P	GNS-G	FLUXNET	Прочее
За работу скольких участков отвечает Сторона?				
Сколько из них функционирует в настоящее время?	6 ¹⁾ +25 ²⁾		10 ³⁾	
Сколько из них представляют данные в международные центры данных в настоящее время?	25			
Сколько из них, как ожидается, будут функционировать в 2005 году?				

¹⁾ III.1.1²⁾ III.1.2³⁾ III.1.3

Таблица III.2

Станции CALM от РФ

№	Название	Широта, с. ш.	Долгота, в. д.
1	Надым	65 20'	72 55'
2	Аяч-Яха	67 35'	64 11'
3	Маре-Сале	69 43'	66 45'
4	Васькины Дачи	70 17'	68 54'
5	Тикси	71 35'	128 47'
6	Мыс Рогожный	64 47'	176 58'
7	Мыс Дионисий	64 34'	177 12'
8а, б	Река Куропаточья	70 55'	156 38'
9а,б	Мыс Чукочий	70 05'	159 35' (55')
10	Река Чукочья	69 29'	156 59'
11а, б	Река Коньковая	69 23'	158 28'
12	Сегодня	69 05'	158 54'
13	Ахмело	68 49'	161 00'
14	Гора Родинка	68 45'	161 30'
15	Озеро Глухое	68 48'	160 57'
16	Молчиловская	68 31'	161 26'
17	Озеро Ахмело	68 50'	161 02'
18	Река Алазея	69 19'	154 59'
19	Тальник	67 20'	63 44'
20	Болванский	68 18'	54 30'
21	Озеро Якутское	69 51'	159 30'
22	Лаврентия	65 36'	171 03'

III.1.3 Углерод

В России расположены 10 станций FLUXNET. Из них 9 функционируют в рамках TCOS-Siberia (финансируется Европейской Комиссией), и 1 – CARBO-MONT.

Работы по TCOS-Siberia координируются Институтом биогеохимии им. Макса Планка (Иена, Германия): <http://www.bgc-jena.mpg.de/public/carboeur/>.

III.2 Информация о состоянии гидрологической сети и перспективах её развития

За период 2001-2005 гг. стандартная гидрологическая сеть Росгидромета увеличилась с 3054 до 3085 постов (табл. III.3) Такое, пусть и сравнительно небольшое, увеличение стандартной сети произошло благодаря усилиям как Росгидромета, так и самих УГМС, направивших на эти цели часть самостоятельно заработанных средств.

Помимо стандартной существует специализированная сеть, в состав которой входят болотные и воднобалансовые станции, а также пункты наблюдений за испарением с водной поверхности. Состав специализированной гидрологической сети представлен в таблице III.4.

Несмотря на отмеченную позитивную тенденцию развития стандартной гидрологической сети ее плотность остается по-прежнему недостаточной и не соответствует рекомендуемым нормативам ВМО.

Согласно предварительным ориентировочным прогнозным расчетам для обеспечения решения научных задач в области оценки и прогнозирования водных ресурсов и гидрологического режима водных объектов в условиях изменения климата, а также для удовлетворения все возрастающих запросов водохозяйственной практики, в ближайшие 10-15 лет состав гидрологической сети России должен приблизиться к следующим показателям, приведенным в таблице III.5.

III.3 Участие в прочих наблюдениях за сушей

III.3.1 Углеродный цикл

Исследования углеродного цикла ведутся МПР и подчиненным ему Федеральным агентством лесного хозяйства (Рослесхоз). В рамках научно-исследовательских работ заключены государственные контракты на разработку научно-методических основ расчета и выполнение расчета углеродного баланса в лесах Российской Федерации за период 1990-2012 гг. (ВС-03-13/95 от 15.04.2005), на разработку научно-методического, экономического и правового обеспечения лесохозяйственной деятельности в условиях ратификации Киотского протокола (ВС-03-13/146 от 05.09.2005) и на разработку рекомендаций по инвентаризации и учету водно-болотных угодий в качестве источников и поглотителей парниковых газов (ВС-03-13/156 от 05.09.2005).

Таблица III.3

Динамика гидрологической сети в период 2001-2005 гг.

Год	Общее количество действующих постов	В том числе	
		речных	озерных
2001	3054	2703	351
2002	3064	2714	350
2003	3068	2717	351
2004	3086	2732	354
2005 ¹⁾	3085	2732	353

1) по 6 УГМС сведения приведены по данным на 01.09.2004 г.

Таблица III.4

Состав специализированной гидрологической сети

Количество пунктов наблюдений / специализированных станций			
На болотах		Водно-испарительные пункты	Водно-балансовые станции
Болотные станции	Болотные посты		
3	5	203	6

Таблица III.5

Ориентировочные оценки состава гидрологической сети России на уровень 2015-2020 гг. (количество пунктов наблюдений/специализированных станций)

Стандартная сеть		Специализированная сеть		
Пункты наблюдений на реках и каналах	Пункты наблюдений на озерах и водохранилищах	Болотные станции	Водно-балансовые станции	Пункты наблюдений за испарением с водной поверхности
2900-3000	370-380	5	8	250

Детальные исследования различных звеньев цикла углерода и подсчет запасов углерода в лесных экосистемах ведется Международным институтом леса Российской академии естественных наук и Центром по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН.

Российская академия сельскохозяйственных наук (РАСХН) ведет работы по научно-технической программе «Повышение плодородия почв Российской Федерации». Повышение плодородия почв в свою очередь ведет к увеличению запаса почвенного углерода – стоку CO₂ из атмосферы.

III.3.2 Мониторинг землепользования; земная поверхность

Исследования и систематический учет сельскохозяйственных земель ведется в Институте мониторинга земель Роснедвижимости. Данные о площадях болот и темпах торфонакопления в течение нескольких десятилетий собираются и обобщаются в Государственном гидрологическом институте Росгидромета.

Систематические исследования влияния климатических факторов на наземные экосистемы ведутся в Институте глобального климата и экологии Росгидромета и РАН. Эти исследования вклю-

чают в себя обработку накопленных данных о влиянии климатических изменений, разработку моделей и методик расчета. Исследования, связанные с влиянием потепления на тундру и поступление метана в атмосферу, ведутся в Институте физики атмосферы РАН.

III.3.3 Лесное хозяйство; распространение пожаров

Систематический учет и наблюдения за лесами ведутся по всей территории России. Ведущую роль при этом играют соответствующие территориальные органы Федерального агентства лесного хозяйства России (Рослесхоз). Детальный учет лесов ранее проводился каждые 5 лет (1983, 1988, 1993, 1998 гг.); с 1999 г. на землях Рослесхоза он проводится ежегодно. Данные о пожарах собирались с помощью авиационной съемки, однако в настоящее время приоритет имеют спутниковые наблюдения. Спутниковые данные – это единственно доступная информация о пожарах, происходящих в неохраняемых северных лесах и тундре.

III.3.4 Международный обмен данными; представление метаданных во всемирные центры данных; участие в международных программах контроля качества и архивирования

В международный обмен регулярно поступают обновленные данные ледовых кернов в Антарктиде. РФ участвует в международной программе мониторинга ледников и представляет данные в бюллетени, издаваемые Всемирной службой мониторинга ледников.

Передаются данные о сезонном протаивании активного слоя по программе CALM (как части GTN-P).

III.3.5 Соответствие принципам климатического мониторинга ГСНК / ГСНО / ГСНС

Ведется регулярный мониторинг гидрологического цикла. В рамках CALM ведутся систематические наблюдения по программе GSN-P.

Основная часть систем наблюдения за сушей имеет исследовательский характер; выполнение требований, определяемых принципами климатического мониторинга ГСНК/ГСНО/ГСНС, для этих систем не планировалось, однако данные могут быть использованы в исследованиях. Некоторые системы ведут регулярные наблюдения (в частности, данные о состоянии лесного фонда, болот).

В рамках ФЦП «Предотвращение опасных изменений климата и их отрицательных последствий» предусматривалось создание систем, обеспечивающих мониторинг вечной мерзлоты и биотической компоненты ЗКС, были разработаны методические основы мониторинга, проведена инвентаризация источников данных.

IV. Программы наблюдения из космоса

(Подготовлено по материалам Интернет-сайтов <http://planet.rssi.ru/> и <http://sputnik1.infospace.ru>)

Росгидромет выполняет функции оператора национальных космических систем (КС) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), включая метеорологические

космические системы (МКС), океанографические спутники серии «Океан-01», спутники изучения природных ресурсов серии «Ресурс-01». Отечественная МКС развивалась как двухярусная система в составе среднеорбитальных космических аппаратов КА на приполярных орбитах серии «Метеор» и высокоорбитального (геостационарного) КА «Электро» с точкой стояния 76° в.д. Функции заказчика перечисленных КС возложены на Федеральное космическое агентство (Роскосмос), которое руководит работами по созданию и развитию КС ДЗЗ в соответствии с Федеральной космической программой (ФКП) России. Развитие космических и наземных средств данного направления ФКП должно обеспечить оперативный сбор информации о состоянии атмосферы, морей и океанов, поверхности суши, включая ледовый и снежный покров, что позволит повысить достоверность прогнозов погоды (в том числе - долгосрочных), и решать ряд других задач в интересах исследования климата, а также контролировать озоновый слой Земли и радиационную обстановку в околоземном космическом пространстве, оценивать антропогенные воздействия на среду обитания. Росгидромет определен, наряду с Роскосмос, заказчиком создаваемых в рамках ФКП космических комплексов для получения гидрометеорологической информации, изучения природных ресурсов Земли и экологического мониторинга, а также работ по модернизации наземного комплекса приема, обработки и распространения (НКПОР) спутниковой информации.

В следующих разделах дано краткое описание современного состояния отечественной МКС (включая космический и наземный сегменты).

IV.1 Космический сегмент МКС

IV.1.1 Российский метеорологический полярно-орбитальный КА «МЕТЕОР-3М» №1

КА «Метеор-3М» №1 предназначен для выполнения следующих основных задач:

- получение глобальных и региональных изображений облачности в видимом и инфракрасном диапазонах спектра для синоптического анализа и уточнения синоптических процессов (МР-2000М, Климат);
- получение глобальных и региональных данных о температуре поверхности океана и высоте верхней границы облачности (Климат);
- определение местоположения и динамики перемещения атмосферных вихрей (МР-2000М, Климат);
- получение данных о ледовой обстановке на акваториях морей и океанов, границах снежного покрова (Климат, МТВЗА);
- получение глобальных данных температурно-влажностного зондирования атмосферы (МТВЗА), зонах интенсивных осадков, интегральном водозапасе облаков (МИВЗА) и др.

Установка на борт КА Метеор-3М №1 многоканальных сканирующих устройств высокого (40 м) и среднего (225 м) пространственного разрешения позволяет использовать данный КА для решения как традиционных метеорологических, так и природно-ресурсных задач. На борту также имеется комплекс аппаратуры гелиогеофизических измерений, американский экспериментальный прибор SAGE-III, предназначенный для определения вертикального распределения аэрозолей и малых газовых компонент атмосферы.

КА «МЕТЕОР-3М» №1 запущен 10 декабря 2001 г. Орбита – солнечно-синхронная. Максимальная высота орбиты – 1029 км, минимальная – 1005 км. Наклонение – 99° 60'. Период вращения 105,3 минуты

IV.1.2 Российские КА природно-ресурсного назначения серии «РЕСУРС»

Особенностью космических аппаратов российской оперативной спутниковой природно-ресурсной системы «Ресурс-О1» является наличие в составе бортовых информационных комплексов сканеров высокого пространственного разрешения (типа МСУ-Э, с разрешением ~ 40 м) и сканеров среднего разрешения (типа сканера с конической разверткой МСУ-СК, с

разрешением ~160 м). Данные приборы позволяют получать цифровые изображения подстилающей поверхности в нескольких спектральных диапазонах и предназначены для решения широкого круга задач дистанционного зондирования: мониторинг почвенного, растительного, снежного и ледового покровов; экологический мониторинг; обнаружение, мониторинг и оценка последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (наводнения, пожары, аварии на газо-нефтепроводах и т.д.), изучение геологических структур и др.

Последний спутник этой серии КА «РЕСУРС-01» №4 запущен в августе 1998 г.: средняя высота орбиты – 850 км; наклонение – 98°.

IV.1.3 Океанографические КА серии «ОКЕАН»

Российско-украинская космическая система «Океан» является первой в мире оперативной радиолокационной системой ДЗЗ, которая практически постоянно функционировала с сентября 1983 года – с момента запуска первого спутника данной системы (КА «Космос-1500»). Основное назначение КА данной системы – мониторинг поверхности Мирового океана (состояние водной поверхности и ледяного покрова). За период 1983-1998 гг. на орбитах функционировало 7 спутников серии «Океан»: КОСМОС-1500; КОСМОС-1602; КОСМОС-1766 (ОКЕАН-О1, N1); ОКЕАН-О1, N3; ОКЕАН-О1, N5; ОКЕАН-О1, N6; ОКЕАН-О1, N7. Последний КА из этой серии был запущен в октябре 1994 г. и функционировал до 2000 года.

IV.2 Наземный комплекс приема, обработки, архивации и распространения спутниковой информации Росгидромета

Основными функциями НКПОР являются: планирование работы бортовых измерительных комплексов (БИК), прием, обработка, архивация и распространение спутниковых данных.

В состав наземного комплекса приема, обработки, архивации и распространения спутниковой информации входят НКПОР

Росгидромета (образующий основу государственного НКПОР России), а также малые станции приема спутниковых данных (ведомственные, территориальные и коммерческие).

Наиболее развитой структурой НКПОР в настоящее время является НКПОР Росгидромета, в создании и развитии которого принимали участие Росгидромет и Роскосмос. Наземный комплекс Росгидромета осуществляет прием, обработку и распространение потребителям данных, получаемых со всех российских КА типа «Ресурс-01», «Океан-01», «Океан-О», «Метеор», «Электро» и ряда зарубежных КА типа NOAA, Meteosat, GMS. Имеется техническая возможность приема данных французского КА SPOT.

Основу НКПОР Росгидромета составляет система трех крупных центров приема – НИЦ «Планета» (с пунктами приема в г. Москве, г. Обнинске и г. Долгопрудном), ЗС РЦПОД (г. Новосибирск) и ДВ РЦПОД (г. Хабаровск), обеспечивающие получение спутниковой информации по всей территории России. В состав НКПОР Росгидромета входит также сеть автономных пунктов приема информации – АППИ (60 пунктов приема), которые в режиме непосредственной передачи с КА «Метеор», NOAA, «Океан», «Ресурс» могут принимать данные пониженного разрешения в диапазоне 137 МГц.

НИЦ «Планета» является единственной организацией в России, практически выполняющей все основные функции НКПОР – планирование, прием, обработку, архивацию и доведение до потребителей информации Российских и ряда зарубежных оперативных спутниковых систем:

- планирование работы бортовых измерительных комплексов спутниковых систем «Метеор», «Океан-01»;

- прием, обработка и архивация данных российских оперативных спутниковых систем «Метеор», «Океан-01», «Океан-О», «Ресурс-01», «Электро», ОКС «Мир-Природа», а также зарубежных КА серии NOAA, METEOSAT, SPOT;

- сбор, обработка и архивация данных КА «Метеор», NOAA, GMS, принятых в ЗС РЦПОД (г. Новосибирск) и ДВ РЦПОД (г. Хабаровск);

- научно-методическое руководство ЗС и ДВ РЦПОДами, а также сетью АППИ;

- доведение спутниковой информации до потребителей.

Центр приема НИЦ «Планета» в г. Обнинске является в настоящее время уникальным и, в отличие от всех других существующих центров приема, позволяет принимать полные потоки данных (61,44 Мбит/с) КА «Ресурс-01» №4, КА «Океан-О», модуля «Мир-Природа», а также информацию КА SPOT (50 Мбит/с). Кроме того, данные КА «Ресурс-01» №3 и «Океан-01», передаваемые в дециметровом диапазоне (466,5 МГц), также могут приниматься только НИЦ «Планета» и двумя другими крупными центрами приема Росгидромета в г. Новосибирске и г. Хабаровске.

Станции приема НИЦ «Планета» расположенные в г. Москве обеспечивают непосредственный прием данных КА NOAA (режим HRPT), «Электро», METEOSAT-7 и получение данных КА METEOSAT-5, GOES-E, GOES-W, GMS в режиме ретрансляции через КА METEOSAT-7.

Станция приема НИЦ «Планета» в г. Долгопрудном позволяет осуществлять прием данных КА «Океан-О».

Оперативные подразделения НИЦ «Планета» (г. Москва) осуществляют предварительную обработку и архивацию (в рамках ведения Госфонда спутниковой информации) всей принимаемой информации метеорологических, океанографических и природно-ресурсных КА (ежесуточный объем информации составляет 20 – 40 Гбайт).

IV.3 Данные ДЗЗ

Период, начиная с 70-х годов, характеризуется интенсивным развитием оперативных спутниковых наблюдательных систем гидрометеорологического и природно-ресурсного назначения. Спутниковые системы наблюдений стали неотъемлемой частью существующих и будущих систем в рамках ВСП, ГСНК, ГСНО.

Основной объем глобальных наблюдений за облачным покровом, атмосферными движениями (ветер, эволюция облачных систем) предоставляют оперативные

полярно-орбитальные и геостационарные метеоспутники, причем часть выходных продуктов (данные о ветре, параметрах облачности) поступают в ГСТ и усваиваются численными прогностическими моделями. В частности, через ГСТ в Гидрометцентр к стандартным срокам (00, 12 часов СГВ) поступает ~ 4000 телеграмм SATOV с данными о ветре, облачности, ТПО.

Важный информационный продукт – данные температурно-влажностного зондирования атмосферы (ТВЗА), производимые по информации ИСЗ NOAA и регулярно поступающие в ГСТ. Ежедневно в ГРМЦ и базу данных Гидрометцентра передается более 4000 телеграмм SATEM с данными ТВЗА. Эти данные, вследствие ограниченной точности, лишь частично усваиваются в прогностических схемах. По мере развития и совершенствования измерительных систем (более информативная аппаратура типа IASI, ИКФС) качество данных ТВЗА будет повышаться, что позволит не только дополнить информацию от наземной сети аэрологического зондирования, но и значительно сократить эту сеть.

Данные ДЗЗ архивируются и передаются в Государственный фонд данных о состоянии природной среды (раздел данных природно-ресурсных и океанографических КА)

НИЦ «Планета» является головной организацией Росгидромета по организации и обеспечению доступа пользователей к архивным данным российских природно-ресурсных и океанографических КА.

Архив НИЦ «Планета» является разделом Госфонда РФ спутниковой природно-ресурсной и океанографической информации (данные КА серий «Ресурс» и «Океан»). Кроме того, НИЦ «Планета» осуществляет подготовку (и передачу во ВНИИГМИ-МЦД) информационных продуктов для раздела Госфонда по спут-

никовой метеорологической информации. Полный объем, как исходных данных, так и подготовленных информационных продуктов, также хранится в НИЦ «Планета».

Обладая наиболее развитым наземным комплексом, НИЦ «Планета» осуществляет прием, регистрацию, обработку и архивацию данных всех оперативных отечественных (серий «Метеор», «Электро», «Океан-01», «Океан-О», «Ресурс-01») и ряда зарубежных (NOAA, Meteosat 5,7, GOES-E, GOES-W, GMS) спутниковых систем ДЗ.

Исторические данные российских КА ДЗЗ архивируются в НИЦ «Планета» с 1979 г., с КА серий «Метеор», «Ресурс», «Океан», «Электро», на которых устанавливались штатные бортовые сканирующие устройства (первоначально малого и среднего разрешения), данные с которых передавались на наземные пункты приема с помощью скоростных радиолиний.

Регистрация данных первоначально осуществлялась на широкоформатных фотопленках различного размера, хотя первичная регистрация данных при приеме производилась на магнитной ленте. Только с 1990 года магнитные ленты высокой плотности записи стали передаваться в архив. В архиве фотоматериалов хранится около 174000 негативов-оригиналов с данными спутниковых съемок.

Принятая и хранящаяся в архивах информация предназначена для широкого использования. Доступ граждан и организаций России и иностранных государств к информации, полученной с помощью отечественных природно-ресурсных и океанографических искусственных спутников Земли осуществляется на свободной и не дискриминационной основе в соответствии с регламентирующими документами.

Приложение А

СОСТАВ СЕТЕЙ ПСГ ГСН И ГУАН ГСНК ОТ РФ

Во всех таблицах «нет» в графе «Монит» означает, что в настоящее время для станции нет верифицированных рядов исторических данных.

В графе «ВМО т.А» указано, включена ли станция в ВМО-№ 9 т. А по состоянию на сентябрь 2002 г. и передает ли станция по данным этого источника сводки КЛИМАТ.

Таблица 1

ГСНК (ПСГ) РА-6 (утверждено Росгидрометом 25 марта 2004 г.)

№	Синоптич. индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	Монит	ВМО т.А
1	22113	69	33,1	51	Мурманск		CLIMAT
2	22165	68,7	43,3	49	Канин Нос		CLIMAT
3	22217	67,1	32,4	25	Кандалакша		
4	22471	65,9	44,2	19	Мезень	нет	
5	22522	65,9	34,8	8	Кемь-Порт		
6	22550	64,5	40,5	4	Архангельск		CLIMAT
7	22802	61,7	30,7	19	Сортавала		
8	22837	61	36,5	56	Вытегра		CLIMAT
9	26063	60	30,3	6	Санкт-Петербург		CLIMAT
10	26359	57	28,9	108	Пушкинские Горы	нет	CLIMAT
11	26781	54,8	32,1	239	Смоленск		
12	26997	52,6	33,8	178	Трубчевск		
13	27037	59,2	39,9	130	Вологда		CLIMAT
14	27051	59,9	42,8	134	Тотьма		
15	27595	55,7	38	116	Казань		CLIMAT
16	27612	55,7	37,9	200	Москва (Долгопрудный)		CLIMAT
17	27648	55	41,8	136	Елаьтма		
18	27995	53	49,4	46	Безенчук		
19	34123	51,7	39,2	149	Воронеж		CLIMAT
20	34163	51,6	45,5	201	Октябрьский Городок		
21	34186	51,4	48,3	111	Ершов		
22	34866	46,2	45,4	-7	Яшкуль		
23	34880	46,3	48	-23	Астрахань		CLIMAT
24	34927	45	39	28	Краснодар-Круглик	нет	нет в т.А
25	37470	42,1	48,3	-19	Дербент		нет в т.А

Таблица 2

ГСНК (ПСГ) РА-2

№	Синоптич. индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	Монит	ВМО т.А
1	20069	79,5	77	10	Визе	нет	CLIMAT
2	20087	79,5	90,6	8	Голомянный	нет	
3	20292	77,7	104,3	15	им. Е.К.Фелорова		CLIMAT
4	20667	73,3	70	7	им. М.В. Попова	нет	
5	20674	73,5	80,3	47	Диксон		CLIMAT
6	20744	72,4	52,7	15	Малые Кармакулы		
7	20891	72	102,5	33	Хатанга		CLIMAT
8	20982	71	94,5	37	Волочанка		нет в т.А
9	21432	76	137,9	8	Котельный		CLIMAT
10	21802	72	114,1	18	Саскылах		
11	21921	70,7	127,4	33	Кюсюр		
12	21931	70,8	136,2	24	Юбилейная	нет	
13	21946	70,6	147,9	61	Чокурдах		CLIMAT
14	21982	71	181,5	5	о. Врангеля		
15	23074	69,4	86,2	19	Дудинка		
16	23205	67,7	53	12	Нарьян-Мар		CLIMAT
17	23330	66,5	66,5	16	Салехард		CLIMAT
18	23383	66,9	93,5	278	Агата		
19	23405	65,5	52,2	68	Усть-Цильма		
20	23472	65,8	88	38	Туруханск		CLIMAT
21	23552	64,9	77,8	27	Тарко-Сале		CLIMAT
22	23631	63,9	65,1	32	Березово		
23	23678	63,2	88	46	Верхнеимбатск		
24	23711	62,7	56,2	139	Троицко-Печорское		
25	23724	62,4	60,9	51	Няксимволь		CLIMAT
26	23884	61,6	90	58	Бор		CLIMAT
27	23891	61,7	96,4	262	Баикит		
28	23914	60,4	56,5	207	Чердынъ		
29	23933	61	69,1	46	Ханты-Мансийск		CLIMAT
30	23955	60,4	77,9	48	Александровское		
31	24125	68,5	112,4	220	Оленек		CLIMAT
32	24143	68,7	124	39	Джарджан		CLIMAT
33	24266	67,6	133,4	137	Верхоянск		CLIMAT
34	24329	66,3	114,3	236	Шелагонцы		
35	24343	66,8	123,4	92	Жиганск		
36	24382	66,5	143,2	196	Усть-Мома		
37	24507	64,3	100,2	168	Тура		CLIMAT
38	24641	63,8	121,6	111	Виллюиск		CLIMAT

№	Синоптич. индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	Монит	ВМО т.А
39	24671	64	135,9	402	Томпо		
40	24688	63,3	143,2	741	Оймякон		CLIMAT
41	24738	62,2	117,7	133	Сунтар		CLIMAT
42	24817	61,3	108	291	Ербогачен		CLIMAT
43	24908	60,3	102,3	260	Ванавара		
44	24959	62,1	129,8	101	Якутск		CLIMAT
45	24966	60,4	134,5	170	Усть-Мая		
46	25173	68,9	180,5	4	Мыс Шмидта		CLIMAT
47	25248	67,3	168	353	Илирнеи		CLIMAT
48	25325	66,6	159,4	127	Усть-Олои		CLIMAT
49	25356	66,4	173,3	74	Эньмувеем		нет в т.А
50	25399	66,2	190,2	3	Уэлен		CLIMAT
51	25400	65,7	150,9	43	Зырянка		CLIMAT
52	25538	64,2	164,2	326	Верхнее-Пенжино		
53	25551	64,7	170,4	26	Марково		
54	25563	64,8	177,6	61	Анадырь		CLIMAT
55	25594	64,4	186,8	40	Бухта Провидения		
56	25705	62,5	152,3	266	Среднекан		нет в т.А
57	25744	62,4	166,1	10	Каменское		CLIMAT
58	25927	59,7	154,3	5	Брохово		нет в т.А
59	25954	60,4	166	4	Корф		CLIMAT
60	28009	59,4	52,2	169	Кирс	нет	
61	28064	59,6	65,8	72	Леуши		
62	28138	58,5	58,9	463	Бисер		
63	28224	58	56,3	171	Пермь	нет	CLIMAT
64	28275	58,2	68,2	50	Тобольск		CLIMAT
65	28418	56,5	53,7		Сарапул	нет	нет в т.А
66	28493	56,9	74,4	73	Тара		
67	28552	56,1	63,6	89	Шадринск		
68	28698	55,0	73,4	122	Омск		
69	28722	54,7	56	104	Уфа - Дёма	нет	
70	29231	58,3	82,9	75	Колпашево		CLIMAT
71	29263	58,5	92,2	79	Енисейск		CLIMAT
72	29282	58,4	97,4	133	Богучаны		CLIMAT
73	29570	56	92,8	276	Красноярск Оп. Поле	нет	CLIMAT
74	29612	55,4	78,4	120	Барарбинск		
75	29789	54,2	97	984	Верхняя Гутара		
76	29866	53,7	91,7	254	Минусинск		CLIMAT
77	29939	52,7	85	228	Бийск-Зональная		
78	30054	59,5	112,6	190	Витим		
79	30230	57,8	108,1	259	Киренск		CLIMAT

№	Синоптич. индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	Монит	ВМО т.А
80	30309	56,1	101,8	416	Братск		CLIMAT
81	30372	56,9	118,4	711	Чара		
82	30433	55,8	109,6	487	Нижнеангарск		
83	30554	54,5	113,6	903	Багдарин		CLIMAT
84	30636	53,6	109,6	489	Баргузин	нет	
85	30673	53,7	119,8	625	Могоча		CLIMAT
86	30710	52,3	104,3	469	Иркутск		
87	30758	52	113,3	671	Чита		CLIMAT
88	30879	51,3	119,6	619	Нерчинский Завод		
89	30925	50,4	106,5	797	Кяхта	нет	
90	30949	49,6	112	908	Кыра		
91	30965	50,4	116,5	676	Борзя		
92	31004	58,6	125,4	679	Алдан		CLIMAT
93	31088	59,4	143,2	6	Охотск		CLIMAT
94	31168	56,5	138,2	8	Аян		CLIMAT
95	31253	54,7	128,9	357	Бомнак		CLIMAT
96	31329	53,1	132,9	542	Экимчан		
97	31369	53,1	140,8	68	Николаевск- на - Амуре		CLIMAT
98	31416	52,4	136,5	73	Им. Полины Осипенко		CLIMAT
99	31707	47,7	131	73	Екатерино-Никольское		
100	31829	47,3	139	26	Золотой		
101	31873	45,9	133,7	101	Дальнереченск		
102	31960	43,1	131,9	183	Владивосток		CLIMAT
103	32061	50,9	142,2	31	Александровск		
104	32098	49,2	143,1	8	Поронаиск		
105	32150	46,9	142,7	24	Южно-Сахалинск		CLIMAT
106	32252	58,5	159,2	7	Усть-Воямполка		
107	32389	56,3	160,8	29	Ключи		
108	32618	55,2	166	18	о. Беринга (Nikol'skoe)		CLIMAT
109	35011	52,4	53,1	123	Сорочинск		
110	36259	50	88,7	1757	Кош-Агач		нет в т.А

Таблица 3

РОКС РА-6

№	Синоптич. индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	Монит	ВМО т.А
1	22235	67,3	37	156	Краснощелье	нет	
2	22619	63,3	33,4	128	Паданы		
3	22641	63,9	38,1	13	Онега		
4	22676	63,6	45,6	62	Сура	нет	
5	22768	62,1	42,9	45	Шенкурск		
6	22820	61,8	34,3	110	Петрозаводск		
7	26157	58,7	27,8	40	Гдов	нет	
8	26275	58	31,3	25	Старая Русса	нет	
9	27333	57,8	40,9	126	Кострома		
10	27459	56,3	44	157	Нижний Новгород	нет	
11	27675	55,2	46,3	121	Поречкое		нет в т.А
12	27707	54,1	35,3	238	Сухиничи	нет	
13	27823	53,8	39,3	209	Павелец		
14	27857	53,5	42,6	131	Земетчино	нет	
15	34110	51,2	37,4	226	Богородицкое-Фенино		нет в т.А
16	34152	51,6	43,2	159	Балашов		
17	34579	48,2	46,7	34	Верхний Баскунчак	нет	
18	34720	47,2	38,9	32	Таганрог	нет	
19	34740	46,5	41,3	79	Гигант	нет	нет в т.А
20	34949	45,1	42	452	Ставрополь		
21	37001	44,9	37,3	32	Анапа	нет	
22	37061	44,8	44,1	136	Буденновск	нет	
23	37107	43,7	40,2	569	Красная Поляна	нет	нет в т.А
24	37126	43,7	42,7	2056	Шаджатмаз	нет	нет в т.А
25	37228	43	44,6	703	Владикавказ	нет	
26	37472	43	47,4	32	Махачкала		
27	37663	41,5	47,7	1015	Ахты	нет	

Таблица 4

РОКС РА-2

№	Синоптич. индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	Монит	ВМО т.А
1	20476	75,4	88,9	11	Мыс Стерлегова	нет	нет в т.А
2	21908	70,1	114	62	Джалинда		
3	23022	69,7	61,7	49	Амдерма	нет	
4	23032	69,7	66,8	25	Марресаля	нет	
5	23058	69,1	76,8	3	Антипаюта	нет	нет в т.А
6	23242	67,7	73	12	Новый Порт		нет в т.А
7	23256	67,5	78,7	8	Тазовский		
8	23274	67,5	86,6	31	Игарка		
9	23324	66,4	60,8	62	Петрунь	нет	нет в т.А
10	23445	65,5	72,7	14	Надым	нет	нет в т.А
11	23463	66	84,3	40	Янов Стан	нет	нет в т.А
12	23662	64	82,1	33	Толька		нет в т.А
13	23734	62,5	66,1	72	Октябрьское		
14	23867	61,3	80,1	57	Ларьяк		нет в т.А
15	23921	60,7	60,4	95	Ивдель		
16	23966	60,3	84,1	99	Ванжилы-Кынак	нет	
17	23986	60,4	93	519	Северо - Енисейский	нет	нет в т.А
18	24136	68,8	118	78	Сухана		нет в т.А
19	24606	63,6	104	211	Кислокан	нет	нет в т.А
20	24661	64	130,3	208	Сеген-Кюель	нет	нет в т.А
21	24713	62,9	108,4	246	Наканно	нет	нет в т.А
22	24790	62,8	148,2	649	Сусуман		нет в т.А
23	24967	60,5	130	172	Тегюля		нет в т.А
24	25062	69,9	175,8	3	Мыс Биллингса	нет	нет в т.А
25	25138	68,1	164,2	94	Островное		нет в т.А
26	25206	67,5	153,7	23	Среднеколымск		нет в т.А
27	25282	67,8	184,2	5	Мыс Ванкарем	нет	нет в т.А
28	25378	66,3	170,9	26	Эгвекино	нет	
29	25428	65,2	160,5	264	Омолон		
30	25503	64,8	154	103	Коркодон		нет в т.А
31	25677	63	179,3	82	Беринговская		
32	25932	60,7	160,4	33	Таигонос		нет в т.А
33	28255	58	63,7	103	Туринск	нет	
34	28434	56,6	57,8	206	Красноуфимск		
35	28573	56,1	69,4	82	Ишим		
36	28666	55,2	67,3	140	Макушино	нет	
37	28704	54,5	50,4	78	Чулпаново	нет	
38	28748	54,1	61,6	192	Троицк	нет	

№	Синоптич. индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	Монит	ВМО т.А
39	29111	59,2	78,2	69	Средний Васюган	нет	
40	29313	57,5	79,4	97	Пудино		
41	29328	57,1	81,9	110	Бакчар		
42	29379	57,2	94,6	168	Тасеево	нет	нет в т.А
43	29594	56	98	307	Тайшет	нет	
44	29642	55,2	86,1	260	Кемерово	нет	
45	29752	54,8	88,8	1183	Ненастная	нет	
46	30089	59	121,8	174	Джикимда		нет в т.А
47	30252	57,8	114	249	Мамакан	нет	нет в т.А
48	30385	56,6	121,5	426	Усть-Нююка		
49	30521	54,8	105,2	426	Жигалово		
50	30612	54	103,1	427	Балаганск	нет	
51	30650	53,2	112,8	923	Романовка	нет	
52	30777	52,2	117,7	525	Сретенск	нет	
53	30844	51,4	110,5	802	Хилок	нет	
54	30935	50,4	108,7	771	Красный Чикой	нет	
55	31137	56,3	131,1	850	Токо		
56	31152	57,6	136,1	318	Нелькан	нет	нет в т.А
57	31174	54,8	137,5	21	Большой Шантар	нет	
58	31439	52,4	140,5	35	Богородское		
59	31478	52,3	134	902	Софийский Прииск		
60	31770	49	140,3	24	Советская Гавань	нет	нет в т.А
61	31961	43,9	132	35	Тимирязевский		нет в т.А
62	31989	42,9	133,9	43	Преображение	нет	
63	32027	52,2	141,6	6	Погиби		
64	32076	50,4	143,8	8	Пограничное		
65	32099	48,6	144,7	6	Мыс Терпения	нет	нет в т.А
66	32165	44	145,9	49	Южно-Курильск		
67	32213	50,9	156,7	50	Мыс Лопатка	нет	нет в т.А
68	32287	57,1	156,7	8	Усть-Хайрюзово		нет в т.А
69	32477	54,3	155,9	25	Соболево	нет	нет в т.А
70	32509	54,1	160	27	Семячик	нет	
71	32562	52,8	156,3	30	Большерецк	нет	нет в т.А
72	36038	51,2	82,2	355	Змеиногорск		
73	36064	51,8	87,6	480	Яилу	нет	нет в т.А
74	36096	51,7	94,5	628	Кызыл	нет	
75	36229	50,3	85,6	978	Усть-Кокса	нет	нет в т.А
76	36307	50,3	95,1	1101	Эрзин	нет	нет в т.А

Таблица 5

Сеть ГУАН ГСНК РФ

№	Синоптич. индекс	Сев. широ- та	Вост. дол- гота	Высота	Название
1	22550	64,5	40,5	4	Архангельск
2	27459	56,3	44,0	157	Нижний Новгород
3	20674	73,5	80,3	47	Диксон
4	23472	65,8	88,1	38	Туруханск
5	23921	60,7	60,4	95	Ивдель
6	24266	67,6	133,4	137	Верхоянск
7	28698	54,9	73,4	122	Омск
8	29862	53,8	91,3	256	Хаксская
9	30230	57,8	108,1	259	Киренск
10	31088	59,4	143,2	6	Охотск
11	32540	53,1	158,6	24	Петропавловск-Камчатский
12	35121	51,7	55,1	117	Оренбург

Приложение Б

ОЗОНОМЕТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ
РОСГИДРОМЕТА

Таблица 1

Перечень озонометрических станций

№	Название	ВМО №№ WOUDC	№№ Синопт.	Широта	Долгота	Высота н.у.м	Начало наблюдений, публикации	Состояние
1	Архангельск	271	22550	64°33'	40° 35'	0	1973 ¹⁾	Раб
2	Баренцбург		—	78° 04'	14° 15'	0	1988	Раб
3	Витим	148	30054	59° 27'	112° 35'	200	1977 ¹⁾	Раб
4	Владивосток	016	31960	43° 12'	132° 05'	80	1973 ¹⁾	Раб
5	Воронеж	153	34123	51° 42'	39° 13'	147	1976 ¹⁾	Раб
6	о. Диксон	005	20674	73° 30'	80° 24'	0	1973 ¹⁾ -1988	Временно не раб.
7	Екатеринбург	122	28440	56° 44'	61° 04'	330	1973 ¹⁾	Раб
8	Игарка	142	23274	67° 28'	86° 45'	20	1973 ¹⁾ -2005	Наблюдения перенесены в Туруханск
9	Иркутск	085	30710	52° 16'	104°19'	467	1973 ¹⁾	Раб
10	о. Котельный	273	21432	76° 00'	137° 52'	0	1974 ¹⁾	Раб
11	Красноярск	143	29570	56° 00'	92° 53'	277	1973 ¹⁾	Раб
12	Магадан (Нагаево)	118	25913	59° 33'	150° 47'	115	1973 ¹⁾	Раб
13	Марково	144	25551	64° 41'	170° 25'	22	1973 ¹⁾	Раб
14	Москва	116	27612	55° 45'	37° 34'	187	1973 ¹⁾	Раб
15	Мурманск	117	22113	68° 58'	33° 03'	46	1973 ¹⁾	Раб
16	Николаевск-на-Амуре	274	31369	53° 09'	140° 42'	46	1975 ¹⁾	Раб
17	Оленек	145	24125	68° 30'	112° 26'	203	1976 ¹⁾	Раб
18	Омск	120	28698	55° 01'	73° 23'	100	1973 ¹⁾	Раб
19	Петропавловск-Камчатский.	130	32540	53° 05'	158 33'	78	1973 ¹⁾	Раб
20	Печора	129	23418	65° 07'	57° 06'	61	1973 ¹⁾	Раб
21	Самара	115	28900	53° 15'	50° 13'	139	1973 ¹⁾	Раб
22	Санкт-Петербург	042	26063	59° 57'	30° 42'	74	1973 ¹⁾	Раб

23	Тикси	186	21824	71° 35'	128° 54'	0	1975 ¹⁾	Раб
24	Тура	276	24507	64° 10'	100° 04'	188	1976 ¹⁾	Раб
25	Туруханск		23472	65° 28'	87° 54'	38	2005	Наблюде- ния пере- несены из Игарки
26	Ханты- Мансийск	150	23933	61° 01'	69° 02'	45	1974 ¹⁾	Раб
27	О. Хейса	114	20046	80° 37'	58° 03'	0	1974 ¹⁾ -1991	Временно. не раб.
28	Цимлянск	277	34646	47° 38'	42°07'	64	1974 ¹⁾	Раб
29	Южно- Сахалинск	112	32150	46° 57'	142°42'	22	1974 ¹⁾	Раб
30	Якутск	123	24959	62° 01'	129°43'	100	1973 ¹⁾	Раб

¹⁾ - Наблюдения начаты в период 1958-1968 гг. Данные пригодны для использования с года, указанного в таблице.

Приложение В

ПРИНЦИПЫ КЛИМАТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГСНК/ГСНО/ГСНС¹

1. Оценку воздействия новых систем или изменений в существующих системах следует проводить до их введения в действие.

2. Следует обеспечивать приемлемый период частичного совпадения для новых и старых систем наблюдения.

3. Результаты калибровки, подтверждения, оценок единообразия данных и оценок изменения алгоритмов должны основываться на одних и тех же данных.

4. Следует обеспечивать возможности для регулярного проведения оценок качества и единообразия данных об экстремальных явлениях, в том числе данных с высокой разрешающей способностью и связанной с ними описательной информации.

5. Следует включить рассмотрение результатов и оценок экологического мониторинга климата, таких, как оценки МГЭИК, в глобальные приоритеты в области наблюдения.

6. Следует обеспечить непрерывное функционирование станций и систем наблюдения.

7. Следует уделять первоочередное внимание дополнительным наблюдениям в районах, о которых имеются скудные данные, и в районах, подверженных изменениям.

8. Долгосрочные требования следует сообщать разработчикам и операторам сетей и инженерам по оборудованию на самом начальном этапе разработки и осуществления новых систем.

9. Следует содействовать преобразованию научно-исследовательских наблюдательных систем в операции долгосрочного характера.

10. Системы управления данными, которые облегчают доступ к ним, их использование и толкование, следует включать в качестве важнейших элементов в системы наблюдения за климатом.

¹GCOS-39(WMO/TD-No.87)(UNEP/DEIA/MR.97-8)(GOOS-II) Report of the GCOS/GOOS/GTOS Panel, Third session (Tokyo, Japan, 15-18 July, 1997)

Приложение Г

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ААНИИ	Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт Росгидромета
АСАП	Программа автоматизированных судовых аэрологических измерений
БАПМoH	Наблюдения за фоновым состоянием атмосферы
ВПИК	Всемирная программа исследования климата
ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВНИИГМИ-МЦД	Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных Росгидромета
ГГО	Главная геофизическая обсерватория Росгидромета
ГЛОСС	Глобальная система наблюдений за уровнем моря
ГМС	Гидрометеорологическая станция
ГСА	Глобальная служба атмосферы ВМО
ГСНК	Глобальная система наблюдения за климатом
ГСНС	Глобальная система наблюдения за сушей
ГСНО	Глобальная система наблюдения за океанами
ГУАН	Сеть наблюдения за верхними слоями атмосферы ГСНК
ДЗЗ	Дистанционное зондирование Земли
ДП	Дрейфующая платформа
ИСЗ	Искусственный спутник Земли
ИГКЭ	Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН
КС	Космическая система
КА	Космический аппарат
КСГС	Комплексная стратегия глобальных наблюдений
КФМ	Комплексный фоновый мониторинг
МГУ	Московский государственный университет
МКС	Метеорологическая космическая система
МСНС	Международный совет научных союзов
МПГБ	Международная программа «Геосфера-биосфера»
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия ЮНЕСКО
НКПОР	Наземный комплекс приема, обработки и распространения спутниковой информации
НТП	Научно-техническая программа
ОСО	Общее содержание озона
ППС	Программа попутных судов

Приложение 1

ПСГ	Приземная сеть ГСНК
ПВ	Подводный
РА	Региональная ассоциация ВМО
РАН	Российская академия наук
РАЭ	Российская Антарктическая экспедиция
РОКС	Региональная опорная климатологическая сеть
Роскосмос	Федеральное космическое агентство
РКИК	Рамочная конвенция ООН об изменении климата
Росгидромет	Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
Роснедвижимость	Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости
СА	Составляющие атмосферы
СДН	Судно добровольного наблюдения
СКФМ	Система комплексного фонового мониторинга
ТВЗА	Температурно-влажностное зондирование атмосферы
ТПО	Температура поверхности океана
ТПС	Температура поверхности суши
УГМС	Управление гидрометеорологической службы
ФЗП	Федеральная целевая программа
ХСОиК	Химический состав и кислотность атмосферных осадков
ЦАО	Центральная аэрологическая обсерватория Росгидромета
ЦОД	Центр океанографических данных
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
ЮНЕСКО	Программа Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
FLUXNET	Глобальная система наблюдения за сушей, углерод
GSN	Сеть наблюдения за сушей ГСНК
GSN-G	Глобальная система наблюдения за сушей - ледники
GSN-P	Глобальная система наблюдения за сушей - вечная мерзлота

Приложение Д

ЛИТЕРАТУРА

1. Обзор фонового состояния окружающей природной среды на территории стран СНГ за 2003 год. Под ред. Ю.А.Израэля. –СПб., Гидрометеиздат, 2005, -74 с.
2. Обзор загрязнения природной среды в Российской Федерации за 2004 г. //М., Метеоагентство Росгидромета, 2005.
3. Список станций Росгидромета, производящих приземные метеорологические и/или аэрологические наблюдения. // С.-Пб, Гидрометеиздат, 1994.
4. Список гидрометеорологических организаций наблюдательной сети Росгидромета (по состоянию на 1 января 2003 года).. Москва, 2003
5. Том А. «Наблюдательные станции» ВМО-№ 9 (по состоянию на сентябрь 2002 г.)
6. Arctic Climatology Project. 2000. Environmental Working Group Arctic Meteorology and Climate Atlas. Edited by F. Fetterer and V. Radionov. Boulder, CO: National Snow and Ice Data Center. CD-ROM.
7. Arctic Climatology Project. 2000. Environmental Working Group joint U.S.-Russian sea ice atlas. Edited by F. Tanis and V. Smolyanitsky. Ann Arbor, MI: Environmental Research Institute of Michigan in association with the National Snow and Ice Data Center. CD-ROM, Internet: <http://nsidc.org/data/g01962.html>.
8. National Snow and Ice Data Center. 2003. Meteorological Data from the Russian Arctic, 1961-2000. V. Radionov, compiler. Boulder, CO: National Snow and Ice Data Center. Digital media. <http://nsidc.org/data/g02141.html>
9. Radionov, V.F., Aleksandrov, Ye. I., Svyashchennikov, P.N., and Fetterer, F. 2004. Daily Precipitation Sums at Coastal and Island Russian Arctic Stations, 1940-1990. Boulder, CO: National Snow and Ice Data Center. Digital media. <http://nsidc.org/data/g02164.html>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КОМПЛЕКСНЫЙ ПЛАН ДЕЙСТВИЙ ПО РЕАЛИЗАЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА К РАМОЧНОЙ КОНВЕНЦИИ ООН ОБ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Межведомственной комиссии
по проблемам реализации Киотского
протокола в Российской Федерации

А.В.Шаронов

15 июля 2005 г.

№ п/п	Содержание мероприятия	Показатель, характеризующий выполнение мероприятия	Значение показателя		Ответственный исполнитель
			в 2004 году*	в 2008 году*	
		Вид документа	Сроки реализации		
I. Реализация политики и мер, направленных на сокращение выбросов и увеличение абсорбции парниковых газов (статьи 2, 10 Киотского протокола)					
I.1. Реализация основных мер, направленных на сокращение выбросов парниковых газов в энергетике, промышленности и строительстве					
I.1.1	Снижение энергоемкости валового внутреннего продукта (ВВП)	Сокращение удельного потребления топлива при производстве электроэнергии на электростанциях РАО «ЕЭС России», %	100**	92**	Минпромэнерго России
		Сокращение удельных выбросов в атмосферу попутного нефтяного газа, м ³ /тыс. тонн добытой нефти в год	В период 2006-2010гг. – 10***		Минпромэнерго России
		Доля возобновляемых источников энергии в общем объеме производства первичных энергоресурсов, %	0,1***	0,22-0,30*** (в 2010 году)	Минпромэнерго России

		Доля заменяемых ветхих сетей в муниципальных системах теплоснабжения, %	16,1	30	Минрегион России Росстрой
		Экономия природного газа от добычи до газораспределения, млрд. м ³	в 2006-2010 гг. - 47***		Минпромэнерго России
		Доля утилизируемого метана при хранении и переработке ТБО, %	0	10	Ростехнадзор
I.1.2	Разработка и внедрение мер, направленных на увеличение доли возобновляемых источников энергии в топливно-энергетическом балансе	Проекты нормативно- правовых актов по стимулированию использования возобновляемых источников энергии.	2 квартал 2006 г.		Минпромэнерго России разработчики ФЦП
I.1.3	Разработка законодательных и иных нормативных и правовых актов, направленных на внедрение механизмов по сокращению объемов сжигания нефтяного попутного газа	Проекты законодательных и иных нормативных и правовых актов	1 квартал 2007 г.		Минпромэнерго России
I.1.4	Разработка законодательных и иных нормативных и правовых актов, направленных на внедрение механизмов по сокращению выбросов метана в угольной отрасли	Проекты законодательных и иных нормативных и правовых актов	1 квартал 2006 г.		Минпромэнерго России
I.1.5	Мероприятия по снижению потерь газа газовой промышленностью	Перечень мероприятий и сроки их реализации.	Декабрь 2005 г.		Минпромэнерго России
I.2. Реализация основных мер, направленных на увеличение абсорбции и сокращение выбросов парниковых газов на землях государственного лесного фонда и в сельском хозяйстве					
I.2.1	Мероприятия по лесовосстановлению (посадка леса и посев)	Объем мероприятий , тыс.га в год	200	250	МПР России Рослесхоз
I.2.2	Мероприятия по содействию естественному возобновлению леса	Объем мероприятий, тыс.га в год	512	700	МПР России Рослесхоз

1.2.3	Мероприятия по уходу за посадками леса	Объем мероприятий, тыс.га в год	570	600	МПП России Рослесхоз
1.2.4	Подготовка основных мер по сокращению выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве в рамках «Стратегии агропромышленного комплекса и рыболовства»	Представление доклада в Правительство Российской Федерации; реализация комплекса мер	май 2005 года**** 2005 – 2007 гг.		Минсельхоз России
1.3 Постепенное сокращение или устранение рыночных диспропорций (фискальных стимулов, освобождений от налогов, пошлин и субсидий), противоречащих цели Конвенции, во всех секторах - источниках выбросов парниковых газов, и применение рыночных инструментов, поощрение надлежащих реформ в соответствующих секторах в целях содействия осуществлению политики и мер, ограничивающих или сокращающих выбросы парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом					
1.3.1	Ликвидация системы субсидирования на оплату жилья и коммунальных услуг и организация денежных выплат на персонализированные социальные счета граждан	Доля муниципальных образований, завершивших перевод субсидий на оплату жилья и коммунальных услуг в денежные выплаты на персонализированные социальные счета граждан, %	1****	100****	Минрегион России Росстрой ФАС России
1.3.2	Устранение рыночных диспропорций и повышение инвестиционной привлекательности коммунального сектора	Объем частных инвестиций в коммунальный сектор в соответствии с инвестиционными соглашениями, млрд. рублей.	14	20	Минрегион России Росстрой ФАС России
1.3.3	Обеспечение соблюдения конкурентных принципов при проведении реформ в электроэнергетике	Изменение доли независимых от РАО «ЕЭС России» производителей товаров (услуг) в общем объеме производства в потенциально конкурентных секторах – генерации, сбыте электро- и теплоэнергии, ремонтных услугах, к 2005 г., в %	100	195	ФАС России Минпромэнерго России Минэкономразвития России

1.3.4	Обеспечение соблюдения конкурентных принципов при проведении реформ в газовой промышленности	Изменение доли независимых от ОАО «Газпром» производителей товаров (услуг) в общем объеме производства в потенциально конкурентных секторах – добыче, сбыте газа, к 2005 г., в %	100	133	ФАС России Минпромэнерго России Минэкономразвития России
1.3.5	Проведение реформ, направленных на сокращение выбросов парниковых газов на транспорте	Экономия топливно-энергетических ресурсов на всех видах транспорта, включая железнодорожный), млн.т.у.т	9,3-10,5*****		Минтранс России
1.3.6	Мероприятия, предусмотренные программой социально-экономического развития Российской Федерации на 2005-2008 г., федеральными целевыми и ведомственными программами	Нормативные правовые акты	2005-2008 гг.		Заинтересованные федеральные органы исполнительной власти
1.4 Организация научных исследований и реализация инновационных проектов, направленных на сокращение выбросов и увеличение абсорбции парниковых газов					
I.4.1	Проведение научно-исследовательских работ, разработка технологий и создание инновационных механизмов для более широкого использования энерго- и ресурсоэффективных технологий, новых и возобновляемых видов энергии, технологий связывания и долговременного хранения диоксида углерода, нетрадиционных ресурсов метана	Научно-исследовательские работы и проекты, направленные на разработку энергоэффективных технологий, обеспечивающих снижение выбросов парниковых газов, в ФЦНТП, количество	Не менее 50		Минобрнауки России Роснаука Минпромэнерго России Минэкономразвития России МПР России
I.4.2	Организация научных исследований, связанных с изучением влияния антропогенных выбросов парниковых газов на климатическую систему, оценкой экономического и экологического ущерба для Рос-	Разработка рекомендаций по реагированию на изменения природной среды и климата и адаптации отраслей экономики к	2005 – 2007 г.г.		Минобрнауки России

	сийской Федерации в результате изменения климата, а также мер по предотвращению возможного ущерба	новым природным и климатическим условиям, в том числе в составе исследований по федеральной целевой научно-технической программе «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002-2006 годы».		Роснаука
				Росгидромет
I.5 Обеспечение эффективного взаимодействия заинтересованных федеральных органов исполнительной власти по реализации положений Киотского протокола в Российской Федерации				
I.5.1	Образование межведомственной комиссии по проблемам реализации Киотского протокола в Российской Федерации	Ведомственный акт	2 квартал 2005 г.	Минэкономразвития России
I.5.2	Уточнение существующих полномочий федеральных органов исполнительной власти в связи с ратификацией Киотского протокола в Российской Федерации	Подготовка предложений по внесению изменений и дополнений в положения о федеральных органах исполнительной власти, участвующих в реализации положений Киотского протокола (при необходимости)	4 квартал 2005 г.	Заинтересованные федеральные органы исполнительной власти
I.5.3	Уточнение перечня программных мероприятий федеральных целевых программ, направленных на сокращение выбросов парниковых газов из источников и увеличение их абсорбции поглотителями; внесение в соответствующие ФЦП конкретных количественных показателей и заданий	В порядке, предусмотренном нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации	ежегодно	Государственные заказчики федеральных целевых программ

1.5.4	Подготовка ежегодного доклада в Правительство Российской Федерации о реализации обязательств Российской Федерации по Киотскому протоколу	Доклад в Правительство Российской Федерации	март, ежегодно начиная с 2006 года	Минэкономразвития России МПР России Минпромэнерго России Росгидромет Минсельхоз России Минтранс России Минрегион России Росстрой ФАС России
II. Создание и обеспечение функционирования национальной системы оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов и ежегодное представление в органы РКИК и Киотского протокола кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов (статьи 5 и 7 Киотского протокола)				
II.1	Организация национальной системы для оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями всех парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом	Постановление Правительства Российской Федерации	3 квартал 2005 г.	Росгидромет МПР России Минпромэнерго России Росстат Ростехнадзор
II.2	Организация подготовки кадастров антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов за 1990-2004 гг. и последующие годы для представления в органы РКИК и Киотского протокола	Доклад в Правительство Российской Федерации	2 квартал 2006 г. и далее ежегодно	Росгидромет МПР России Минпромэнерго России Росстат Ростехнадзор
II.3	Организация подготовки, на основе кадастра выбросов парниковых газов и дополнительной информации, доклада Российской Федерации по определению	Доклад в Правительство Российской Федерации	3 квартал 2006 г.	МПР России Минэкономразвития России

	нию установленного количества выбросов для представления в органы РКИК и Киотского протокола			Росгидромет Росстат Ростехнадзор
II.4	Разработка прогноза антропогенных выбросов парниковых газов Российской Федерацией на период до 2020 года и его представление в Правительство Российской Федерации	Доклад в Правительство Российской Федерации, проект решения	декабрь 2007 г.	Минэкономразвития России заинтересованные федеральные органы исполнительной власти
II.5	Организация подготовки Национальных Сообщений Российской Федерации в соответствии со статьей 12 РКИК и статьей 7 Киотского протокола для представления в органы РКИК и Киотского протокола	Доклад в Правительство Российской Федерации	I квартал 2006 г. и далее в соответствии с решениями Конференций Сторон РКИК	Росгидромет Минэкономразвития России МПР России Минпромэнерго России Росстат другие заинтересованные федеральные органы исполнительной власти
III. Обеспечение участия Российской Федерации в механизмах в соответствии со статьями 6, 12, 17 Киотского протокола				
III.1	Подготовка и представление в Правительство Российской Федерации перечня законодательных и нормативных правовых документов по обеспечению реализации статей 6,12 и 17 Киотского протокола	Доклад в Правительство Российской Федерации	3 квартал 2005 г.	Минэкономразвития России заинтересованные федеральные органы исполнительной власти
III.2	Подготовка и представление на утверждение в Правительство Российской Федерации проекта «Поряд-	Порядок утверждения, регистрации и контроля и проект нор-	октябрь 2005 г.	Минэкономразвития России

	ка утверждения, регистрации и контроля за реализацией проектов совместного осуществления в Российской Федерации в соответствии со статьей 6 Киотского протокола».	мативно-правового акта Правительства Российской Федерации о его утверждении		заинтересованные федеральные органы исполнительной власти
III.3	Подготовка нормативного правового акта Правительства Российской Федерации об организации и ведении реестра передачи другим государствам – сторонам Киотского протокола единиц установленных количеств, в том числе единиц сокращений выбросов парниковых газов и сертифицированных сокращений выбросов	Распоряжение Правительства Российской Федерации	3 квартал 2005 г.	МПР России
				Минэкономразвития России
				Росгидромет
III.4	Организация взаимодействия с международными финансовыми структурами и потенциальными инвесторами с целью реализации статей 6 и 17 Киотского протокола в Российской Федерации	Консультации и переговоры	Постоянно	Минэкономразвития России
				МИД России
				заинтересованные федеральные органы исполнительной власти
III.5	Разработка методических рекомендаций для российских компаний, осуществляющих деятельность за рубежом, по применению механизма чистого развития в соответствии со статьей 12 Киотского протокола	Методические рекомендации, приказ об утверждении Методических рекомендаций	1 квартал 2006 г.	Минэкономразвития России
				заинтересованные федеральные органы исполнительной власти
III.6	Подготовка докладов в Правительство Российской Федерации о реализации механизмов Киотского протокола	Доклад в Правительство Российской Федерации	март, ежегодно	Минэкономразвития России
				МПР России
				Росгидромет
				Минпромэнерго России
				ФАС России

IV. Участие в международной деятельности, связанной с реализацией Киотского протокола					
IV.1	Участие в Конференциях сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата, Встречах сторон Киотского протокола, мероприятиях вспомогательных органов Рамочной конвенции ООН об изменении климата, управляющих и вспомогательных органах Киотского протокола	Распоряжение Правительства Российской Федерации об участии российской делегации в мероприятиях РКИК ООН	Постоянно в соответствии с утвержденным графиком мероприятий	Росгидромет МИД России Минпромэнерго России заинтересованные федеральные органы исполнительной власти	
IV.2	Проведение переговоров и консультаций с государствами – сторонами Киотского протокола и с государствами – сторонами Рамочной конвенции ООН об изменении климата по вопросам экономического, экологического и научно-технического взаимодействия	Документы, закрепляющие достигнутые договоренности (протокол, меморандум, соглашение и др.)	Постоянно	Заинтересованные федеральные органы исполнительной власти в соответствии с их полномочиями	
IV.3	Разработка предложений к позиции Российской Федерации на переговорах по ограничению выбросов парниковых газов на период после 2012 года	Предложения к директивам делегации Российской Федерации на переговорах	3 квартал 2005 г.	Росгидромет МИД России Минпромэнерго России заинтересованные федеральные органы исполнительной власти	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ААНИИ	Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт Росгидромета
АПК	Аграрно-промышленный комплекс
АСАП	Программа автоматизированных судовых аэрологических измерений
БЗ	Биосферный заповедник
ВВП	Валовой внутренний продукт
ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВНИИГМИ-МЦД	Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных
ВПИК	Всемирная программа исследования климата
ГГО	Главная геофизическая обсерватория Росгидромета
ГМС	Гидрометеорологическая станция
ГСА	Глобальная служба атмосферы ВМО
ГСНК	Глобальная система наблюдения за климатом
ГСНО	Глобальная система наблюдения за океанами
ГСНС	Глобальная система наблюдения за сушей
г.у.т.	Грамм условного топлива
ДЗЗ	Дистанционное зондирование Земли
ДП	Дрейфующая платформа
ЕМЕП	Программа мониторинга трансграничного переноса загрязняющих веществ в Европе
ЕС	Европейский Союз
ЕТР	Европейская территория России
ИГКЭ	Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН
ИСЗ	Искусственный спутник Земли
КА	Космический аппарат
КЛТ	Коэффициент линейного тренда
КП	Киотский протокол
КПД	Коэффициент полезного действия
КС	Космическая система
КСГС	Комплексная стратегия глобальных наблюдений
Минпромэнерго	Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации

Минрегион	Министерство регионального развития Российской Федерации
Минсельхоз	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Минтранс	Министерство транспорта Российской Федерации
Минэкономразвития	Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
МПР	Министерство природных ресурсов Российской Федерации
МГУ	Московский государственный университет
МКС	Метеорологическая космическая система
ММП	Многолетнемерзлая порода
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия ЮНЕСКО
МПГБ	Международная программа «Геосфера-биосфера»
МСНС	Международный совет научных союзов
НИУ	Научно-исследовательское учреждение
НКПОР	Наземный комплекс приема, обработки и распространения спутниковой информации
НТП	Научно-техническая программа
ОАО	Открытое акционерное общество
ОКВЭД	Общероссийский классификатор видов экономической деятельности
ОСО	Общее содержание озона в атмосфере
ОЯ	Опасное гидрометеорологическое явление
ПВ	Подводный
ПГП	Потенциал глобального потепления
ППС	Программа попутных судов
ПСГ	Приземная сеть ГСНК
РА	Региональная ассоциация ВМО
РАН	Российская академия наук
РАО «ЕЭС России»	Российское акционерное общество «Единая энергетическая система России»
РАЭ	Российская Антарктическая экспедиция
РКИК	Рамочная конвенция ООН об изменении климата
РОКС	Региональная опорная климатологическая сеть
Роскосмос	Федеральное космическое агентство
Росгидромет	Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
Роснедвижимость	Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости

Рослесхоз	Федеральное агентство лесного хозяйства
Росстат	Федеральная служба государственной статистики
Росстрой	Федеральное агентство по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству
Ростехнадзор	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
РФ	Российская Федерация
СА	Составляющие атмосферы
СДН	Судно добровольного наблюдения
СКФМ	Система комплексного фонового мониторинга Росгидромета
СЛО	Северный Ледовитый Океан
СНГ	Содружество Независимых Государств
СНиП	Строительные нормы и правила
СО РАН	Сибирское отделение РАН
ТБО	Твердые бытовые отходы
ТВЗА	Температурно-влажностное зондирование атмосферы
ТВП	Температура воздуха у поверхности земли
ТПО	Температура поверхности океана
ТПС	Температура поверхности суши
т.у.т.	Тонна условного топлива
ТЭК	Топливо-энергетический комплекс
ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
УГМС	Управление гидрометеорологической службы
ФЦП	Федеральная целевая программа
ЦАО	Центральная аэрологическая обсерватория Росгидромета
ЦОД	Центр океанографических данных
ЦЭНЭФ	Центр по эффективному использованию энергии
ЧС	Чрезвычайная ситуация
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
ЮНЕСКО	Программа Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
FLUXNET	Глобальная система наблюдения за сушей, углерод
GSN	Сеть наблюдения за сушей ГСНК
GSN-G	Глобальная система наблюдения за сушей - ледники
GSN-P	Глобальная система наблюдения за сушей - вечная мерзлота
GUAN	Сеть наблюдения за верхними слоями атмосферы ГСНК
WDCGG	Мировой центр данных по парниковым газам ВМО
WWF	Всемирный фонд дикой природы

ISBN 5-9900867-1-7 (978-5-9900867-1-5)

***Федеральная служба по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды***

*Четвертое национальное сообщение Российской Федерации. Издание официальное.
(Под ред. Ю.А. Израэля, А.И. Нахутина, С.М. Семенова и др.)
—М.: АНО Метеоагентство Росгидромета, 2006. —164 с.*

*Подписано к печати 25.10.2006. Формат 64х90 1/8.
Бумага MaxiSilk. Печать цифровая лазерная.
Усл. печ. л. 20,5. Тираж 150 экз. Заказ № 44/2006*

*Отпечатано в АНО «Метеоагентство Росгидромета»
Россия, 123995, г. Москва, Нововаганьковский переулок, дом 12.
Тел.: (+7 495) 255-2457, E-mail: print@meteoagency.ru*

© Российская Федерация, 2006