



**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**ШЕСТОЕ
НАЦИОНАЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**представленное в соответствии со статьями 4 и 12 Рамочной Конвенции
Организации Объединенных Наций об изменении климата
и статьей 7 Киотского протокола**

Москва 2013

Редакционная коллегия:

А.В. Фролов, канд. геогр. наук, А.А. Макоско, д-р.техн. наук, проф., В.Г. Блинов, канд. техн. наук, С.М. Семенов, д-р. физ.-мат. наук, проф., А.И. Нахутин, канд. физ.-мат. наук, М.Л. Гитарский, д-р. биол. наук, А.А. Романовская, д-р. биол. наук, В.В. Ясюкевич, д-р. биол. наук, М.Ю. Бардин, канд. физ.-мат. наук, В.И. Егоров, канд. хим. наук, В.Н. Коротков, канд. биол. наук, А.Е. Кухта, канд. биол. наук, В.П. Седякин, канд. геогр. наук, Г.В. Баринов, В.В. Кузнецова.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
I. Резюме	7
I.1 Национальные условия, имеющие отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов	7
I.2 Информация о кадастрах парниковых газов.....	9
I.3 Политика и меры	12
I.4 Прогнозные оценки выбросов и общее воздействие политики и мер.....	15
I.5 Оценка уязвимости, воздействие изменений климата и меры по адаптации	18
I.6 Финансовые ресурсы, передача технологии и информация в соответствии со статьями 10 и 11 Киотского протокола	23
I.7 Исследования и систематические наблюдения	23
I.8 Просвещение, подготовка кадров, информирование общественности.....	25
II. Национальные условия, имеющие отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов	27
II.1 Количественный целевой показатель сокращения выбросов в общеэкономическом масштабе.....	27
II.2 Государственное устройство Российской Федерации.....	27
II.3 Демографическая ситуация.....	28
II.4 География и рельеф	28
II.5 Климат.....	31
II.6 Общее экономическое положение.....	33
II.7 Энергоресурсы и электроэнергетика.....	34
II.8 Транспорт.....	35
II.9 Промышленность	37
II.10 Отходы и выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.....	39
II.11 Жилищный фонд и городская инфраструктура	41
II.12 Сельское хозяйство	42
II.13 Лесное хозяйство	45
III. Информация о кадастрах парниковых газов	49
III.1 Энергетика.....	53
III.2 Промышленные процессы, использование растворителей и другой продукции	55
III.3 Сельское хозяйство.....	57
III.4 Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство	59
III.5 Дополнительная информация о деятельности в области землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства согласно статьям 3.3 и 3.4 Киотского протокола.....	62
III.6 Отходы.....	65
III.7 Российская система оценки антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов	67
III.8 Российский реестр углеродных единиц.....	73
IV. Политика и меры.....	76
IV.1 Нормативно-правовое обеспечение национальных политики и контроль их осуществления	76
IV.2 Обзор политики и мер действие которых охватывает несколько секторов экономики.....	81
IV.3 Обзор политики и мер в энергетическом секторе	86
IV.4 Обзор политики и мер в промышленности и строительстве.....	99
IV.5 Обзор политики и мер в сфере транспорта	106
IV.6 Обзор политики и мер в сельском и лесном хозяйстве	115

IV.7 Обзор политики и мер в сфере обращении с отходами	118
V. Прогнозные оценки выбросов и общее воздействие политики и мер	122
V.1 Особенности разработки сценариев выбросов парниковых газов в Российской Федерации	122
V.2 Сценарии выбросов в энергетическом секторе.....	122
V.3 Сценарии выбросов и абсорбции в лесном хозяйстве	124
V.4 Сценарии выбросов в других секторах.....	126
V.5 Сценарии совокупного выброса парниковых газов.....	127
V.6 Общее воздействие политики и мер	128
VI. Оценка уязвимости, воздействие изменений климата и меры по адаптации .	129
VI.1 Воздействия изменения климата.....	129
VI.2 Хозяйственные системы и здоровье населения.....	140
VI.3 Заключение о наиболее уязвимых секторах и регионах.....	150
VI.4 Обзор мер по адаптации	151
VII. Финансовые ресурсы, передача технологии и информация в соответствии со статьями 10 и 11 Киотского протокола	159
VIII. Исследования и систематические наблюдения	160
VIII.1 Основные программы исследований в области климата	160
VIII.2 Особенности изменений климата на территории России	170
VIII.3 Метеорологические и атмосферные наблюдения.....	174
VIII.4 Океанографические наблюдения.....	177
VIII.5 Наблюдения за сушей.....	180
VIII.6 Программы наблюдения из космоса.....	183
IX. Просвещение, подготовка кадров, информирование общественности	186
IX.1 Образование и подготовка кадров	186
IX.2 Просвещение и информирование общественности.....	193
Приложение 1. Доклад о глобальных системах наблюдения за изменением климата	П1-1
Приложение 2. Таблицы трендов антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов	П2-1
Приложение 3. Уязвимость объектов и процессов к наблюдаемому и ожидаемому в XXI веке изменению климата РФ в территориальном аспекте.....	П3-1
Приложение 4. Список сокращений.....	П4-1

ПРЕДИСЛОВИЕ

Российская Федерация ратифицировала Рамочную Конвенцию Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) 4 ноября 1994г. В 2004 году состоялось присоединение Российской Федерации к Киотскому протоколу к РКИК ООН: Федеральный Закон о ратификации был подписан Президентом Российской Федерации 4 ноября 2004г. В результате присоединения России к Киотскому протоколу были выполнены условия, предусмотренные его статьей 25, и 16 февраля 2005г. Протокол официально вступил в силу для всех ратифицировавших его государств.

Тридцатого сентября 2013г. был подписан и 1 октября 2013г. вступил в силу Указ Президента Российской Федерации «О сокращении выбросов парниковых газов». Указом предусмотрено обеспечить к 2020 году сокращение объема выбросов парниковых газов до уровня не более 75 процентов объема указанных выбросов в 1990 году.

Данное Национальное сообщение представляется в соответствии со статьями 4 и 12 РКИК ООН и статьей 7 Киотского протокола, и является шестым Национальным сообщением, представляемым Российской Федерацией согласно обязательствам по Конвенции и третьим по счету с момента ратификации Киотского протокола. Сообщение содержит основные данные кадастра антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов за 1990-2011 гг., описание политики и мер, направленных на выполнение РКИК ООН и Киотского протокола, сценарные прогнозы выбросов парниковых газов на долгосрочный период, а также другую информацию о законодательных, нормативных и институциональных мерах по выполнению Российской Федерацией своих обязательств по указанным международным соглашениям. В Национальное сообщение включена информация о российской системе оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями всех парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, и о реестре углеродных единиц.

Представленные в Сообщении данные свидетельствуют о том, что, несмотря на общую тенденцию к увеличению антропогенных выбросов парниковых газов в стране, обусловленную экономическим ростом, объем современных выбросов существенно меньше объема выбросов 1990 года. Обусловленное стоком углерода в лесах антропогенное поглощение парниковых газов, существенно возросло после 1990 года и в настоящее время находится на стабильно высоком уровне. Накопленное (кумулятивное) сокращение выбросов в Российской Федерации за 1990-2011 гг. составило 33,9 млрд. т CO_2 -экв.; эта величина превышает совокупный выброс парниковых газов в странах Приложения I РКИК ООН за 2010-2011 гг., равный 30,7 млрд. т CO_2 -экв. Таким образом, Россия вносит существенный вклад в усилия мирового сообщества по уменьшению антропогенного воздействия на климатическую систему.

Прогнозные оценки будущих выбросов и поглощения парниковых газов приведены в соответствующем разделе Сообщения.

В силу природно-географических особенностей Российской Федерации (так, например, 67% ее территории находятся в зоне многолетней мерзлоты) значительное

внимание в Национальном сообщении уделяется вопросам уязвимости регионов, сфер деятельности, природных, промышленных и других объектов к воздействиям климатических изменений. Приводится описание мер по адаптации отраслей экономики и общества к изменениям климата. Национальное сообщение содержит сведения о программах научных исследований и систематических наблюдениях за климатическими переменными. Отдельный раздел посвящен вопросам просвещения, подготовки кадров и информирования общественности. В качестве приложений в Национальное сообщение включены Доклад о глобальных системах наблюдения за изменением климата и материалы справочного характера.

Работу по подготовке Национального сообщения проводила Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) совместно с федеральными органами исполнительной власти, научно-исследовательскими организациями и компаниями, перечень которых приведен в тексте. Методическое руководство подготовкой сообщения осуществляло ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН».

Руководитель Федеральной службы
по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды
А.В. Фролов

І. РЕЗЮМЕ

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

Указом Президента Российской Федерации от 30 сентября 2013г. №752 «О сокращении выбросов парниковых газов», принятым в целях реализации Климатической доктрины Российской Федерации, Правительству Российской Федерации поручено:

- обеспечить к 2020 году сокращение объема выбросов парниковых газов до уровня не более 75 процентов объема указанных выбросов в 1990 году;
- утвердить в 6-месячный срок план мероприятий по обеспечению установленного объема выбросов парниковых газов, предусмотрев в нем разработку показателей сокращения объемов выбросов парниковых газов по секторам экономики.

Общая численность населения Российской Федерации на 1 января 2013г. составила 143,3 млн. человек; плотность населения – 8,4 чел. на 1 км². В 2011г. в общей численности населения городское население составляло около 74%, сельское – 26%. Численность экономически активного населения в 2011г. составила 75,8 млн. чел.

Российская Федерация занимает большую часть территории Восточной Европы и Северную Азию. Площадь ее территории составляет 17 098,2 тыс. км² (первое место в мире). Протяженность в меридиональном направлении – более 4 тыс. км, в широтном – более 9 тыс. км (10 часовых поясов). Основная площадь суши расположена в широтном поясе 50°– 73° с. ш. 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. На огромной площади (около 67% территории России) распространена многолетняя мерзлота или многолетнемерзлые породы (ММП).

Территория России располагается в арктическом, субарктическом и – большая ее часть – в умеренном поясе. Почти повсеместно климат континентальный, морской – на Камчатке, умеренно муссонный – на юге Дальнего Востока.

Развитие экономики страны в 2007-2011гг. характеризовалось значительным ростом объема валового внутреннего продукта в 2007 и 2008гг., его спадом в кризисном 2009г. и восстановительным ростом в период 2010-2011гг. (табл. Р.1).

Валовой внутренний продукт (ВВП) возрос в 2011г. по сравнению с 2007г. на 5,7%, а объем промышленного производства – на 3,4%. Объем ВВП в 2011г. составил 55 799,6 млрд. руб. (390,3 тыс. руб. на душу населения, 6 место в мире (рассчитано по паритету покупательной способности).

В производстве ВВП в 2011г. доля промышленной продукции (добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды) составляла 30,2%; оптовой и розничной торговли – свыше 19%; операций с недвижимым имуществом и предоставлением услуг – 11,9%; транспорта и связи – 8,4%; сельского хозяйства – 4,2%; строительства – 6,5%; остальных видов экономической деятельности – около 20%.

Производство первичных энергоресурсов в 2011г. по сравнению с 2007г. возросло за счет увеличения добычи нефти – на 4,4%, угля (10,3%) и газа (2,9%). На 0,9% увеличилась выработка электроэнергии атомными и гидроэлектростанциями.

Количество электроэнергии, произведенной всеми электростанциями в 2011г. увеличилось по сравнению с 2007г. на 3,9%. Наиболее высокими темпами развивалась атомная энергетика. Электроэнергия, вырабатываемая тепловыми электростанциями, составляет 67,7% общего объема ее производства (без учета возобновляемых

источников энергии). Вклад гидроэлектростанций и атомных станций составляет 15,9% и 16,4% соответственно.

Таблица Р.1

*Темпы изменения основных социально-экономических показателей
(% к предыдущему году)*

Показатели	2007	2008	2009	2010	2011
Валовой внутренний продукт (в постоянных ценах)	108,5	105,2	92,2	104,5	104,3
Расходы на конечное потребление (в постоянных ценах)	111,2	108,6	96,1	103,5	104,8
Промышленное производство ¹⁾	106,8	100,6	90,7	108,2	104,7
Продукция сельского хозяйства	103,3	110,8	101,4	88,7	123,0
Ввод в действие общей площади жилых домов	121,1	104,6	93,5	97,6	106,6
Реальные денежные доходы населения	113,1	103,8	101,8	105,4	101,2
Оборот розничной торговли	116,1	113,7	94,9	106,5	107,1
Внешнеторговый оборот (в фактически действовавших ценах)	123,6	132,5	63,7	132,7	130,6

¹⁾ Данные приведены по индексу производства, рассчитанному по видам экономической деятельности: «Добыча полезных ископаемых», «Обрабатывающие производства», «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», с учетом поправки на неформальную деятельность

В период 2007-2011 гг. сокращались пассажирские перевозки автобусным транспортом. В то же время заметно увеличились перевозки пассажиров воздушным транспортом. Грузооборот железнодорожного транспорта увеличился на 1,8%, автомобильного – на 8,3%. Продолжилось интенсивное развитие автомобильного транспорта; особенно высокими темпами увеличивалось количество легковых автомобилей.

Производство промышленной продукции в период 2007-2011 гг. под влиянием экономического кризиса 2009г. и посткризисного восстановления имело разнонаправленную динамику. В 2011г. прирост промышленного производства составил 3,4% по сравнению с 2007г. Особенно высокие темпы прироста (5,4%) были характерны для добывающих производств.

Образование отходов по видам экономической деятельности составило в 2011 г.: от добычи полезных ископаемых 3 818,7 млн. т; от обрабатывающих производств – 280,2 млн. т; от производства и распределения электроэнергии, газа и воды – 58,0 млн. т. Использовано и обезврежено для указанных видов деятельности 47,1%, 44,3%; и 22,9% отходов соответственно. Динамика общего объема отходов в период 2007-2011гг. определялась, в основном, темпами общего экономического развития страны.

На начало 2010г. в Российской Федерации функционировало более 73 тысяч источников теплоснабжения, из них 27,6 тыс. котельных, работающих на твердом топливе, 3,1 тыс. – на жидком, 40,7 тыс. – на газовом, 1,6 тыс. – на возобновляемых источниках энергии.

В России сельскохозяйственные угодья занимают примерно 13% всей территории (220,3 млн. га). Основные районы сельского хозяйства в Европейской части России расположены южнее 60°с.ш., в Азиатской – южнее 59°с.ш., т.е. там, где агроклиматические ресурсы и почвенные условия достаточны и благоприятны для ведения массового земледелия. Площадь сельскохозяйственных угодий, используемых земледельцами, занимающимися сельскохозяйственным производством, в

период 2007-2011гг. увеличилась на 0,2% и составила в 2011г. 190,9 млн. га, в том числе пашня и кормовые угодья занимают 115,4 и 70,2 млн. га соответственно. Продукция сельского хозяйства в стране в 2011г. возросла по сравнению с 2007г. на 22,6%. Объектами животноводства являются в основном крупный рогатый скот, свиньи, овцы и козы, птица. поголовье крупного рогатого скота в 2011г. по сравнению с 2007г. сократилось на 6,6%, свиней возросло на 5,6%, овец и коз – на 6,3%, поголовье птицы увеличилось на 21,7%.

Согласно данным государственного лесного реестра, по состоянию на 1 января 2013г. площадь земель, на которых расположены леса, составляет 1183,1 млн. га, а площадь земель лесного фонда – 1145,9 млн. га. Лесозаготовки являются основным фактором, определяющим изменения запасов биомассы в управляемых лесах. Сведения о заготовке древесины в Российской Федерации за период с 2008 по 2012гг. представлены в таблице Р.2. Другим важным фактором, определяющим изменения запасов биомассы в лесах, являются пожары. Наибольшая площадь земель, пройденных лесными пожарами, была отмечена в 2009г. – 2111,6 тыс. га, наименьшая – в 2010г. – 1408,4 тыс. га.

Таблица Р.2

Величина расчетной лесосеки и заготовка древесины в лесах Российской Федерации (земли лесного фонда)¹⁾

Показатели	2008	2009	2010	2011	2012
Расчетная лесосека, млн. м ³	597	626	633	669	670
Объем заготовленной древесины, млн. м ³ , в том числе:	167	159	176	197	191
рубка спелых и перестойных лесных насаждений, млн. м ³	129	122	131	138	122
рубки ухода, млн. м ³	17	13	13	12	11

¹⁾ Данные Рослесхоза

1.2 Информация о кадастрах парниковых газов

В период 1990-1998 гг. в Российской Федерации отмечено уменьшение выбросов, затронувшее все секторы и связанное с общей экономической ситуацией в стране. В 1999-2008 гг., в период роста экономики (происходившего как в сфере производства, так и в сфере потребления), выбросы в энергетике и промышленности (в последней - до 2007г. включительно) демонстрировали устойчивый рост, за которым последовал некоторый спад, связанный с экономическим кризисом. В 2010-2011 гг. отмечался плавный рост выбросов, превысивших уровень 2008г. в энергетическом секторе и не достигших докризисного уровня в промышленности. Выбросы, связанные с отходами, увеличивались непрерывно, достигнув в 2011г. 132,3% от выбросов 1990г. Однако в целом темпы и роста и временного снижения выбросов в этот период можно охарактеризовать как относительно невысокие. Это связано как с общим повышением энергоэффективности, так и с кризисными явлениями, а также со структурными изменениями в экономике, в частности, с ростом доли непромышленного сектора. Исключение составляет сектор сельского хозяйства, где в течение периода с 1990 по 2006г. и в 2010г. продолжалось снижение выбросов, связанное с уменьшением поголовья отдельных видов скота, а также с сокращением посевных площадей и количества вносимых удобрений; лишь в 2007-2009 гг. и в 2011 гг. в этом секторе отмечался незначительный прирост выбросов.

Оценки выбросов и поглощения парниковых газов по секторам¹ представлены на рисунке Р.1.

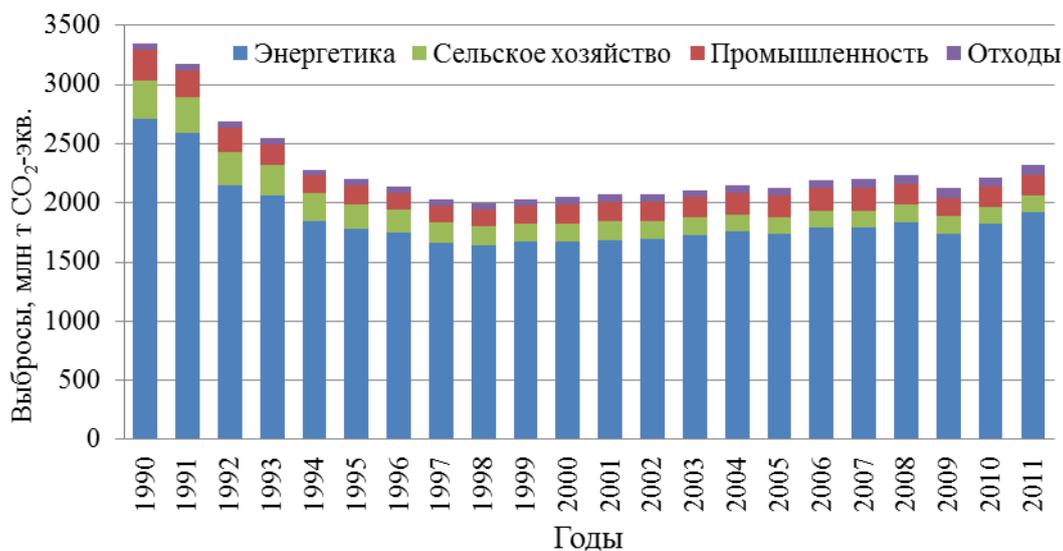


Рис. Р.1. Динамика выбросов парниковых газов в 1990-2011 гг., без учета землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства

Общий выброс парниковых газов в РФ, без учета землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства, составил в 2011г. 2 320,8 млн. т. СО₂-экв. Эта величина соответствует 113,4% выброса 2000г. или 69,2% выброса 1990г.

Величины выбросов и поглощения парниковых газов в секторе «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство» в значительной степени определяются балансом поглощения углекислого газа лесами, а также выбросами, связанными преимущественно с лесозаготовками и пожарными нарушениями. Главной причиной, по которой леса за рассматриваемый период являлись стоком углерода, связана с двукратным снижением уровня лесопользования по сравнению с 1990г. Наблюдающийся в данном секторе отрицательный тренд также отчасти связан со снижением выбросов на постоянных пахотных землях, что обусловлено как сокращением их общей площади, так и резким сокращением внесения органических удобрений на этих землях в начале 90-х гг. XX в.

Выбросы парниковых газов и поглощение СО₂ по категориям источников в секторе «Землепользование, изменения землепользования и лесное хозяйство» (ЗИЗЛХ) представлены на рисунке Р.2. В 1990-1991 гг. сектор ЗИЗЛХ являлся источником, а с 1992г. – стоком парниковых газов. В 2011г. сектор ЗИЗЛХ обеспечивал поглощение 628,4 млн. т СО₂-экв.

Распределение выбросов по секторам за период 1990-2011 гг. не претерпело значительных изменений. По-прежнему доминируют выбросы от энергетического сектора, доля которого в 2011г. составила 82,7% (рис. Р.3). Уменьшилась (на 3,3%) доля сельскохозяйственного сектора и сектора «Промышленные процессы» (на 0,1%). Вклад сектора «Отходы» с 1990г. несколько возрос.

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 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

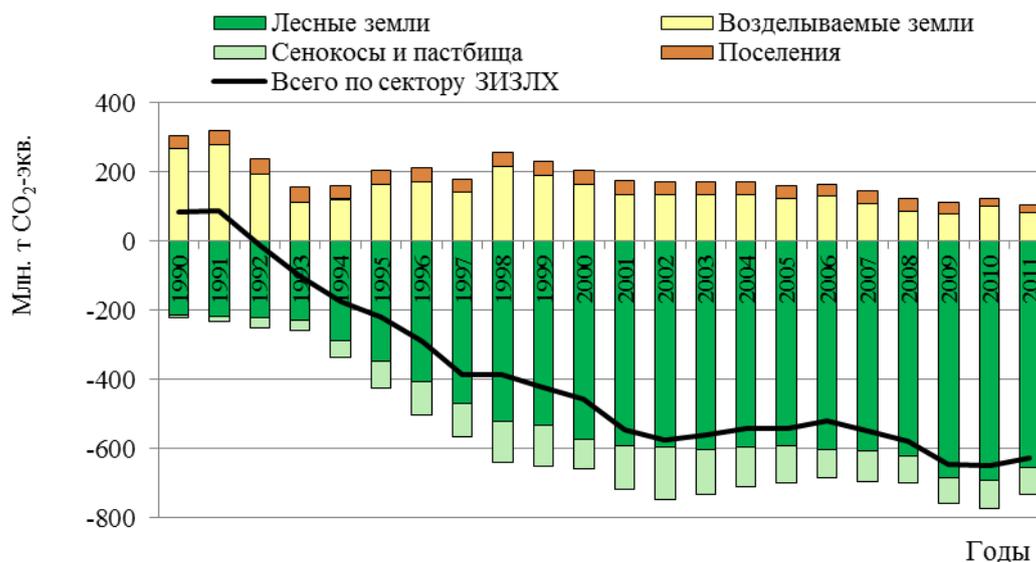


Рис. Р.2. Выбросы (+) и поглощение (-) парниковых газов в секторе «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство в 1990-2011 гг.

Сектор «Использование растворителей» вносит незначительный вклад в совокупный выброс (0,02%) и на рисунке Р.3 не отражен.

Вклад отдельных парниковых газов в их общий выброс иллюстрирует рисунок Р.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 сложным экономическим положением сельскохозяйственных предприятий.

В таблице Р.3 приведена динамика накопления сокращений выбросов парниковых газов по сравнению с уровнем 1990г., принятым в качестве базового. За период 1990-2011 гг. общее накопленное сокращение выброса достигло 23,4 млрд. т CO₂-экв., а с учетом сектора землепользования, изменений землепользования и лесного хозяйства – 33,9 млрд. т CO₂-экв.

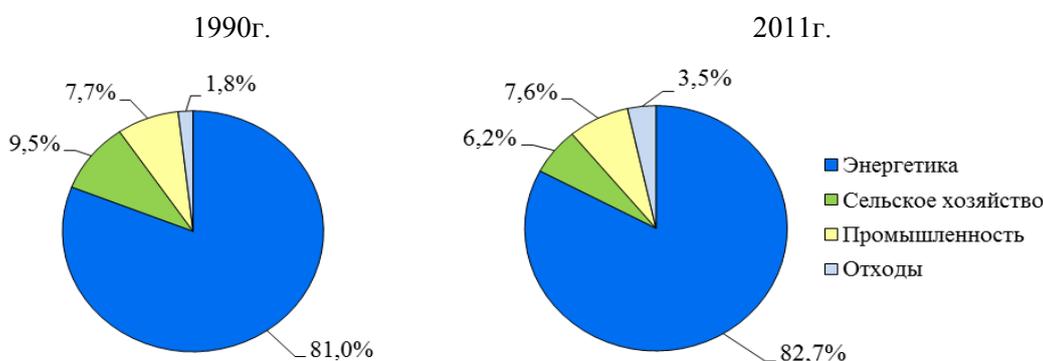


Рис. Р. 3. Распределение общего выброса парниковых газов (CO₂ – экв.) по секторам в 1990 и 2011 гг.

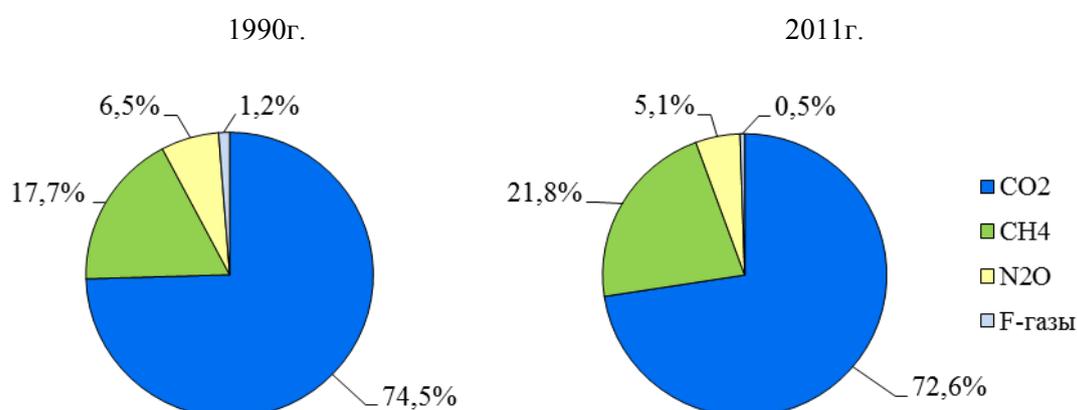


Рис. Р. 4. Доля отдельных парниковых газов в их общем выбросе (CO₂ – экв.) в 1990 и 2011 гг. (без учета сектора «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство»)

Таблица Р.3

Динамика накопления сокращений совокупного выброса парниковых газов в 1990-2011 гг. (без учета сектора «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство»)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Прирост совокупного выброса, в процентах к предыдущему году	–	95,0	81,8	91,6	86,1	94,0	93,2	89,2	97,8	99,7	99,0
Накопленное сокращение, млрд. т. CO ₂ – экв.	0,0	0,2	0,8	1,6	2,7	3,9	5,1	6,4	7,8	9,1	10,4
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Прирост совокупного выброса, в процентах к предыдущему году	101,1	100,1	101,8	101,7	99,2	103,2	100,2	101,7	94,8	104,5	104,7
Накопленное сокращение, млрд. т. CO ₂ – экв.	11,7	12,9	14,2	15,4	16,6	17,8	18,9	20,0	21,3	22,4	23,4

1.3 Политика и меры

Национальная политика и меры в области климата разрабатываются и осуществляются в трех основных направлениях:

- нормативно-правовые акты и целенаправленные мероприятия, обеспечивающие выполнение национальных обязательств по РККИ ООН и Киотскому протоколу;
- национальные программы, в том числе программы социально-экономического развития, предусматривающие комплекс мер по

ограничению антропогенных выбросов парниковых газов, защите и повышению качества поглотителей и накопителей парниковых газов; и

- другие национальные программы и мероприятия, реализация которых способствует снижению выбросов или повышению абсорбции парниковых газов.

Программы и мероприятия, способствующие снижению выбросов и повышению абсорбции парниковых газов, могут осуществляться на федеральном и региональном уровнях, а также отдельными организациями (отраслевые, ведомственные и корпоративные инновационные и технологические программы). Меры по применению рыночных механизмов, постепенному сокращению или устранению рыночных диспропорций, фискальные и иные экономические стимулы являются неотъемлемой частью национальных политики и мер в области предотвращения изменения климата.

Наиболее значимые законодательные и нормативные акты, вступившие в силу до 1 января 2010 года и реализуемые в настоящее время или не имеющие ограничений срока действия, включают:

- Распоряжение Правительства РФ о создании в целях реализации обязательств, вытекающих из Киотского протокола, Российского реестра углеродных единиц (2006);
- Распоряжение Правительства РФ о создании в целях реализации обязательств, вытекающих из Киотского протокола (статья 5, пункт 1), российской системы оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом по веществам, разрушающим озоновый слой (2006);
- Постановление Правительства РФ о порядке утверждения и проверки хода реализации проектов, осуществляемых в соответствии со статьей 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (2007);
- Распоряжение Правительства РФ об упрощении процедуры утверждения, обеспечения реализации и осуществления контроля проектов, осуществляемых в рамках статей 6 и 17 Киотского протокола (2009);
- Распоряжение Правительства РФ об определении «Акционерного коммерческого Сберегательного банка Российской Федерации организацией, уполномоченной участвовать в «торговле выбросами» парниковых газов для целей выполнения определенных количественных обязательств Российской Федерации по ограничению и сокращению этих выбросов (2009).

Для реализации механизмов гибкости Киотского протокола (статьи 6, 12 и 17) в 2010 – 2011 гг. были приняты Федеральные законы, на основании которых внесены поправки в федеральный бюджет (Федеральный закон от 23 июля 2010г. №185-ФЗ) и Налоговый кодекс Российской Федерации (Федеральный закон от 19 июля 2011 года №245-ФЗ). В 2011 году Правительство РФ установило лимит в размере 300 млн. единиц по операциям с единицами сокращения выбросов парниковых газов (Постановление Правительства РФ «О мерах по реализации статьи 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата» от 15 сентября 2011г. №780).

По данным Акционерного коммерческого Сберегательного банка РФ, в Российской Федерации было подано в общей сложности 150 заявок на инвестиционные проекты по статье 6 Киотского протокола с суммарным объемом сокращений выбросов 381,3 млн. т CO₂-экв. Министерство экономического развития РФ утвердило в 2010 – 2012 гг. 108 инвестиционных проектов. Проектной деятельностью охвачены ключевые отрасли российской экономики, включая

нефтегазовую, химическую и угольную промышленность, черную и цветную металлургию, тепловую энергетику и гидроэнергетику, лесопромышленный комплекс, жилищно-коммунальное хозяйство, переработку отходов, лесное и сельское хозяйство. В реализации проектов участвовало более 250 отечественных компаний. На предприятия химии, черной металлургии и энергетики приходится соответственно 55, 56 и 46 млн. т CO₂-экв. единиц сокращения выбросов.

В связи с исчерпанием лимита по операциям с единицами сокращения выбросов парниковых газов, установленного постановлением Правительства РФ № 780, в мае 2012 года Минэкономразвития России прекратило утверждение проектов.

Из национальных программ, предусматривающих комплекс мер по ограничению антропогенных выбросов парниковых газов, защите и повышению качества поглотителей и накопителей парниковых газов, наиболее значимой является Климатическая доктрина Российской Федерации, утвержденная распоряжением Президента РФ от 17.12.2009г. №861-рп. Она представляет собой публичный международный документ, отражающий долгосрочную позицию России в отношении изменения климата. Согласно Климатической доктрине, стратегической целью политики Российской Федерации в области климата является обеспечение безопасного и устойчивого развития страны, включая организационно-хозяйственный, экономический, экологический и социальный (в т.ч. демографический) аспекты развития в условиях изменяющегося климата и возникновения соответствующих угроз и вызовов. Положения доктрины учитывают Рамочную конвенцию ООН об изменении климата и другие международные договоры РФ, в том числе по проблемам окружающей среды и устойчивого развития. В 2011 году Правительство РФ утвердило комплексный план реализации Климатической доктрины на период до 2020 года.

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года утверждена распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008г. №1662-р. Концепция разработана с учетом климатических рисков и учитывает задачи смягчения антропогенного воздействия на климат и адаптации к климатическим изменениям. В ней предусмотрено поэтапное сокращение воздействия на окружающую среду антропогенных источников выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов. Определена стратегия достижения поставленных целей, формы и механизмы стратегического партнерства государства, бизнеса и общества. В Концепции установлены цели и приоритеты внутренней и внешнеэкономической политики, целевые индикаторы и основные задачи долгосрочной государственной политики в социальной сфере, сфере науки и технологий, а также структурные преобразования в экономике.

Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года утверждены Президентом РФ 30.04.2012г. Стратегической целью государственной политики в области экологического развития является обеспечение экологически ориентированного роста экономики, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, реализация права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепление правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечение экологической безопасности. Для реализации Основ государственной политики в области экологического развития Правительство РФ приняло план действий.

Минприроды России совместно с заинтересованными органами исполнительной власти разработана и реализуется Государственная программа Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 гг. утвержденная распоряжением Правительства РФ от 27.12.2012г. №2552-р.

Описание национальных политики и мер, осуществляемых в энергетическом секторе, промышленности и строительстве, на транспорте, в лесном и сельском хозяйстве и в сфере обращения с отходами приведено в соответствующих подразделах раздела IV данного Сообщения. Описание включает национальный, региональный и корпоративный уровни, а также сотрудничество с международными организациями.

I.4 Прогнозные оценки выбросов и общее воздействие политики и мер

Вероятные сценарии выбросов парниковых газов в Российской Федерации в период до 2030г. будут в первую очередь определяться макроэкономической ситуацией в России и в мире, 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 и снижению выбросов парниковых газов.

Выбросы парниковых газов, связанные с производством и потреблением ископаемого топлива во всех отраслях экономики (сектор «Энергетика»), играют ведущую роль в формировании совокупного выброса парниковых газов в Российской Федерации. В первую очередь это относится к выбросам CO₂, происходящим в результате сжигания твердого, жидкого и газового топлива и к фугитивным выбросам CH₄.

В основу разработки сценариев выбросов в секторе «Энергетика» положен анализ сценарных прогнозов, разработанных различными исследовательскими группами на основе различных моделей, исходных данных и допущений. Анализ основывается на материале 26 публикаций и учитывает 71 сценарий. Рассмотренные сценарии основаны на различных методах моделирования процессов, происходящих в топливно-энергетическом комплексе и в других секторах, на сценариях повышения энергоэффективности, на прогнозах добычи, потребления и экспорта энергоносителей и на модельных расчетах топливно-энергетического баланса РФ на длительную перспективу. Принимался во внимание также объем необходимых инвестиций и другие экономические факторы.

Для использования в настоящем Сообщении были отобраны три семейства сценариев, наиболее отвечающие критериям сценариев «без мер», «с мерами» и «с дополнительными мерами».

Верхняя граница диапазона сценариев семейства «с мерами в 2020г. проходит через значение 2,02 млрд. т. CO₂-экв., почти точно соответствующее 75% совокупного выброса 1990г. (2,03 млрд. т. CO₂-экв.)

Сценарии третьего семейства (с дополнительными мерами) предполагают реализацию специальных мер политики по ограничению выбросов парниковых газов, таких как введение налогов на выбросы ПГ или системы торговли квотами на выбросы, технологий утилизации шахтного метана, технологий улавливания и захоронения углерода, ускоренной трансформации топливного баланса электроэнергетики и автомобильного транспорта в связи с введением жестких квот на выбросы и др. При этом величина дополнительного, по сравнению со сценариями второго семейства, сокращения выбросов в значительной степени зависит от степени жесткости и сроков реализации дополнительных мер.

В прогнозе выбросов и абсорбции углекислого газа в лесном хозяйстве рассмотрены четыре сценария изменения лесопользования. Сценарий 1 предполагает сохранение средних масштабов лесопользования, имевших место в 1992-2002 гг. По

этому сценарию средние масштабы рубок и лесных пожаров, так же как и масштабы деятельности по лесовосстановлению, сохраняются на период до 2050г.

Три других сценария были разработаны с учетом Национальной стратегии развития лесного комплекса на период до 2020г.

При сохранении текущего уровня воздействий (сценарий 1) пул фитомассы управляемых лесов постепенно снижает размеры поглощения от 430 Мт в 2010г. до 35-97 Мт CO_2 год⁻¹ в 2047-2050 г. (рис. Р.5 А). Такая тенденция связана с постепенным увеличением возраста лесных насаждений и снижением их возможностей по поглощению углерода. Сценарий 3 (краткий умеренный рост лесопользования) незначительно снижает поглощение углерода фитомассой управляемых лесов России. Сценарии 2 (продолжительный умеренный рост лесопользования) и 4 (быстрый рост лесопользования) заметно снижают поглощение углерода фитомассой, причем сценарий 2 к 2043 году превращает ее в источник CO_2 с уровнем годовой эмиссии 14-69 Мт CO_2 год⁻¹.

Прогноз совокупного поглощения атмосферного углерода всеми пулами управляемых лесов приведен на рис. Р.5 Б.

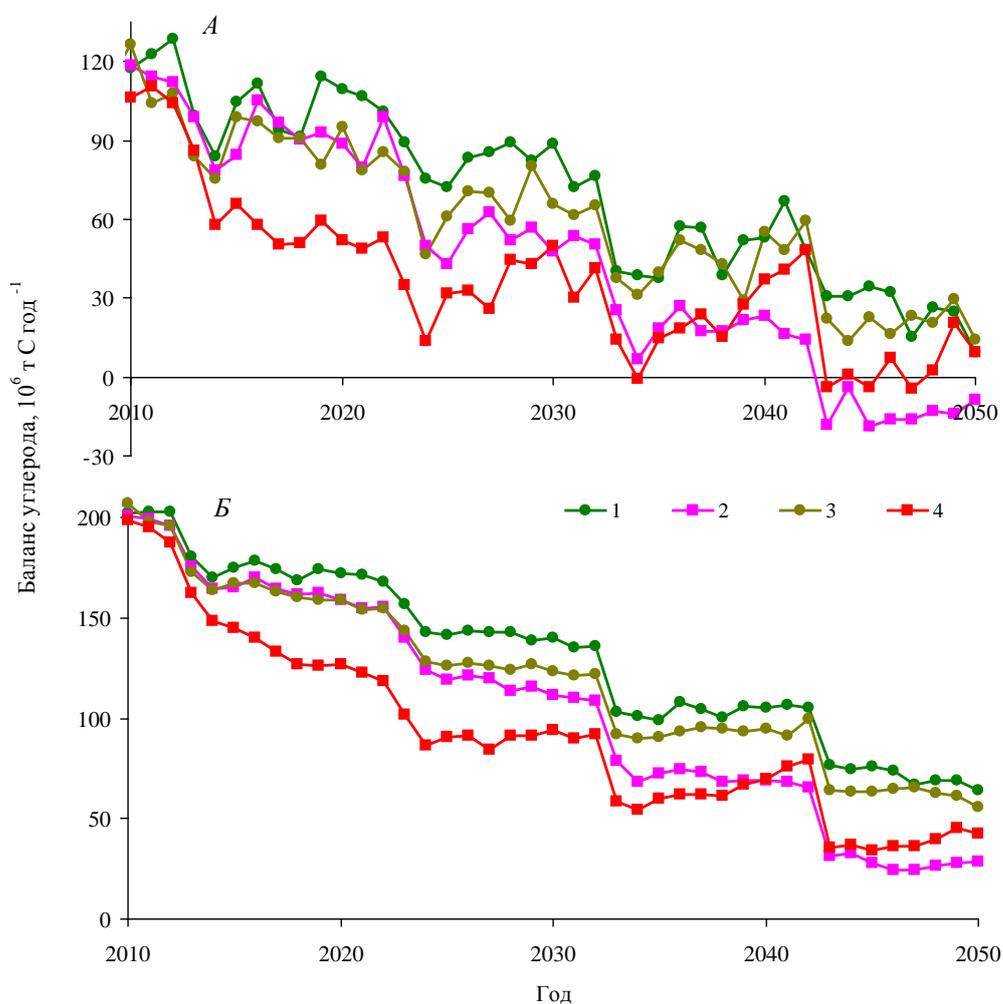


Рис.Р.5. Прогнозная динамика бюджета углерода лесов России по пулу фитомассы (А) и всем пулам (Б) при разных сценариях лесопользования. Сценарии: 1 – сохранение текущего уровня, 2 – продолжительный умеренный рост, 3 – краткий умеренный рост, 4 – быстрый рост.

Данные о выбросах парниковых газов, приведенные в разделе III настоящего Сообщения, показывают, что структура совокупного выброса парниковых газов в РФ в целом за период 1990-2007 гг. оставалась достаточно стабильной (как в отношении распределения выброса по газам, так и в отношении его распределения по секторам). На основании этого, а также с учетом планов и перспектив внедрения в отраслях современного оборудования и технологий, а также улучшения организации производства предполагается, что темпы изменения выбросов парниковых газов в других секторах в период до 2030г. будут, в среднем, совпадать с темпами их изменения в энергетическом секторе.

Сценарии изменения совокупного антропогенного выброса всех парниковых газов в CO₂-эквиваленте и сценарии для отдельных парниковых газов на период до 2030г. были сформированы на основе сценариев, приведенных выше. Полученные оценки выбросов парниковых газов представлены в таблице Р.4. Все выбросы в таблице приводятся без учета землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства.

Таблица Р.4

*Сценарии совокупного выброса парниковых газов
в Российской Федерации в 2010-2030 гг.*

		Выбросы, млрд. т. CO ₂ -экв. ¹⁾			
		Год			
		2010 ²⁾	2015	2020	2030
Без мер					
Совокупный выброс	Прогнозное значение	2,22	2,54	2,86	3,50
	% к 1990г.	66,1	75,7	85,2	104,3
CO ₂	Прогнозное значение	1,60	1,83	2,06	2,52
CH ₄	Прогнозное значение	0,49	0,56	0,63	0,77
N ₂ O	Прогнозное значение	0,11	0,13	0,15	0,18
F-газы	Прогнозное значение	0,01	0,02	0,02	0,02
С мерами					
Совокупный выброс	Прогнозное значение	2,22	2,31	2,41	2,59
	% к 1990г.	66,1	69,0	71,8	77,4
CO ₂	Прогнозное значение	1,60	1,67	1,73	1,87
CH ₄	Прогнозное значение	0,49	0,51	0,53	0,57
N ₂ O	Прогнозное значение	0,11	0,12	0,12	0,13
F-газы	Прогнозное значение	0,01	0,01	0,02	0,02

В течение первого периода выполнения Киотского протокола Российская Федерация не приобретала углеродные единицы в результате использования механизмов гибкости, предусмотренных статьями 6, 12 и 17 Киотского протокола. Таким образом, была полностью обеспечена дополнительность действия указанных механизмов по отношению к национальным мерам по сокращению и ограничению выбросов парниковых газов, направленным на выполнение обязательств Российской Федерации в соответствии с п.1 статьи 3 Киотского протокола.

1.5 Оценка уязвимости, воздействие изменений климата и меры по адаптации

Большая часть территории России находится в области значительного наблюдаемого и прогнозируемого изменения климата. При этом, вследствие значительных природно-обусловленных особенностей, изменения климата на территории России проявляются и будут проявляться в дальнейшем крайне неравномерно. Наблюдаемые и прогнозируемые изменения климата могут приводить как к благоприятным, так и к негативным последствиям. Современное изменение климатических характеристик вызывает изменение ареалов видов, в основном, двух типов: смещение ареалов растительности вверх в горных местностях и смещение ареалов на север.

Во второй половине XX – начале XXI веков в ряде регионов произошли заметные сдвиги сроков фенологических событий у растений и животных. Намечилась тенденция сдвига границ растительных зон, в основном к северу, а также изменения структуры экосистем. На Европейской части России (ЕЧР) лесная зона в перспективе будет расширяться как к северу, так и, возможно, при гумидном потеплении, к югу. В Сибири площадь лесов может сократиться при одновременном увеличении флористического разнообразия. Изменяющиеся климатические условия приводят к тому, что, несмотря на улучшение условий роста для растений, природные экосистемы оказываются под давлением новых стресс-факторов и/или давление имеющихся стресс-факторов усиливается. Пример – географическое распространение насекомых-вредителей леса. Климатические изменения в 1981 – 2010 гг. по сравнению с 1951 – 1980 гг. создали предпосылки к значительному расширению их ареалов в северном и восточном направлениях.

Изучение современного состояния Российской Арктики показало, что в настоящее время там почти повсеместно происходит сокращение ледников. На северном склоне Большого Кавказа, как и в других горных системах, в последние столетия размеры оледенения также уменьшаются вследствие изменения климата.

Современные изменения климата влияют на термический режим криолитозоны – континентальной многолетней мерзлоты. На севере России отмечаются тенденции к повышению температуры многолетнемерзлых пород (ММП) вслед за потеплением климата. Температура ММП на глубине 10 м в некоторых районах повысилась на 0,3 – 1,5°C за 1965 – 2010 гг. Для всей криолитозоны России современные положительные тренды среднегодовой температуры ММП меньше соответствующих трендов температуры воздуха в приповерхностном слое.

Наиболее показательный индикатор изменений климата в морской части Арктики – морские льды. Во второй половине XX века в Северном полушарии наблюдалось сокращение площади морского льда на фоне значительной межгодовой изменчивости. В 2007г. был достигнут минимум. Одновременно с этим отмечалось и уменьшение толщины дрейфующих льдов. В 2008 и 2009 гг. наблюдалось увеличение количества льда, однако в 2010 и 2011 гг. площадь льда вновь начала сокращаться, и в 2012 году был отмечен новый минимум, на 16% превзошедший минимум 2007г.

Следствиями изменений климата в последние 30 лет являются повышение температуры поверхности моря (поверхностного слоя), уменьшение солености (и соответственно усиление вертикальной стратификации вод), уменьшение скорости ветра, увеличение приходной составляющей водного баланса и повышение уровня Черного и Азовского морей.

Уменьшение солености явилось благоприятным фактором для рыб пресноводного комплекса, улов которых в результате осолонения Азовского моря в конце 1970 гг. катастрофически упал. С другой стороны, уменьшение солености и увеличение температуры поверхностного слоя летом приводят к ослаблению

вертикального обмена. Следствием этого является, например, скопление в поверхностном слое прибрежной зоны северо-восточной части Черного моря поступающей с берега органики, способствующей массовому развитию водорослей и цветению вод летом.

Повышение уровня Черного моря в ближайшие десятилетия не создаст значительных проблем для прибрежной зоны РФ, однако весьма вероятно абразия берегов, частичное подтопление прибрежной инфраструктуры и поселков на Азовском море. Увеличение среднего уровня Азовского моря на 0,5-1 м с учетом сгонно-нагонных колебаний приведет к дальнейшему сильному размыву его побережья.

За последние десятилетия нормативные значения снеговых нагрузок на здания и сооружения, определяемые по данным о годовых максимумах веса снежного покрова, неоднократно менялись в сторону повышения. Ожидаемые изменения климата являются дополнительным фактором риска. Их учет особенно актуален при проектировании легких покрытий, собственный вес которых меньше, чем нормативная снеговая нагрузка. В этом случае особое значение приобретают кратковременные снеговые нагрузки, возникающие при интенсивных снегопадах.

В средних и высоких широтах уже в настоящее время отмечается рост количества зимних осадков и регистрируются экстремально высокие суточные суммы. К середине XXI века практически на всей территории страны возможно увеличение сезонных сумм зимних осадков. Это увеличение на ЕЧР может составить 10 – 70 мм (в зависимости от района) по отношению к уровню 1981 – 2000 гг. Наибольшее относительное увеличение возможно в Азиатской части России (АЧР), в северных широтах – до 40%. Осредненные оценки свидетельствуют о возрастании в зимний сезон не только средних сезонных сумм, но и сезонных максимумов суточных сумм осадков.

С потеплением климата на больших территориях – прежде всего на ЕЧР – в течение холодного сезона наблюдаются частые переходы температуры воздуха через 0°C, способствующие подтаиванию нижней части слоя снега на покрытиях зданий с последующим образованием ледяной притертой корки. Рост числа переходов температуры воздуха через 0°C является важной характеристикой увеличения агрессивности среды, приводящего к ускоренному старению ограждающих конструкций зданий, автодорог и других сооружений. Материалы, из которых они строятся, под попеременным воздействием тепла и холода разрушаются, и это разрушение происходит интенсивнее при быстрой смене температур и особенно при перепадах температуры, связанных с переходами через 0°C. Увеличение количества жидких осадков, сопровождающих оттепели, является дополнительным фактором, усиливающим процесс старения. Увлажнение стен зданий, особенно интенсивное при сильном ветре, и последующее охлаждение приводит к замерзанию воды в порах материалов. Это и оказывает разрушительное воздействие на конструкции.

Сравнительный анализ данных метеорологических наблюдений за два предшествующих десятилетия свидетельствует о выраженной тенденции сокращения продолжительности отопительного периода и его средней температуры на территории России. К середине XXI века ожидается дальнейшее снижение индекса потребления энергии на обогрев зданий, но при этом будет становиться все более актуальной проблема борьбы с перегревом зданий. Предпосылкой к этому является ожидаемое увеличение вероятности экстремально теплых летних сезонов, увеличение повторяемости волн жары.

Общее увеличение водных ресурсов России за 1981-2011 годы составило в среднем 211 км³/год или на 5,0% выше, чем в 1930-1980 гг. При этом оно было характерно для всех федеральных округов России. Наиболее значительное увеличение годового стока произошло на крупнейших реках бассейна Северного Ледовитого океана. Водные ресурсы Печоры, Енисея, Лены в 2001-2011 гг. превысили норму на 11-13%.

Изменения климата на территории России, произошедшие в последней четверти XX века – в начале XXI века, были благоприятны для растениеводства. Комбинация

термических факторов и факторов увлажнения была такова, что их совместное воздействие оказало положительное влияние на урожай сельскохозяйственных культур. Однако в будущем, в XXI веке, при существующих сценариях антропогенного воздействия на климатическую систему Земли в условиях дальнейшего потепления можно ожидать возникновение дефицита увлажнения. Это может негативно сказаться на урожаях.

В последнее время начали обостряться проблемы, связанные с расширением ареалов вредителей сельскохозяйственных растений, а также с усилением эпизодов их массового размножения. При дальнейшем потеплении в России может возрасти неблагоприятное воздействие насекомых-вредителей сельскохозяйственных культур на валовые сборы продукции растениеводства (эта тенденция наметилась в конце XX – начале XXI века).

На большей части территории земледельческой зоны России наблюдаемые изменения климата за последние 36 лет обусловили тенденцию к росту урожайности озимой пшеницы от 1% (на юге Центрального ФО) до 17% (на юге Поволжья) на территории ее возделывания. Изменение агрометеорологических условий на территории, где сосредоточено около 50% валового производства зерновых и зернобобовых культур (Южный и Уральский ФО, Сибирь и Дальний Восток), а также в Северо-Западном ФО и севере Центрального региона ЕЧР), привело к повышению урожайности зерновых и зернобобовых на 1-22% за период с 1975 по 2010 гг. В то же время, на значительной части европейской России выявлена слабовыраженная тенденция к снижению урожайности ярового ячменя и зерновых и зернобобовых культур, обусловленная изменениями климата, которая оценивается величиной порядка 1% за 10 лет.

В последнее время во многих городах и областях России, наблюдалось негативное воздействие волн жары (продолжительных периодов экстремально высокой температуры) на уровень заболеваемости и смертности населения. Особенно резко сказалось влияние блокирующего антициклона летом 2010г. В конце XX – начале XXI века повторяемость и выраженность волн жары увеличились. В XXI веке в условиях, когда волны жары будут наблюдаться чаще, а значения температуры будут расти, ситуация для групп риска ухудшится. Изменение климата может приводить к изменению условий распространения определенных инфекционных и паразитарных болезней человека и животных.

Отмечен рост числа сильных и обширных засух продолжительностью не менее двух месяцев и охватывающих три крупных района и более в зерновой зоне России в период 1981-2010 гг. (4 засухи в десятилетие) по сравнению с периодом 1951-1980 гг. (3 засухи в десятилетие). В последнее тридцатилетие XX века – начале XXI века обширные общие засухи (атмосферная и почвенная одновременно) на территории России отмечались в 1972, 1975, 1979, 1981, 1995, 1998 и 2002 гг. Засухи 1975 и 1981 гг. охватили все зернопроизводящие районы страны и не имели аналогов с 1891г. В 2012г. засуха вновь повторилась в основных зернопроизводящих районах ЕЧР, а затем в АЧР (Западная Сибирь) (рис. Р.6). Ее последствием стало резкое снижение урожайности и валовых сборов зерна, а в ряде субъектов Российской Федерации, где атмосферная засуха сочеталась с почвенной засухой и частыми суховейными явлениями, – гибель зерновых и других сельскохозяйственных культур.

В целом по России в 1985 – 2008 гг. как количество лесных пожаров, так и лесная площадь, пройденная пожарами (она всегда превышает площадь территории, на которой лес погиб от пожаров), возрастали.

В 2011-2030-х годах заметные изменения числа суток с повышенной пожароопасностью, по сравнению с нормой за 1981-2000 г., произойдут почти на всей ЕЧР, в Западной Сибири и на юге Восточной Сибири (увеличение – до 9 суток). А в

некоторых районах на юге и западе ЕЧР, а также на юге Сибири, рост числа пожароопасных суток ожидается до 10-19 сут. за пожароопасный сезон (рис. Р.7).

При сохранении современных тенденций роста количества осадков в XXI веке следует ожидать увеличения числа наводнений на большей части территории России. Риск опасных наводнений во время весенних половодий увеличится в наибольшей степени в бассейнах Лены и Енисея. На этих реках также возрастет вероятность заторных наводнений. В Сибири и на Дальнем Востоке также ожидается увеличение вероятности наводнений при дождевых паводках. Возрастет вероятность нагонных наводнений в устьях больших рек.



Рис. Р.6. Количество декад (10 суток) с сильной почвенной засухой в период вегетации зерновых колосовых культур в 2012г.

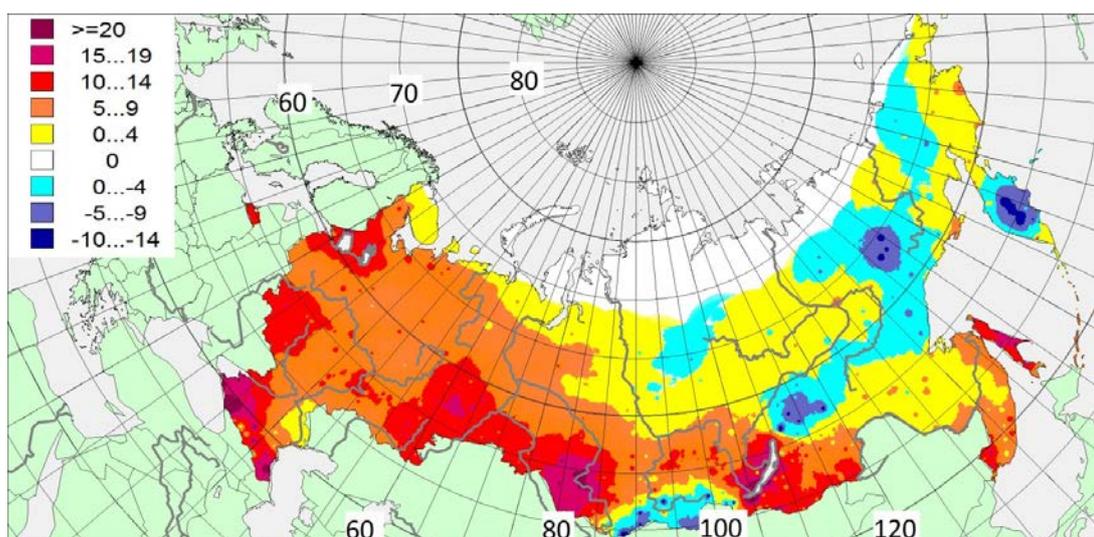


Рис. Р.7. Прогноз на 2011-2030 гг. изменения среднего числа суток повышенной пожароопасностью за май – сентябрь по сравнению с нормой за 1981-2000 гг.

Комплексным планом реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020 года», утвержденным распоряжением Правительства Российской Федерации №730-р от 25 апреля 2011г., предусмотрена минимизация риска снижения надежности и прочности зданий и сооружений, системы транспорта и инфраструктуры в связи со смещением к северу южной границы зоны многолетней мерзлоты. Минрегион России проводит научное обоснование и разработку комплекса мер, касающихся минимизации риска снижения надежности и прочности зданий и сооружений, системы транспорта и инфраструктуры в связи со смещением к северу южной границы зоны многолетней мерзлоты.

Министерством регионального развития России актуализирован СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». Работа проведена в соответствии с современными требованиями к зданиям и сооружениям, в целях обеспечения тепловой защиты и энергоэффективности, в том числе эффективности расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период.

Минсельхозом России в целях минимизации риска снижения производства продукции сельского хозяйства разработаны «Методические рекомендации по оформлению документов для экспертной оценки ущерба в отраслях агропромышленного комплекса, пострадавших от чрезвычайных ситуаций природного характера». Кроме того, Минсельхозом России ведется разработка мероприятий по адаптации к изменениям климата, направленных на оптимизацию условий произрастания культур путем регулирования водного, воздушного и питательного режимов. Помимо разработки и планового введения новых методов адаптивного ведения сельского хозяйства уже сейчас реализуются и отрабатываются механизмы государственной поддержки сектора в регионах наиболее подверженных неблагоприятных климатическим явлениям, в частности засухе.

Поскольку основным источником компенсации потерь сельскохозяйственных товаропроизводителей от чрезвычайных природных ситуаций, в том числе от экстремальных климатических явлений, являются страховые возмещения, Федеральным законом от 30.11.2011г. №371-ФЗ «О федеральном бюджете на 2012г. и на плановый период 2013 и 2014 годов» предусмотрены ассигнования в виде субсидий бюджетам субъектов Российской Федерации для компенсации части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей по страхованию урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений.

В целях минимизации последствий увеличения количества лесных и торфяных пожаров в связи с рисками усиления засухи в отдельных регионах РФ Рослесхозом разработана «Методика расчета рисков и оценки ущерба в лесах и на торфяниках в отдельных регионах Российской Федерации и роста числа пожаров (оценка последствий лесных пожаров и масштабов их воздействия на леса)». Для разработки научно-обоснованных рекомендаций по строительству, реконструкции и эксплуатации гидролесомелиоративных систем как части плана противопожарного обустройства лесов и выработанных торфяников проведен анализ технического состояния лесоосушительной сети в Ленинградской, Новгородской, Архангельской и Вологодской областях. В целях предотвращения негативных последствий для окружающей среды в связи с лесными пожарами в 2010г. были внесены изменения и дополнения в Лесной кодекс Российской Федерации, предусматривающие усиление мер пожарной безопасности в лесах. Правительством Московской области, существенно пострадавшей от лесных пожаров и пожаров торфяников в 2010г., был предпринят целый комплекс мер адаптации, в частности принята Долгосрочная целевая программа Московской области «Экология Подмоскovie» на 2011-2013 гг.», предусматривающее выполнение инженерных изысканий, подготовку рабочей и проектной документации на строительство комплексов гидротехнических сооружений для обводнения торфяников на территории Московской области.

Росгидрометом разработаны сценарии адаптации к экстремальным гидрологическим явлениям (наводнениям, селям, подъему уровня Мирового океана)

которые будут использованы при разработке и реализации комплекса мер, принимаемых совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти. Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ) Росгидромета в рамках выполнения проекта «Гидрометеорологическое обеспечение рационального природопользования и экологической безопасности Арктической зоны Российской Федерации» федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 – 2013 годы» сформулировал пакет мер по адаптации к изменениям климата, предотвращению его негативных последствий для арктической зоны РФ.

В связи с наблюдаемыми и ожидаемыми последствиями изменения климата для здоровья населения Минздравом России в 2012г. совместно с заинтересованными органами исполнительной власти велась работа по формированию плана комплекса мер по предупреждению и сокращению количества заболеваний и случаев смерти в группах населения высокого риска, в том числе, в связи с распространением инфекционных и паразитарных болезней, а также мер по реализации указанного плана.

Некоторые аспекты этой деятельности получили существенное развитие в региональном аспекте. Так, Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) при поддержке Минздрава РФ в 2009-2012 гг. был осуществлен проект «Воздействие изменения климата на здоровье населения и оценка возможностей адаптации на севере Российской Федерации». Базовым регионом для проекта была Архангельская область РФ. В 2012г. был завершен отчетный документ по этому проекту «План адаптации к воздействию изменений климата на здоровье населения для Архангельской области и НАО Российской Федерации», где описывается стратегия в области адаптации региональной системы здравоохранения.

I.6 Финансовые ресурсы, передача технологии и информация в соответствии со статьями 10 и 11 Киотского протокола

На основании статьи 10 Киотского протокола, и учитывая требования статьи 4 Конвенции, Российская Федерация осуществляет укрепление потенциала в развивающихся странах в области климатологии и метеорологии путем подготовки квалифицированных специалистов. Обучение осуществляется в высших учебных заведениях и в аспирантуре в рамках соответствующих международных соглашений. Помимо обучения специалистов из развивающихся стран производится обучение студентов и аспирантов из стран СНГ².

Укрепление потенциала, обмен знаниями и информацией и, в определенной степени, передача экологически значимых технологий осуществляются также в процессе проведения различных конференций, семинаров, выставок как научного, так и практического характера с привлечением зарубежных участников, в том числе из развивающихся стран. Такие мероприятия могут быть посвящены как непосредственно климатической тематике, так и различным отраслевым проблемам. Значительное количество подобных мероприятий было проведено в 2010 – 2013 гг. Федеральным агентством по науке и инновациям, Российской академией наук, Росгидрометом, различными компаниями и неправительственными организациями.

I.7 Исследования и систематические наблюдения

Приоритетные направления исследований в области климата определяются Климатической доктриной Российской Федерации и конкретизируются Комплексным планом реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020г.

² Более подробная информация о подготовке кадров содержится в разделе «Просвещение, подготовка кадров и информирование общественности»

Основные исследования в области климата (исследования процессов в климатической системе, мониторинг и моделирование климата, уязвимость и адаптация) выполняются ведущими научно-исследовательскими учреждениями (НИУ) Росгидромета и институтами РАН. В исследованиях принимают участие профильные учебные учреждения, а также ряд федеральных органов исполнительной власти. Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) 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».

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).

Россия также участвует в ряде других программ, в мероприятиях РКИК ООН и Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). Ведется ряд работ в рамках двустороннего сотрудничества. Важным примером являются работы по российско-американскому проекту создания Атмосферной обсерватории в п. Тикси в рамках сотрудничества между Росгидрометом и NOAA. В 2011 году ГМО Тикси получила статус региональной станции ГСА и станции БСРН ВМО.

Данные об изменении климата на территории РФ основаны на результатах регулярного мониторинга, ведущегося НИУ Росгидромета (координатор - ИГКЭ). Данные мониторинга для различных компонент климатической системы публикуются в ежесезонных и ежегодных бюллетенях и обобщаются в ежегодном Докладе об особенностях климата на территории Российской Федерации (Росгидромет).

Данные наблюдений и модельных расчетов показывают, что климат территории России более чувствителен к глобальному потеплению, чем климат многих других регионов земного шара: скорость роста температуры в среднем по России в несколько раз превосходит глобальную среднюю и примерно в полтора раза выше, чем в среднем по суше Северного полушария. В целом за год и во все сезоны, кроме зимы, на территории РФ продолжается потепление. В последние годы скорость потепления в среднем по территории России несколько уменьшилась: тренд средней годовой температуры составил за 1976-2012 гг. $+0,43^{\circ}\text{C}/10$ лет против $+0,51^{\circ}\text{C}/10$ лет за 1976-2008 гг. (рис. Р.8; 1976 год выбран в качестве условного начала современного потепления).

Среди сезонов наибольшая скорость роста температуры воздуха обнаруживается весной ($+0,56^{\circ}\text{C}/10$ лет) и несколько ниже – осенью ($+0,54^{\circ}\text{C}/10$ лет), но на фоне межгодовых колебаний тренд больше всего выделяется летом (тренд объясняет почти 60% суммарной дисперсии).

В изменении годовых сумм осадков на территории России преобладает тенденция к росту, наиболее заметная на большей части Северокавказского ФО, в отдельных областях Сибири и Дальнего Востока. Наиболее выражен рост осадков весной, когда осадки растут почти на всей территории страны. Уменьшение осадков заметно на севере Дальневосточного ФО и в Средней Сибири зимой и на ЕЧР (кроме севера), на Арктическом побережье (Таймыр и восточнее), Камчатке и на юге Дальневосточного ФО летом. Тренд среднегодовых осадков, осредненных по территории РФ, составляет $+0,8\text{мм}/\text{мес}/10$ лет.

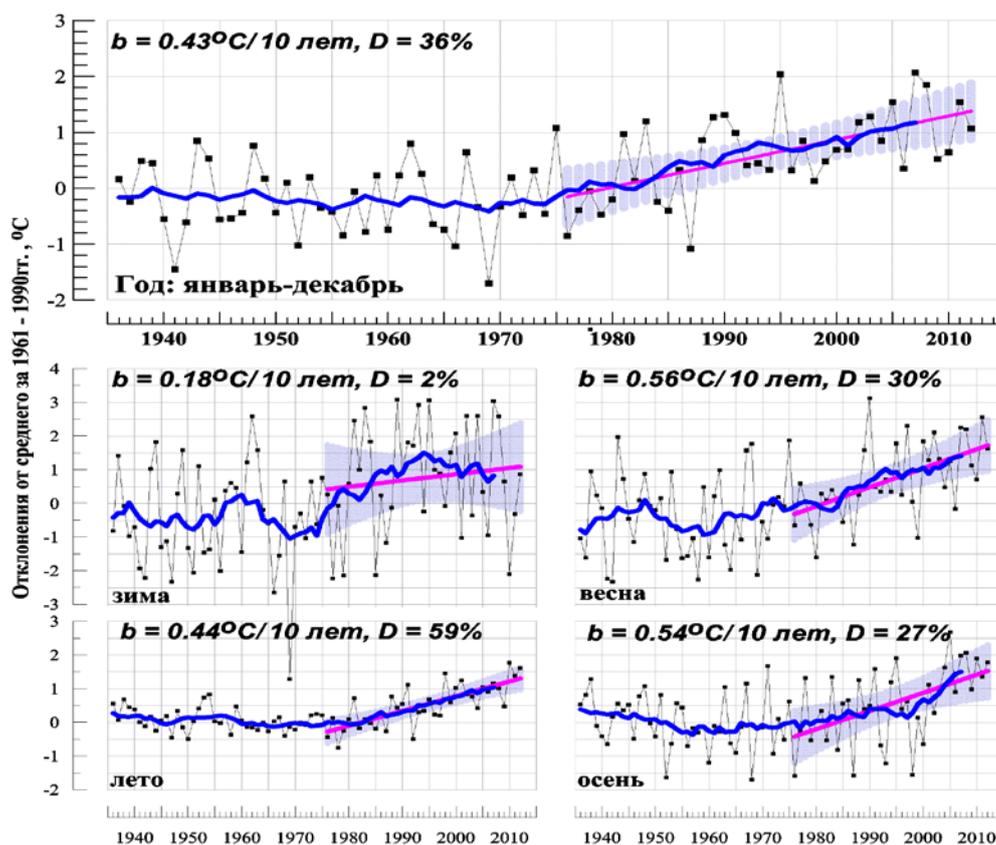


Рис. Р.8. Средние годовые (вверху) и сезонные аномалии температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$), осредненные по территории РФ, 1936-2012 гг.

Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего за 1961-1990 гг. Показаны также 11 – летнее скользящее среднее, линейный тренд за 1976-2012 гг. с 95% доверительной полосой; b – коэффициент тренда ($^{\circ}\text{C}/10$ лет), D – вклад в суммарную дисперсию (%).

Подробные сведения о программах метеорологических, атмосферных, океанографических наблюдений, наблюдениях за засухой и наблюдениях из космоса, включая участие в международных программах, приведены в разделе VIII данного Национального сообщения.

1.8 Просвещение, подготовка кадров, информирование общественности

В Российской Федерации образовательный процесс в области гидрометеорологии и климатологии начинается на школьном уровне и продолжается в профильных колледжах и техникумах. Высшее образование в данной области можно получить в целом ряде университетов и ВУЗов; послевузовское профессиональное образование получают в аспирантурах и докторантурах как ВУЗов, так и научно-исследовательских институтов. Координацию деятельности по образованию в области гидрометеорологии осуществляет созданное Минобрнауки Учебно-методическое объединение в области гидрометеорологического образования (УМО), созданное на базе Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ). В состав этого объединения входят, помимо РГГМУ, профильные кафедры ведущих университетов РФ.

Кроме высшего и послевузовского образования в области климатологии подготовка и повышение уровня кадров возможно путем получения дополнительного профессионального образования. В частности, такое образование осуществляет ГОУ

«Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов Росгидромета».

Целям выявления одаренных учеников, привлечения внимания молодежи к указанной проблематике, повышения уровня овладения предметами служит система олимпиад для школьников и студентов, проводимых университетами, муниципальными администрациями и другими организациями на федеральном и региональном уровне. Особо следует отметить Всероссийскую олимпиаду школьников по географии. Для улучшения качества высшего образования и своевременного выявления наиболее перспективных будущих специалистов УМО регулярно проводит всероссийские студенческие олимпиады по направлению «Гидрометеорология» (для студентов 3 – 4 курса) и конкурсы по специальностям «Метеорология», «Гидрология», «Океанология» (для студентов-специалистов 5 курсов и магистров 1-го года обучения). Кроме того, организуются региональные студенческие олимпиады. Еще одним значимым событием, призванным повышать информированность молодежи в проблемах изменения климата, является Всероссийский конкурс «Защити озоновый слой и климат Земли», проводимый в рамках Года охраны окружающей среды в Российской Федерации Минприроды России совместно с Минобрнауки России и Центром международного промышленного сотрудничества ЮНИДО.

За время, истекшее с представления предыдущего Национального сообщения, российское информационное пространство в части проблем изменения климата расширилось. Анализ всего разнообразия российских СМИ показывает наличие стабильного интереса журналистского сообщества к этой тематике. На информацию данного направления в обществе существует постоянный запрос, что отражает озабоченность социума рисками, связанными с глобальным потеплением.

Весь корпус информационных продуктов, посвященных климатической тематике, можно условно разделить на несколько классов:

- информационные продукты ведомств;
- издания научных институтов и научные журналы;
- деловые СМИ;
- научно-популярные СМИ;
- СМИ общественных организаций.

Подробный анализ деятельности в области информирования и просвещения общественности приведен в подразделе IX.2 Национального сообщения.

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 1998-2008 гг. и в период посткризисного восстановления 2010-2012 гг. свидетельствует об устойчивом, в целом, экономическом и социальном развитии страны.

II.1 Количественный целевой показатель сокращения выбросов в общеэкономическом масштабе

Указом Президента Российской Федерации от 30 сентября 2013г. №752 «О сокращении выбросов парниковых газов», принятым в целях реализации Климатической доктрины Российской Федерации³ Правительству Российской Федерации поручено:

- обеспечить к 2020 году сокращение объема выбросов парниковых газов до уровня не более 75 процентов объема указанных выбросов в 1990 году;
- утвердить в 6-месячный срок план мероприятий по обеспечению установленного объема выбросов парниковых газов, предусмотрев в нем разработку показателей сокращения объемов выбросов парниковых газов по секторам экономики.

II.2 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 РФ, Правительство Российской Федерации, суды Российской Федерации.

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

Федеральное Собрание Российской Федерации – 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 органа государственной власти. Государственная Дума состоит из 450 депутатов, избирается сроком на пять лет.

Исполнительная власть осуществляется Правительством Российской Федерации, возглавляемым Председателем Правительства. Структура федеральных органов исполнительной власти включает 22 федеральных министерств, 33 федеральных службы и 25 федеральных агентств, осуществляющих функции государственного регулирования в соответствующих сферах деятельности.

³ Утверждена распоряжением Президента Российской Федерации от 17 декабря 2009г. №861-рп.

В составе Российской Федерации находятся 83 административно-территориальные единицы – субъекты Федерации. Это 21 республика, 9 краев, 46 областей, 2 города федерального значения (г.Москва, г.Санкт-Петербург), 1 автономная область, 4 автономных округа. Субъекты Федерации в целях повышения эффективности управления социально-экономическим развитием страны объединены в 8 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 2012г. насчитывается 1 100 городов, 1 261 поселков городского типа и 153 124 сельских образований. Крупнейшие из городов: Москва – столица России (11 613 тыс. чел.), Санкт-Петербург (4 953 тыс. чел.), Новосибирск (1 499 тыс. чел.), Екатеринбург (1 378 тыс. чел.), Нижний Новгород (1 255 тыс. чел.), Самара (1 169 тыс. чел.), Казань (1 161 тыс. чел.), Омск (1 157 тыс. чел.), Челябинск (1 144 тыс. чел.), Ростов-на-Дону (1 097 тыс. чел.), Уфа (1 072 тыс. чел.), Волгоград (1 019 тыс. чел.), Пермь (1 001 тыс. чел.).

II.3 Демографическая ситуация

Общая численность населения на 1 января 2013г. составила 143,3 млн. человек; плотность населения – 8,4 чел. на 1 км². Данные о численности населения по годам и о распределении его на городское и сельское население в период 1991-2011 гг. приведены в таблице II.1.

По численности населения Российская Федерация занимает девятое место в мире. В 2011г. в общей численности населения городское население составляло около 74%, сельское – 26%.

Численность занятых в экономике составила около 50% населения страны, отмечен ее рост за пятилетие 2006-2011 гг. на 2,4%; численность безработных, определяемая по методологии Международной организации труда, за указанный период снизилась и в 2011г. составляла 4,5 млн. человек.

Численность экономически активного населения в 2011г. составила 75,8 млн. чел.

Россия – многонациональное государство. На ее территории живут представители более 140 национальностей и народностей. Русские составляют 4/5 всего населения (по данным переписи населения 2010г.) – 111 017 тыс. человек. Значительна доля татар (5 311 тыс. чел.), украинцев (1 928 тыс. чел.), башкиров (1 585 тыс. чел.), чувашей (1 436 тыс. чел.), чеченцев (1 431 тыс. чел.), армян (1 182 тыс. чел.), аварцев (912 тыс. чел.), мордвы (744 тыс. чел.), белорусов (521 тыс. чел.)

Мужчины составляют 46% населения, женщины – 54%.

II.4 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). Протяженность в меридиональном направлении – более 4 тыс. км, в широтном – более 9 тыс. км (10 часовых поясов). 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 Абхазией, 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).

Таблица II.1

Численность населения Российской Федерации в 1991-2011 гг.¹⁾

Год	Численность населения, млн. человек			
	Все население	Городское	Сельское	Среднегодовая численность населения, занятого в экономике ²⁾
1991	148,3	109,4	38,9	71,2 ³⁾
1996	148,3	108,3	40,0	63,0
2001	146,3	107,1	39,2	65,1
2006	143,2	104,8	38,4	69,2
2007	142,8	104,7	38,1	70,8
2008	142,8	104,9	37,9	71,0
2009	142,7	104,9	37,8	69,4
2010	142,9	105,3	37,6	69,9
2011	142,9	105,4	37,5	70,9

¹⁾ На 1 января соответствующего года

²⁾ По данным выборочного обследования населения по проблемам занятости. Данные за 2006-2011 гг. пересчитаны с учетом итогов Всероссийской переписи населения

³⁾ На 1992г.

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 многолетней мерзлоты (73%) и тайгу (71%).

На огромной площади, составляющей около 67% территории России, распространена многолетняя 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, в том числе:	369,1
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 многолетней мерзлоты	270,6
в Западно-Сибирской низменности	99,1

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

Площадь лесных земель составляет 871,2 млн. га или 50,9% территории страны (определенной с учетом поверхностных вод). Сельскохозяйственные угодья занимают 220,3 млн. га, или 12,9% земель России.

В России добываются все виды ископаемого топлива; основную часть добычи составляют нефть, природный газ, газовый конденсат и 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.5 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), а 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 $(3 \div 3,5)^\circ\text{C}$ в южной части России до $(5 \div 5,5)^\circ\text{C}$ в Сибири, а в июле – от $(1,5 \div 2)^\circ\text{C}$ на юге до $(3 \div 4)^\circ\text{C}$ на севере европейской части страны.

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 $2\,800\text{ мДж/м}^2\text{ год}$ в северной части страны до $4\,800\text{ мДж/м}^2\text{ год}$ на юге; радиационный баланс всей территории изменяется от 0 до $2\,000\text{ мДж/м}^2\text{ год}$.

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 мм. Среднее число дней со снежным покровом за зиму от 50-100 на юге Европейской части до 250-300 в северных областях страны.

Данные наблюдений и модельных расчетов показывают, что климат территории России более чувствителен к глобальному потеплению, чем климат многих других регионов земного шара. За период 1976-2012 гг. среднее потепление по России составило $0,43^\circ\text{C}/10\text{ лет}$ по данным сети Росгидромета, в то время как глобальная температура росла со скоростью $0,17^\circ\text{C}/10\text{ лет}$ ⁴. Наиболее быстрый рост наблюдается весной и осенью (около $0,55^\circ\text{C}/10\text{ лет}$), но на фоне межгодовых колебаний тренд больше всего выделяется летом (объясняет 59% суммарной дисперсии). Наибольшая скорость роста среднегодовой температуры наблюдается на побережье Северного Ледовитого океана (более $+0,8^\circ\text{C}/10\text{ лет}$ на Таймыре): здесь максимум потепления наблюдается во все сезоны, кроме лета. Летом самое быстрое потепление происходит на западе ЕЧР южнее 55° с.ш. (также более $+0,8^\circ\text{C}/10\text{ лет}$). Потепление наблюдается на всей территории России во все сезоны, кроме зимы; зимой имеются области похолодания на дальнем северо-востоке и на юге Сибири. Средняя по России зимняя температура росла до середины 1990 гг., после чего наблюдается слабое относительное уменьшение. На большей части территории России в годовые минимумы и максимумы суточной температуры приземного воздуха увеличивались, но для летних максимумов есть значительная область убывания в Западной и Средней Сибири. Число дней с морозом уменьшалось, в особенности осенью в Европейской части.

Температура воздуха в Арктике продолжает расти и после начала 21 века, когда намечилось замедление глобального потепления. В течение последних тридцати лет (1983-2012 гг.) температура росла во всех регионах СПО. В целом для СПО линейный тренд среднегодовой температуры за этот период составил $0,61^\circ\text{C}/10\text{ лет}$

Изменение площади морского льда является эффективным индикатором изменений климата Арктики. Данные спутниковых наблюдений указывают на наличие устойчивой тенденции сокращения площади морского льда за последние два десятилетия. С начала 1980 годов в Арктике наблюдается сокращение летней площади

⁴ Данные Университета Восточной Англии

морского льда (ПМЛ), ускорившееся в конце 1990 годов. Площадь арктического морского льда в сентябре за период с 2000 по 2012г. сократилась почти в два раза. Минимум наблюдался в сентябре 2012 года: средняя площадь льда составила 3,61 млн. кв. км (в 1980 г. – более 7 млн. кв. км). В Сибирских арктических морях (Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское моря) сентябрьская ПМЛ после 1998 года сокращалась еще более быстрыми темпами: от ~1200 тыс. кв. км., в 1980 г., до 132 тыс. кв. км. в 2012г.

Изменения осадков изучены значительно хуже, чем изменения приземной температуры воздуха. Годовая сумма осадков за период 1976-2012 гг. увеличивалась на большей части территории России; в целом по стране рост составил 9,6 мм/10 лет. Однако в характере изменений осадков наблюдались значительные региональные и сезонные различия. Количество осадков на территории РФ растет в основном за счет весеннего сезона (16,8 мм/мес/10 лет), в особенности в, дальневосточных регионах, на Урале и Северном Кавказе. Уменьшение осадков наблюдается зимой в центре и на северо-востоке Сибири, и летом в Европейской части России. Число дней с интенсивными осадками летом заметно растет в восточных регионах страны (особенно в Средней Сибири) и убывает в западных; весной и осенью преобладает слабый рост. Максимальная продолжительность сухих периодов летом в основном убывает в азиатской части страны и растет – в европейской.

Во второй половине XX века на большей части территории России происходило увеличение доли облаков вертикального развития (кучевых и кучево-дождевых), уменьшалась доля слоисто-дождевой облачности, увеличивалась доля облаков верхнего яруса.

Анализ годового стока рек показал, что общее увеличение водных ресурсов России за 1981-2012 годы составило по сравнению с периодом 1930-1980 гг. в среднем 204 км³/год или 4,8%.

Наибольшее абсолютное увеличение речного стока произошло в Дальневосточном (54,2 км³/год), Сибирском (47,1 км³/год) и Северо-Западном (47,1 км³/год) федеральных округах, наименьшее – в Уральском (7,3 км³/год) и Центральном (10,5 км³/год) федеральных округах. Наибольшее относительное увеличение речного стока имело место в Приволжском (13,6%), Южном (включая Северо-Кавказский) (8,2%), Центральном (8,3%) и Северо-Западном (7,8%) федеральных округах, наименьшее – в Уральском (1,2%) и Дальневосточном (2,9%) федеральных округах.

В период с 1976 по 2012 гг. на территории РФ преобладает тенденция к уменьшению продолжительности залегания снежного покрова (в северной половине ЕЧР, в Западной Сибири – до 3 дней/10 лет). В то же время на Дальнем Востоке она увеличивается. Максимальная за зиму высота снежного покрова увеличивается на большей части страны, особенно на Дальнем Востоке (более 5 см/10 лет).

Во второй половине XX века, особенно в его последней четверти, на многих участках зоны многолетней мерзлоты происходило увеличение температуры верхнего слоя многолетнемерзлых пород, в отдельных регионах отмечалось увеличение глубины сезонного протаивания.

В конце 80 – начале 90 гг. XX века на территории России (как и в других регионах Земного шара) было отмечено пониженное поступление солнечной радиации (возможно, связанное с воздействием крупных вулканических извержений). К началу XXI в. произошел возврат к значениям приходящей радиации, близким к норме. Этот уровень сохраняется на большей части территории России и в последние годы. В большей степени, чем для других регионов, отклоняются от нормы годовые суммы прямой радиации на территории Средней Сибири, где в течение ряда лет регистрируются отрицательные аномалии.

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

заморозки. В теплый период отмечаются сильные ливни, сопровождаемые грозами, градом и шквалистым усилением ветра. В летний период также отмечаются случаи чрезвычайной пожарной опасности. Весеннее половодье иногда сопровождается затоплением населенных пунктов, сельхозугодий. Для южных районов характерны сильные засухи, приводящие к резкому снижению урожайности сельскохозяйственных культур. В горных районах происходит сход снежных лавин и селей.

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

Данные об опасных гидрометеорологических явлениях, зарегистрированных в период 1998-2012 гг., приведены в таблице II.3. Число зарегистрированных ОЯ в последние годы имело отчетливую тенденцию к росту. 2012г. стал рекордным (с 1996г.) по количеству опасных явлений (ОЯ) и комплексов гидрометеорологических явлений (КМЯ) (включая гидрологические и агрометеорологические явления), нанесших значительный ущерб. Наибольшая активность возникновения опасных явлений на территории Российской Федерации, по-прежнему, наблюдалась в период с мая по август, причем количество ОЯ на 65% (121 случай) увеличилось по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года. Высокой была повторяемость сильных осадков и КМЯ, а также сильного ветра; эти явления, как правило, наносили наиболее значительный ущерб секторам экономики и частному сектору.

Аномально низкие температуры воздуха представляют существенную угрозу для нормальной жизнедеятельности населения и приводят к возникновению чрезвычайных ситуаций, связанных с авариями на теплоэнергетических системах и инженерных сетях. Аномально высокие температуры воздуха во всех регионах России, кроме южных, приводят к росту числа госпитализаций с сердечнососудистыми заболеваниями, а также смертных и несчастных случаев, к росту числа дорожно-транспортных происшествий.

Наиболее часто отмечавшимися ОЯ были в 2012г. очень сильные или продолжительные осадки – дождь, снег и крупный град (более 21% общего числа ОЯ), очень сильный ветер (включая шквалы) – 16%.

Таблица II.3

Опасные гидрометеорологические явления

Год	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Число случаев	436	349	385	467	322	469

II.6 Общее экономическое положение

Развитие экономики страны в 2007-2011 гг. характеризовалось значительным ростом объема валового внутреннего продукта в 2007 и 2008гг., его спадом в кризисном 2009г. и восстановительным ростом в период 2010-2011гг. (табл. II.4).

Валовой внутренний продукт (ВВП) возрос в 2011г. по сравнению с 2007г. на 5,7%, а объем промышленного производства – на 3,4%. Объем ВВП в 2011г. составил 55 799,6 млрд. руб. (390,3 тыс. руб. на душу населения).

В производстве ВВП в 2011г. доля промышленной продукции (добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды) составляла 30,2%; оптовой и розничной торговли – свыше 19%; операций с недвижимым имуществом и предоставлением услуг – 11,9%;

транспорта и связи – 8,4%; сельского хозяйства – 4,2%; строительства – 6,5%; остальных видов экономической деятельности – около 20%.

Таблица II.4

Темпы изменения основных социально-экономических показателей
(% к предыдущему году)

Показатели	2007	2008	2009	2010	2011
Валовой внутренний продукт (в постоянных ценах)	108,5	105,2	92,2	104,5	104,3
Расходы на конечное потребление (в постоянных ценах)	111,2	108,6	96,1	103,5	104,8
Промышленное производство ¹⁾	106,8	100,6	90,7	108,2	104,7
Продукция сельского хозяйства	103,3	110,8	101,4	88,7	123,0
Ввод в действие общей площади жилых домов	121,1	104,6	93,5	97,6	106,6
Реальные денежные доходы населения	113,1	103,8	101,8	105,4	101,2
Оборот розничной торговли	116,1	113,7	94,9	106,5	107,1
Внешнеторговый оборот (в фактически действовавших ценах)	123,6	132,5	63,7	132,7	130,6

¹⁾ Данные приведены по индексу производства, рассчитанному по видам экономической деятельности: «Добыча полезных ископаемых», «Обрабатывающие производства», «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», с учетом поправки на неформальную деятельность

Инвестиции в основной капитал – совокупность затрат, направленных на создание и воспроизводство основных фондов – в 2011г. составили⁵ 11 035,7 млрд. руб.; по отношению к 2007г. они возросли на 11,6%. Степень износа всех основных фондов – 47,9%; коэффициент их обновления (ввод в действие основных фондов в процентах от наличия основных фондов на конец года) – 3,9%.

Внешнеторговый оборот России в 2007-2011 гг. возрос с 569,6 до 834,0 млрд. долл. США; доля экспорта в 2011г. составила 515,4 млрд. долл. (61,8%), импорта – 318,6 млрд. долл. (38,2%).

II.7 Энергоресурсы и электроэнергетика

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 увеличилось в 2011г. по сравнению с 2007г. на 4,2% (табл. II.5).

Производство первичных энергоресурсов в 2011г. по сравнению с 2007г. возросло за счет увеличения добычи нефти – на 4,4%, угля (10,3%) и газа (2,9%). На 0,9% увеличилась выработка электроэнергии атомными и гидроэлектростанциями.

Количество электроэнергии, произведенной всеми электростанциями в 2011г. увеличилось по сравнению с 2007г. на 3,9% (табл. II.6). Наиболее высокими темпами развивалась атомная энергетика. Электроэнергия, вырабатываемая тепловыми электростанциями, составляет 67,7% общего объема ее производства (без учета

⁵ По полному кругу организаций

возобновляемых источников энергии). Вклад гидроэлектростанций и атомных станций составляет 15,9% и 16,4% соответственно.

Потребление электроэнергии в пределах страны составляет около 99% ее производства, в том числе потребление промышленностью составляет около 54,5% общего потребления, сельским, охотничьим и лесным хозяйством (на производственные нужды) – 1,5%, транспортом – 8,7%, потребление другими отраслями, населением и потери в электросетях – 35,3%.

Таблица II.5

Производство первичных энергоресурсов (млн. т условного топлива)

	2007	2008	2009	2010	2011
Всего	1 781	1 796	1 706	1 812	1 855
в том числе:					
нефть, включая газовый конденсат	702	698	707	723	733
естественный газ	752	766	674	752	774
уголь	204	212	202	215	225
топливный торф (условной влажности)	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5
сланцы	0,2	0,2	0,1	0,01	–
дрова	5,2	4,4	4,2	4,2	4,3
электроэнергия, вырабатываемая гидроэлектростанциями, атомными, геотермальными и ветровыми электростанциями	117	114	118	117	117

Таблица II.6

Производство электроэнергии электростанциями (млрд. кВт.ч.)

	2007	2008	2009	2010	2011
Все электростанции	1 015	1 040	992	1 038	1 055
в том числе:					
тепловые	676	710	652	699	714
гидроэлектростанции	179	167	176	168	168
атомные	160	163	164	171	173

II.8 Транспорт

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

Эксплуатационная длина путей сообщения общего пользования на конец 2011г. составляла: магистральных железных дорог – 86 тыс. км., автомобильных дорог – 1094 тыс. км., (из них – 841 тыс. км. с твердым покрытием), магистральных газопроводов – 171 тыс. км., магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов – 71 тыс. км.

Данные о наличии транспортных средств, приведены в таблице II.7. В период 2007-2011 гг. продолжилось интенсивное развитие автомобильного транспорта; особенно высокими темпами увеличивалось количество легковых автомобилей. По данным ГИБДД МВД России, на конец 2011г. в стране общее наличие

зарегистрированных грузовых автомобилей, включая специальные автомобили, конструкция которых не предназначена для перевозки грузов, составило 5 544,7 тыс. штук. Общее количество легковых автомобилей, включая пикапы, легковые фургоны (грузопассажирские) и специальные легковые автомобили, конструкция которых не предназначена для перевозки пассажиров, составило 36 415,1 тыс. шт., автобусов – 902,0 тыс. шт. На конец 2012г. наличие этих видов транспортных средств составляет соответственно 5 751,0 тыс. шт., 38 791,9 тыс. шт. и 927,5 тыс. шт.

Эксплуатация автотранспорта сопровождается ростом выбросов в атмосферу парниковых газов и загрязняющих веществ. В то же время осуществлялись технические, технологические и организационные мероприятия с целью снижения выбросов и экономии моторного топлива.

Таблица II. 7

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

Транспортные средства	2007	2008	2009	2010	2011
Грузовые:					
рабочий парк груженых железнодорожных вагонов (в среднем в сутки)	289	287	221	328	393
грузовые автомобили (включая пикапы и легковые фургоны), всего	5 168	5 349	5 323	5 414	5 545
в том числе:					
в организациях всех видов экономической деятельности	830	754	712	683	661
в собственности граждан	2 627	2 818	2 857	2 950	3 097
морские грузовые транспортные и нетранспортные суда (без грузопассажирских), шт.	3 244	3 033	2 805	2 723	2 692
Транспортные и вспомогательные речные грузовые суда (без грузопассажирских) ²⁾	29,5	29,5	29,4	29,0	28,5
Пассажирские:					
автобусы общего пользования (без субъектов малого предпринимательства)	69	64	65	63	72
легковые автомобили, всего	29 405	32 021	33 084	34 354	36 415
городской электротранспорт ¹⁾	27,2	26,9	26,3	26,2	26,1
морские (пассажирские и грузопассажирские) транспортные суда, шт.	60	61	60	56	58
речные (пассажирские и грузопассажирские) суда ²⁾	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1
гражданские воздушные суда	5,6	5,9	6,0	6,0	6,2

¹⁾ Трамвайные вагоны, вагоны метрополитена и троллейбусы

²⁾ По данным Центрального управления государственного речного надзора Федеральной службы по надзору в сфере транспорта

Общее количество морских судов, поднадзорных Российскому морскому регистру судоходства в 2011г. составляло 2 750, а в 2012г. – 2 760 шт. Фактическое наличие самоходных судов в годном техническом состоянии на внутреннем водном транспорте РФ на 1 января 2012г. составляло, по данным российского речного регистра 7 458 шт.

Основные показатели, характеризующие грузовые и пассажирские перевозки в Российской Федерации, приведены в таблице II.8. В рассматриваемый период ежегодно сокращались пассажирские перевозки автобусным транспортом. В то же время заметно увеличились перевозки пассажиров воздушным транспортом. Грузооборот железнодорожного транспорта увеличился на 1,8%, автомобильного – на 8,3%.

Потребление электроэнергии транспортом в 2011г. составило 85,8 млрд. киловатт-часов; по сравнению с 2007г. оно возросло на 3,2%.

Таблица II.8

Основные показатели транспортной деятельности

Показатели	2007	2008	2009	2010	2011
Перевозки грузов транспортом, млн. т:					
железнодорожным	1 345	1 304	1 109	1 312	1 382
автомобильным	6 861	6 893	5 240	5 236	5 663
трубопроводным (нефть и нефтепродукты)	490	488	505	525	576
Грузооборот транспорта, млрд. т-км:					
железнодорожного	2 090	2 116	1 865	2 011	2 128
автомобильного	206	216	180	199	223
трубопроводного (нефть и нефтепродукты)	1 141	1 113	1 123	1 123	1 120
Перевозки пассажиров транспортом общего пользования, млн. чел:					
железнодорожным	1 282	1 296	1 137	947	993
автобусным ²⁾	14 795	14 718	13 704	13 434	13 305
городским электротранспортом ¹⁾	9 160	8 864	7 938	7 579	7 507
воздушным	47	51	47	59	66
Пассажирооборот транспорта общего пользования, млрд. пассажиро-км:					
железнодорожного	174	176	151	139	140
автобусного ²⁾	150	152	141	141	139

¹⁾ Трамвайный, метрополитен и троллейбусный

²⁾ С 2000г. – включая перевозки пассажиров и пассажирооборот автобусов, находящихся в собственности физических лиц, привлеченных к работе на маршрутах общего пользования

II.9 Промышленность

Индексы производства за 2007-2011 гг. приведены в таблице II.4, индексы производства по отдельным видам экономической деятельности – в таблице II.9.

В 2011г. по сравнению с 2007г. прирост промышленного производства составил на 3,4%. Особенно высокие темпы прироста (5,4%) были характерны для добывающих производств.

Таблица II.9

Индексы промышленного производства (% к предыдущему году)

	2007	2008	2009	2010	2011
Добыча полезных ископаемых ¹⁾ из нее:	103,3	100,4	99,4	103,6	101,9
добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	102,7	100,1	100,4	103,1	101,3
добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	104,0	101,1	92,6	107,3	104,8
Обрабатывающие производства ¹⁾ из них:	110,5	100,5	84,8	111,8	106,5
производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	107,3	101,9	99,4	105,4	101,0
целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	108,3	100,3	85,7	105,9	101,8
производство кокса и нефтепродуктов	102,8	102,8	99,4	105,0	102,9
химическое производство	106,6	95,4	93,1	114,6	105,2
производство прочих неметаллических минеральных продуктов	108,3	97,1	72,5	110,7	109,3
металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	104,5	97,8	85,3	112,4	102,9
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды ¹⁾	99,4	100,6	96,1	104,1	100,1

¹⁾ С учетом поправки на неформальную деятельность

Объем выпуска отдельных видов промышленной продукции, производство которых связано с выбросами парниковых газов, показан в таблице II.10. Производство продукции в период 2007-2011 гг. под влиянием экономического кризиса 2009г. и посткризисного восстановления имело разнонаправленную динамику. В таблице II.11. показано место, занимаемое Российской Федерацией в мире по производству некоторых видов промышленной и сельскохозяйственной продукции.

Таблица II.10

Производство отдельных видов промышленной продукции

	2007	2008	2009	2010	2011
Клинкер цементный, тыс. т	52 583	44 938	36 887	43 155	47 724
Известь строительная и технологическая, тыс. т	11 652	11 457	8 553	9 837	10 412
Сода кальцинированная, тыс. т	2 939	2 820	2 322	2 670	2 822
Аммиак синтетический, тыс. т	13 151	12 702	12 949	13 295	13 924
Кислота азотная, тыс. т ^{1,2)}	6 184	5 553	7 132	7 362	7 625
Карбид кремния, тыс. т	66,6	70,2	64,8	72,9	73,0
Кокс, млн. т ³⁾	33,9	32,1	24,2	26,8	27,0

Продолжение Таблицы II.10

Чугун, тыс. т	51 516	48 275	43 974	48 010	47 986
Хладон-22, т	31 145	31 284	18 773	28 382	32 475
Хладон-23, т	15,5	20,3	4,2	4,9	3,1
Хладон-125, т	363,8	815,3	815,3	234,8	401,5
Хладон-227еа, т	–	28,0	28,0	–	–
Перфторметан (CF ₄), т	394,6	332,0	132,0	65,1	85,8
Перфторциклобутан (с-C ₄ F ₈), т	144,0	112,5	89,4	4,6	65,8
Перфторпропан (C ₃ F ₈), т	18,1	54,7	64,0	87,8	72,4
Гексафторид серы (SF ₆), т	842,4	945,3	831,6	933,5	1 122,7

¹⁾ В пересчете на 100%

²⁾ С учетом внутривозовского использования для производства других видов продукции

³⁾ В пересчете на 6% влажность

Таблица II.11

Место, занимаемое Россией в мире по производству отдельных видов промышленной и сельскохозяйственной продукции в 2011г.

Виды промышленной и сельскохозяйственной продукции	Место
Естественный газ; нефть добытая (включая газовый конденсат)	1
Чугун; картофель	3
Электроэнергия; зерновые и зернобобовые культуры	4
Сахарная свекла; скот и птица на убой (в убойном весе)	5
Уголь; сталь; цементы гидравлические; ткани хлопчатобумажные; молоко	6
Ткани шерстяные	7
Обувь (с верхом из кожи)	10
Легковые автомобили (включая сборку)	12
Бумага и картон	14

II.10 Отходы и выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

Образующиеся отходы разделяются на отходы производства и отходы потребления. Экологические задачи обращения с производственными и бытовыми отходами и их утилизации остаются весьма актуальными. Отходы содержат хлорорганические соединения, нефтепродукты, нефтешламы, тяжелые металлы, асбест, фтор, фосфор и другие вещества. Основные показатели, характеризующие образование и удаление отходов приведены в таблице II.12.

Образование отходов по видам экономической деятельности составило в 2011г. от добычи полезных ископаемых 3 818,7 млн. т; от обрабатывающих производств – 280,2 млн. т; от производства и распределения электроэнергии, газа и воды – 58,0 млн. т. Использовано и обезврежено для указанных видов деятельности 47,1%, 44,3%; и 22,9% соответственно. Динамика общего объема отходов в период 2007-2011гг. определялась, в основном, динамикой общего экономического развития страны.

Таблица II.12

*Образование, использование и обезвреживание отходов
производства и потребления (миллионы тонн)¹⁾*

	2007	2008	2009	2010	2011
Образовалось отходов производства и потребления, млн. т	3 899,3	3 876,9	3 505,0	3 734,7	4 303,3
Использование и обезвреживание отходов производства и потребления, млн.т	2 257,4	1 960,7	1 661,4	1 738,1	1 990,7
Использование и обезвреживание отходов в процентах от общего количества образовавшихся отходов производства и потребления	57,9	50,6	47,4	46,5	46,3

¹⁾ По данным Ростехнадзора

Основные эколого-технические решения, применяемые при использовании и обезвреживании 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 сокращает площади полигонов для захоронения твердых бытовых отходов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу стационарными источниками в период 2007-2011 гг. мало изменялись, составляя 20,6-19,2 млн. т (табл. II.13). В 2011г. в структуре выбросов 29,3% приходилось на добычу полезных ископаемых, 34,0% на обрабатывающие производства, 21,3% на производство и распределение электроэнергии, газа и воды и 15,4% на другие виды экономической деятельности. Выбросы от автотранспорта в 2011г. снизились по сравнению с 2007г. на 9,5%.

Таблица II.13

*Выбросы загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от
стационарных источников и автотранспорта (миллионов тонн)*

	2007	2008	2009	2010	2011
Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников	20,6	20,1	19,0	19,1	19,2
Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников	61,3	60,2	53,3	59,5	59,2
Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ от автотранспорта	14,7	13,6	13,5	13,1	13,3

В 2011г. было уловлено и обезврежено 59,2 млн. т загрязняющих веществ или 75,5% общего количества загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников. Соотношение между величинами выбросов и улавливания и обезвреживания загрязняющих веществ существенно различается по видам экономической деятельности (рис. II.1)

В составе выбросов от стационарных источников преобладают газообразные и жидкие вещества – их доля составляет 88,1%, а оставшаяся часть – 11,9% представлена твердыми веществами.

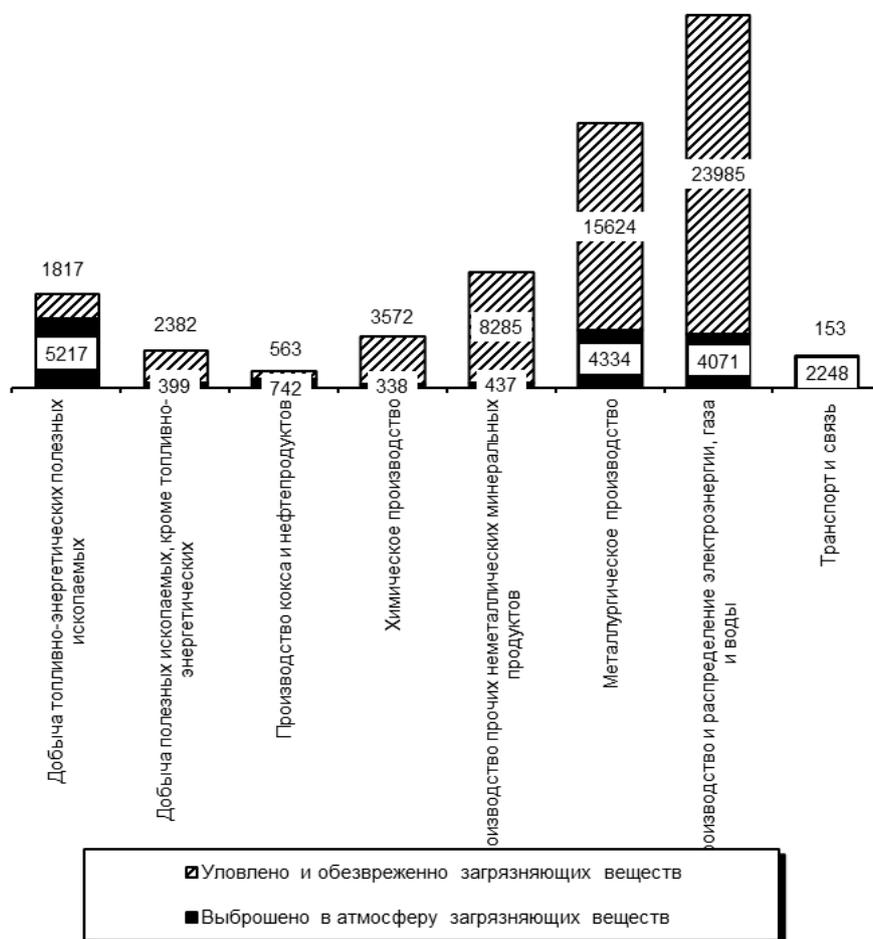


Рис. II. 1. Выбросы, улавливание и обезвреживание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, в 2011г. (тысяч тонн)

II.11 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 2011г. увеличился на 7,5%, по сравнению с 2007г., в основном за счет увеличения частного жилищного фонда на 14,5% при сокращении муниципального и смешанного фондов. В 2007г. городской жилищный фонд составил 2 209 млн. м² (или 72,2%), сельский – 851 млн. м² (27,8%). К 2011г. общий жилищный фонд возрос до 3 288 млн. м².

Ветхий и аварийный жилищный фонд на конец 2011г. составил 99,0 млн. м²; его удельный вес во всем жилищном фонде – 3,0%. Построено и введено в действие в 2007г. 61,2 млн. м² общей площади, в 2008г. 64,1 млн. м², в 2009г. 59,9 млн. м², в 2010г. 58,4 млн. м² и в 2011г. 62,3 млн. м². Удельный вес основных фондов жилищного и коммунального хозяйств в экономике России составляет 26% (22,9% и 3,1% соответственно).

На начало 2010г. в Российской Федерации функционировало более 73 тысяч источников теплоснабжения, из них 27,6 тыс. котельных, работающих на твердом топливе, 3,1 тыс. – на жидком, 40,7 тыс. – на газовом, 1,6 тыс. – на возобновляемых

источниках энергии. Протяженность тепловых сетей составляет в двухтрубном исчислении 171,1 тыс. км. Суммарная мощность котельных на начало 2010г. составила 590,7 Гкал/час.

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 и 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 проектов 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.

Таблица II.14

Жилищный фонд (общая площадь жилых помещений, млн. м²)

	2007	2008	2009	2010	2011
Жилищный фонд, всего	3 060	3 116	3 177	3 231	3 288
в том числе:					
частный	2 480	2 569	2 678	2 765	2 838
государственный	162	153	143	139	133
муниципальный	413	388	350	321	311
другой	5	6	6	6	6

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.12 Сельское хозяйство

Эмиссия и сток парниковых газов (CO₂, CH₄, N₂O) 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% (220,3 млн. га) 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 2007-2011гг. увеличилась на 0,2% и составила в 2011г. 190,9 млн. га, в том числе пашня и кормовые угодья занимают 115,4 и 70,2 млн. га соответственно.

Структура сельского хозяйства в 2011 году: посевные площади, находящиеся в ведении сельскохозяйственных организаций, занимали 73,9% всей площади, крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств индивидуальных предпринимателей 21,6%, в личном пользовании граждан (хозяйства населения) – 4,5%.

Общее распределение посевных площадей сельскохозяйственных культур в 2011г. было следующим: зерновые культуры – 43 572 тыс. га (56,8%), технические культуры – 11 836 тыс. га (15,4%), картофель и овощебахчевые культуры – 3 117 тыс. га (4,1%), кормовые культуры – 18 137 тыс. га (23,7%). Площадь чистых паров составляла 13 991 тыс. га.

Продукция сельского хозяйства в стране в 2011г. возросла по сравнению с 2007г. на 22,6% (табл. II.15).

Наибольшая урожайность сельскохозяйственных культур в 2007-2011 гг. составила для зерновых культур в целом 23,8 ц/га (2008г.); масличных – 13,3 (2011г.); овощей – 208 (2011г.); картофеля – 148 (2011г.); для сена однолетних трав – 17,7 ц/га (2011г.)

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

Ежегодно в сельскохозяйственных организациях известкование кислых почв проводится на площади 0,2 – 0,3 млн. га; известковых материалов вносится 1,8-2,3 млн. т или 7,2-9,0 т/га. Внесение минеральных удобрений производится на площади, составляющей от 39 до 46% всей посевной площади. Всего удобрений вносится 1,7-2,0 млн. т или 32-39 кг/га. Органические удобрения под посеvy вносятся в количестве 0,9 – 1,1 т/га на площади, составляющей 5,1-7,5% всей посевной площади.

Таблица II.15

Продукция сельского хозяйства (миллиардов рублей)

	2007	2008	2009	2010	2011
В фактически действовавших ценах					
Продукция сельского хозяйства в целом, в том числе:	1931,6	2461,4	2515,9	2587,8	3261,7
продукция растениеводства	1002,4	1306,4	1238,9	1191,5	1703,5
продукция животноводства	929,2	1155,0	1277,0	1396,3	1558,2
В сопоставимых ценах, в процентах к предыдущему году					
в хозяйствах всех категорий	103,3	110,8	101,4	88,7	123,0

Таблица II.16

*Внесение удобрений под посевы в сельскохозяйственных организациях
и проведение работ по химической мелиорации земель*

	2007	2008	2009	2010	2011
Внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ): всего, млн. т	1,7	1,9	1,9	1,9	2,0
на 1 гектар всей посевной площади, кг	32	36	36	38	39
Удельный вес удобренной минеральными удобрениями площади во всей посевной площади, %	39	44	45	42	46
Внесено органических удобрений: всего, млн. т	48,1	51,3	53,7	53,1	52,6
на 1 гектар всей посевной площади, т	0,9	1,0	1,0	1,1	1,0
Удельный вес удобренной органическими удобрениями площади во всей посевной площади, %	5,1	6,2	7,0	7,5	7,3
Внесено известняковой муки и других известковых материалов: всего, млн. т	2,1	2,3	1,8	2,0	2,0
на 1 гектар, т	7,2	7,7	8,4	9,0	8,3
Внесено гипса, фосфогипса и других гипсосодержащих пород: всего, тыс. т	7,9	3,8	1,9	0,7	0,2
на 1 гектар, т	8,2	8,6	3,5	7,6	4,0
Внесено фосфоритной муки: всего, тыс. т	39,6	24,0	9,8	3,8	1,9
на 1 гектар, т	1,2	1,2	1,1	1,0	0,8

В результате разработки месторождений полезных ископаемых, проведении геологоразведочных работ, торфоразработки и при строительстве в 2007г. было нарушено земель общей площадью 46,2 тыс. га. Таким образом, общая площадь нарушенных земель в Российской Федерации на конец 2007 года составила 1145 тыс. га.

В стадии мелиоративного строительства и восстановления плодородия в целом по Российской Федерации в 2011г. находилось 489,1 тыс. га сельскохозяйственных угодий. Постоянно используемых мелиорированных земель имелось около 9,0 млн. га. Из них орошаемые сельско-хозяйственные угодья занимали площадь 4,2 млн. га, осушаемые – 4,7 млн. га. Хорошее мелиоративное состояние земель наблюдалось на площади 2,8 млн. га сельскохозяйственных угодий, удовлетворительное – на 3,4 млн. га и неудовлетворительное – на 2,7 млн. га. Общая площадь, на которой требуется улучшение земель и технического уровня мелиоративных систем, составила 5,1 млн. га. За 2011 год площадь мелиорируемых земель сократилась на 9,3 тыс. га, из них площадь осушаемых земель уменьшилась на 11,0 тыс. га, при этом площадь орошаемых земель увеличилась на 1,7 тыс. га.

В 2011г. наблюдалось дальнейшее перераспределение сельско-хозяйственных угодий между группами землепользователей: площадь сельско-хозяйственных угодий, числящаяся в использовании сельскохозяйственных организаций, уменьшилась за истекший год на 1233,2 тыс. га, в использовании граждан – увеличилась на 1381,7 тыс. га.

Объектами животноводства являются в основном крупный рогатый скот, свиньи, овцы и козы, птица. Поголовье скота и птицы в период 2007-2011 гг. приведено в таблице II.17.

Поголовье крупного рогатого скота в 2011г. по сравнению с 2007г. сократилось на 6,6%, свиней возросло на 5,6%, овец и коз – на 6,3%, поголовье птицы увеличилось на 21,7%.

Таблица II.17

Поголовье скота, на конец года (млн. голов)

	2007	2008	2009	2010	2011
Крупный рогатый скот	21,5	21,0	20,7	20,0	20,1
Свиньи	16,3	16,2	17,2	17,2	17,3
Овцы и козы	21,5	21,8	22,0	21,8	22,9
Птица	389	405	434	449	473

Расход кормов в животноводстве в 2011г. по сравнению с 2007г. увеличился на 1,7% до 98,2 млн. т (в пересчете на кормовые единицы).

Инвестиции в основной капитал на развитие сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства в 2011г. по сравнению с 2007г. возросли от 338,5 до 446,9 млрд. руб. (в фактически действовавших ценах). В процентах к общему объему инвестиций в основной капитал вклад аграрного и лесного секторов снизился с 5,0% в 2007г. до 4,1% в 2011г.

II.13 Лесное хозяйство

Использование, охрана, защита и воспроизводство лесов на территории Российской Федерации регламентируются Лесным Кодексом Российской Федерации. Согласно государственному лесному реестру по состоянию на 1 января 2013г. площадь земель, на которых расположены леса, составляет 1183,1 млн. га, а площадь земель лесного фонда – 1145,9 млн. га⁶.

В зависимости от экономического, экологического и социального значения, местоположения и выполняемых функций, лесной фонд страны разделен на три группы лесов. В соответствии со статьей 10 Лесного кодекса Российской Федерации (2006г.), леса, расположенные на землях лесного фонда, по целевому назначению подразделяются на защитные леса, эксплуатационные леса и резервные леса.

Резервные леса, входящие ранее в состав лесов третьей группы, отнесены к резервным лесам, а леса первой группы – к защитным лесам.

В рамках управления лесами проводятся следующие мероприятия: регулярный учет, количественная оценка и анализ состояния пространственно-временной и ресурсной динамики лесного фонда; лесовосстановительные мероприятия и уход за лесом; охрана и защита лесов от пожаров и прочих причин гибели лесных насаждений; определение расчетной лесосеки (допустимого ежегодного изъятия древесины); рубки, заготовки недревесного сырья и другой лесной продукции.

⁶ Указанные площади включают лесные земли, покрытые и временно не покрытые лесной растительностью, а также участки нелесных земель в пределах лесных массивов (сенокосы, пастбища, водно-болотные угодья, усадьбы, просеки, дороги и пр.)

Сведения о площади лесов и запасе древесины в период 2008-2012гг., представлены в таблице II.18.

Таблица II.18

Площадь земель лесного фонда и запас древесины¹⁾

Показатели	2008	2009	2010	2011	2012
Площадь земель, на которых расположены леса, согласно государственному лесному реестру, млн. га ²⁾	1182,9	1183,7	1183,3	1183,4	1183,1
Площадь земель лесного фонда согласно государственному лесному реестру, млн. га ²⁾	1140,9	1143,5	1144,1	1146,1	1145,9
Покрытая лесом площадь земель лесного фонда, млн. га	768,2	770,3	770,6	772,0	770,7
Запас древесины на землях лесного фонда, млрд. м ³	79,8	79,9	79,9	79,9	79,9

¹⁾ Данные Рослесхоза на 1 января года, следующего за отчетным.

²⁾ Площади включают лесные земли, покрытые и временно не покрытые лесной растительностью, а также участки нелесных земель в пределах лесных массивов (сенокосы, пастбища, водно-болотные угодья, усадьбы, просеки, дороги и пр.)

В Российской Федерации принят термин «расчетная лесосека» (допустимый ежегодный объем изъятия древесины в эксплуатационных и защитных лесах, обеспечивающий многоцелевое, рациональное, непрерывное, неистощительное использование лесов, исходя из установленных возрастов рубок, сохранение биологического разнообразия, водоохранных, защитных и иных полезных свойств лесов и термин «фактическая заготовка древесины».

Лесозаготовки являются основным фактором, определяющим изменения запасов биомассы в управляемых лесах. Сведения о заготовке древесины в Российской Федерации за период с 2008 по 2012гг. представлены в таблице II.19.

Другим важным фактором, определяющим изменения запасов биомассы в лесах, являются пожары. В таблице II.20 представлены характеристики лесных пожаров на территории Российской Федерации за 2008 – 2012гг. Наибольшая площадь земель, пройденных лесными пожарами, была отмечена в 2009г. – 2111,6 тыс. га, наименьшая площадь земель, пройденных лесными пожарами – в 2010г. – 1408,4 тыс. га.

Таблица II.19

Величина расчетной лесосеки и заготовка древесины в лесах Российской Федерации (земли лесного фонда)¹⁾

Показатели	2008	2009	2010	2011	2012
Расчетная лесосека, млн. м ³	597	626	633	669	670
Объем заготовленной древесины, млн. м ³ , в том числе:	167	159	176	197	191
рубка спелых и перестойных лесных насаждений, млн. м ³	129	122	131	138	122
рубки ухода, млн. м ³	17	13	13	12	11

¹⁾ Данные Рослесхоза

В таблице II.21 приведены площади погибших лесных насаждений в зависимости от причин их гибели.

Лесовосстановление включает посадку и посев леса, а также содействие естественному восстановлению леса. Обеспечение качественного воспроизводства лесных ресурсов и расширение защитного лесоразведения рассматривается как обязательное условие пользования лесами. Объемы лесовосстановительных мероприятий в 2008 – 2012гг. приведены в таблице II.22.

Таблица II.20

Основные характеристики лесных пожаров на землях лесного фонда и землях иных категорий, тыс. га ¹⁾

Показатели	2008	2009	2010	2011	2012
Лесные земли, пройденные пожарами, из них покрытые лесной растительностью земли, пройденные лесными пожарами:	2069,8	2111,6	2027,8	1408,4	2101,2
низовыми	1964,8	1771,2	1414,1	1190,7	1732,0
верховыми	51,4	45,9	213,1	62,1	78,6
почвенными	1,1	0,2	14,4	0,5	0,8

¹⁾ По данным Рослесхоза

Таблица II.21

Площадь погибших лесных насаждений, тыс. га ¹⁾

Показатели	2008	2009	2010	2011	2012
Погибло лесных насаждений, в том числе:	260,4	434,8	756,6	408,0	365,8
от лесных пожаров	158,5	336,8	550,5	239,6	230,8
от неблагоприятных почвенно-климатических факторов	36,6	64,2	120,1	103,2	68,4
от болезней леса	19,3	23,2	26,8	32,6	30,3
от повреждения дикими животными	0,2	0,3	0,1	0,1	0
от повреждения вредными организмами	29,4	6,8	9,3	29,4	32,1
от антропогенных факторов	16,4	3,5	49,8	3,1	4,2

¹⁾ По данным Рослесхоза

Таблица II.22

Площадь лесовосстановления, тыс. га ¹⁾

Показатели	2008	2009	2010	2011	2012
Лесовосстановление	828,7	833,5	813,0	856,6	839,5
в том числе посадка и посев леса	192,0	188,0	178,2	195,9	184,1

¹⁾ По данным Рослесхоза

В 2011г. лесовосстановительные мероприятия на землях лесного фонда проведены на площади 856,6 тыс. га. При этом меры содействия естественному возобновлению проведены на площади 648,9 тыс. га, что составляет 76% общей площади выполненных лесовосстановительных работ.

Одновременно проводятся мероприятия по защите лесов. В целях реализации статьи 56 Лесного кодекса Российской Федерации, начиная с 2007 года, Рослесхоз осуществляет организацию и ведение лесопатологического мониторинга на землях лесного фонда. В результате, общий объем ведения лесопатологического мониторинга к 2012 году достиг 113,2 млн. га. Следует отметить, что за последние 5 лет площадь лесопатологического мониторинга выросла с 63,0 млн. га в 2008г. до 113,2 млн. га в 2012г., работы сосредотачивались в зонах средней и сильной лесопатологической угрозы.

Очаги болезней и вредителей леса за последние 5 лет остались на стабильном уровне. С 2008 по 2012гг. в очагах вредителей и болезней леса проводился комплекс лесозащитных мероприятий по локализации и ликвидации очагов вредных организмов, в том числе биологическими и химическими методами, на территории Российской Федерации на площади, варьирующей от 30 до 164 тыс. га в год.

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 1990-2011 гг. Оценки были выполнены на протяжении 2010-2013 гг. и представлены органам РКИК ООН и Киотского протокола в составе ежегодных национальных кадастров⁷.

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» в том виде, в котором они содержатся в документе Вспомогательного органа РКИК ООН для консультирования по научным и техническим аспектам⁸.

Методической основой оценок служили соответствующие руководящие документы МГЭИК⁹. Некоторые оценки за 2011г. и другие годы в дальнейшем могут подвергнуться уточнению. Часть данных приводится в таблицах с округлением. Оценки выбросов и поглощения парниковых газов по секторам¹⁰ 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 1999-2008 гг., в период роста экономики (происходившего как в сфере производства, так и в сфере потребления), выбросы в промышленности (до 2007г. включительно) и энергетике демонстрировали устойчивый рост, за которым наблюдался небольшой спад в связи с экономическим кризисом. В 2010-2011 гг. отмечался плавный рост выбросов, превысивших уровень 2008г. в энергетическом секторе и не достигших докризисного уровня в промышленности. Выбросы, связанные с отходами, росли непрерывно и даже превысили уровень базового года РКИК ООН и Киотского протокола, достигнув в 2011г. 132,3% от выбросов 1990г. Однако в целом темпы роста и временного снижения выбросов можно охарактеризовать как относительно невысокие. Это связано как с общим повышением энергоэффективности, так и с кризисными явлениями, а также со структурными изменениями, в частности, с ростом доли непромышленного сектора в экономике РФ. Исключение составляет сектор сельского хозяйства, где в течение периода с 1990 по 2006г. и в 2010г. продолжалось снижение выбросов, связанное с уменьшением поголовья отдельных видов скота, а

⁷ Российская Федерация. Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990-2011 гг. М., 2013г.

⁸ РКИК ООН. Документ FCCC / SBSTA / 2004 / 8

⁹ Пересмотренные руководящие принципы МГЭИК 1996г. для национальных кадастров парниковых газов, Руководства МГЭИК по эффективной практике (2000; 2003) и Руководящие принципы МГЭИК 2006г. для национальных кадастров парниковых газов

¹⁰ 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 атмосфере, независимо от того, в каких отраслях экономики они происходят

также с сокращением посевных площадей и норм вносимых удобрений; лишь в 2007-2009 гг. и в 2011 гг. отмечался незначительный рост выбросов.

Таблица III. 1

Выбросы парниковых газов по секторам в 1990, 1998, 2000 и 2005-2011 гг.

Сектор	Выбросы, тыс. т .CO ₂ -экв. год ⁻¹									
	1990	1998	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Энергетика	2 714 711	1 645 729	1 668 023	1 739 310	1 796 383	1 791 755	1 834 144	1 737 236	1 824 317	1 920 401
Промышленные процессы, использование растворителей и др. продукции	257 993	134 624	167 206	179 072	187 968	191 254	180 925	158 682	173 268	175 531
Сельское хозяйство	318 118	161 834	152 980	141 681	140 574	143 234	148 025	147 325	141 854	144 044
Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство ¹⁾	84 514	-386 605	-457 927	-540 532	-520 302	-550 180	-578 461	-646 606	-650 613	-628 435
Отходы	61 122	54 184	58 828	68 687	71 171	73 285	74 326	78 179	77 832	80 858
Всего, без учета землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства	3 351 944	1 996 371	2 047 036	2 128 750	2 196 097	2 199 528	2 237 420	2 121 422	2 217 271	2 320 834
Всего, с учетом землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства	3 436 458	1 609 766	1 589 110	1 588 217	1 675 796	1 649 348	1 658 959	1 474 816	1 566 658	1 692 400

¹⁾ Знак «минус» означает нетто-абсорбцию («чистую» абсорбцию), т.е. поглощение из атмосферы парниковых газов

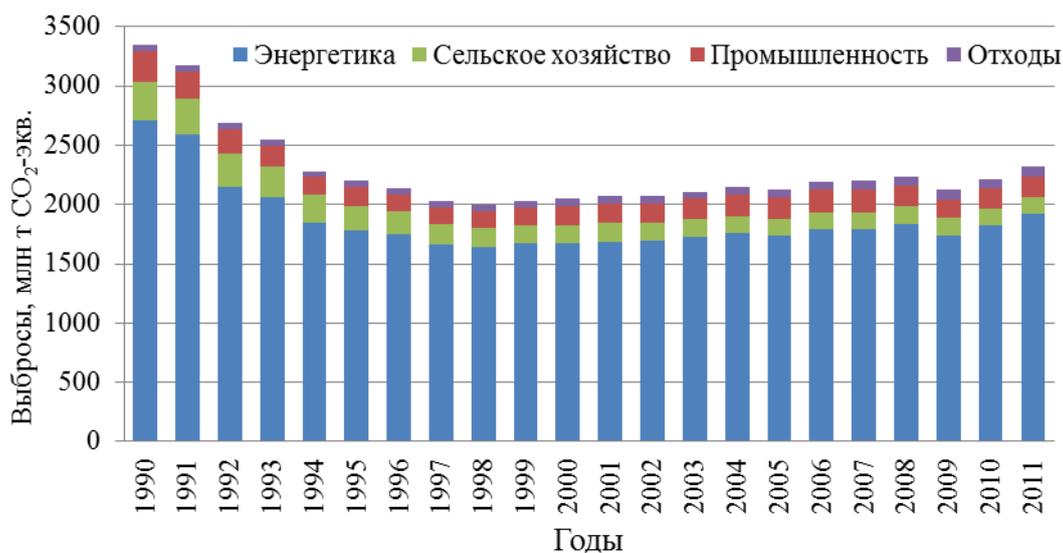


Рис. III.1. Динамика выбросов парниковых газов в 1990-2011 гг., без учета землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства

Величины выбросов и поглощения парниковых газов в секторе «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство» в значительной степени определяются балансом поглощения углекислого газа лесами и выбросами, связанными преимущественно с лесозаготовками и пожарными нарушениями. Главной причиной, по которой леса за рассматриваемый период являлись стоком углерода, связана с двукратным снижением уровня лесопользования по сравнению с 1990г.

Наблюдающийся в секторе «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство» тренд выбросов также отчасти связан со снижением выбросов на постоянных пахотных землях, что обусловлено как сокращением их общей площади, так и резким сокращением внесения органических удобрений на этих землях в начале 1990 гг.

Общий выброс парниковых газов в РФ, без учета землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства, составил в 2011г. 2 320,8 млн. т. CO₂-экв. Эта величина соответствует 113,4% выброса 2000г. или 69,2% выброса 1990г.

Распределение выбросов по секторам за период 1990-2011 гг. не претерпело значительных изменений. По-прежнему доминируют выбросы от энергетического сектора, доля которого в 2011г. составила 82,7% (рис. III.2). Уменьшилась (на 3,3%) доля сельскохозяйственного сектора и сектора «Промышленные процессы» (на 0,1%). Роль сектора «Отходы» с 1990г. несколько возросла. Сектор «Использование растворителей» вносит очень незначительный вклад в совокупный выброс (0,02%) и на рисунке III.2 не отражен.

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 сложным экономическим положением сельскохозяйственных предприятий.

В таблице III.2 приведена динамика накопления сокращений выбросов парниковых газов по сравнению с уровнем 1990г., принятым в качестве базового. За период 1990-2011 гг. общее накопленное сокращение выброса достигло 23,4 млрд. т CO₂-экв., а с учетом сектора землепользования, изменений землепользования и лесного хозяйства – 33,9 млрд. т CO₂-экв.

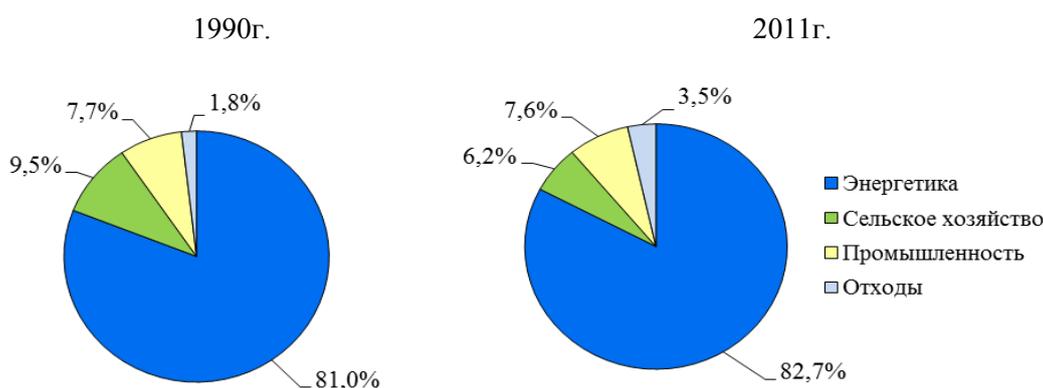


Рис. III. 2. Распределение общего выброса парниковых газов (CO₂ – экв.) по секторам в 1990 и 2011 гг.

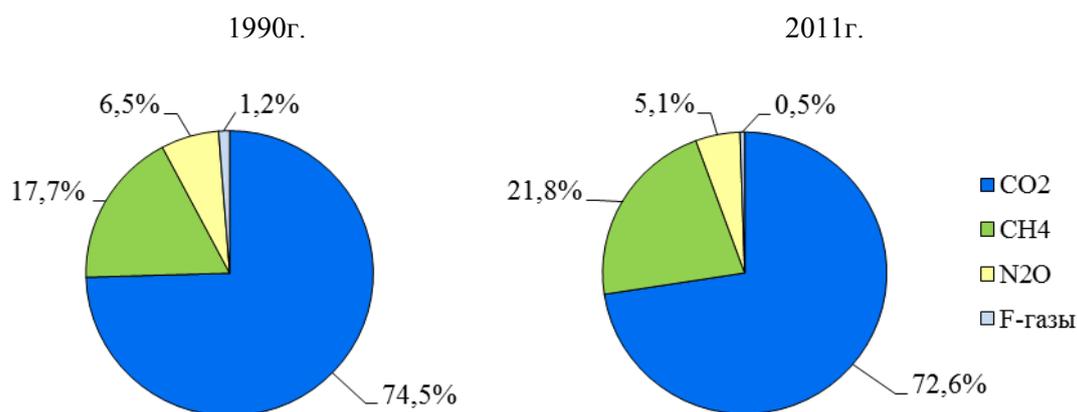


Рис. III. 3. Доля отдельных парниковых газов в их общем выбросе (CO₂ – экв.) в 1990 и 2011 гг. (без учета сектора «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство»)

Таблица III.2

Динамика накопления сокращений совокупного выброса парниковых газов в 1990-2011 гг. (без учета сектора «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство»)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Прирост совокупного выброса, в процентах к предыдущему году	–	95,0	81,8	91,6	86,1	94,0	93,2	89,2	97,8	99,7	99,0
Накопленное сокращение, млрд. т. CO ₂ – экв.	0,0	0,2	0,8	1,6	2,7	3,9	5,1	6,4	7,8	9,1	10,4
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Прирост совокупного выброса, в процентах к предыдущему году	101,1	100,1	101,8	101,7	99,2	103,2	100,2	101,7	94,8	104,5	104,7
Накопленное сокращение, млрд. т. CO ₂ – экв.	11,7	12,9	14,2	15,4	16,6	17,8	18,9	20,0	21,3	22,4	23,4

Таблицы трендов антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов, детализированные по категориям источников выбросов в соответствии с классификацией РКИК ООН и МГЭИК, приведены в Приложении 2.

Следует также отметить, что по водному транспорту Российской Федерации за некоторые годы были выполнены альтернативные оценки выбросов парниковых газов. Согласно оценкам, полученным по результатам научно-исследовательской работы, проведенной ЗАО «ЦНИИМФ» по заказу Минтранса Российской Федерации, выброс парниковых газов всеми морскими транспортными судами, плавающими под флагом Российской Федерации, составлял в 2009 и 2011 гг. соответственно 7,8 и 7,5 млн. т. CO₂-экв. Выброс от судов внутреннего водного транспорта в эти же годы составлял соответственно 3,7 и 3,6 млн. т. CO₂-экв. Указанные оценки выполнены в соответствии с методикой ИМО, основанной на объемах деятельности водного транспорта¹¹. Методика ИМО не имеет принципиальных расхождений с методикой МГЭИК. Расхождения в оценках выбросов, полученных с помощью данной методики,

¹¹ Second IMO GHG Study, 2009

с данными Национального кадастра связаны с использованием различающихся наборов исходных данных. В оценках, представленных Минтрансом России, выбросы от сжигания бункерного топлива (выбросы, связанные с международными морскими перевозками) определены вне зависимости от мест бункеровки судов и их нахождения, т.е. вне зависимости от того, принимало ли судно бункерное топливо в российском порту или в зарубежном порту, и сжигало его в территориальном море России или вне его.

III.1 Энергетика

Энергетика вносит наибольший вклад в общий выброс парниковых газов в Российской Федерации. В 1990г. вклад сектора в совокупный антропогенный выброс парниковых газов (без учета сектора «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство»), выраженный в CO₂-эквиваленте, составлял 81,0%, а в 2011г. он составил 82,7%. Основные выбросы в этом секторе связаны со сжиганием добываемых в России видов природного топлива (нефть, природный и нефтяной (попутный) газ, уголь и, в гораздо меньшей степени, торф и горючие сланцы), а также продуктов их переработки. Выбросы парниковых газов по основным категориям источников в энергетическом секторе в 1990, 1998, 2000 годах и за период 2005-2011 гг. представлены в таблице III.3, динамика выбросов по парниковым газам – в таблице III.4.

Таблица III.3

Выбросы парниковых газов в энергетике в 1990, 1998, 2000 и 2005-2011 гг.

Категории источников	Газ	Выбросы, тыс. т CO ₂ -экв. год ⁻¹									
		1990	1998	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Сжигание топлива	CO ₂	2 264 399	1 310 665	1 319 981	1 343 174	1 388 972	1 375 939	1 426 807	1 360 593	1 411 661	1 491 117
	CH ₄	11 276	3 678	3 056	3 332	3 437	3 287	3 337	3 223	3 387	3 597
	N ₂ O	6 587	3 996	4 241	4 868	5 114	5 219	5 884	6 008	6 639	7 482
Технологические выбросы и утечки	CO ₂	22 576	15 708	16 930	28 932	29 370	35 585	25 321	26 169	33 283	35 972
	CH ₄	409 794	311 626	323 755	358 902	369 386	371 600	372 706	341 151	369 229	382 105
	N ₂ O	80	56	60	103	104	126	90	93	118	128

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 которыми в основном связаны технологические выбросы и утечки. Сокращение общего выброса CO₂ в энергетическом секторе в период 1990-1998 гг. составило 42,0%, его технологические выбросы и утечки сократились на 30,4%. Общий выброс CH₄ уменьшился на 25,1%, технологические выбросы и утечки (связанные с добычей и использованием природного газа и добычей угля) – на 24,0%. Общий выброс N₂O, связанный со сжиганием топлива, сократился на 39,3%. Сокращению выбросов CO₂ способствовало происходившее в этот период изменение структуры топливопотребления – уменьшение доли угля и возрастание доли природного газа в топливном балансе РФ.

После 1998г. 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 2000-2011 гг. увеличились на 14,2%, выбросы CH₄ и N₂O возросли на 18,0% и на 76,9% соответственно.

Технологические выбросы и утечки CH_4 за этот период увеличились на 18% в результате роста добычи, транспортировки и потребления газа и угля.

Таблица III.4

Выбросы парниковых газов в энергетике в 1990, 1998, 2000 и 2005-2011 гг.

Газы	Выбросы, тыс. т CO_2 -экв. год ⁻¹									
	1990	1998	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CO_2	2 286 975	1 326 373	1 336 911	1 372 106	1 418 343	1 411 523	1 452 127	1 386 762	1 444 944	1 527 089
CH_4	421 070	315 304	326 811	362 234	372 823	374 887	376 043	344 373	372 616	385 702
N_2O	6 667	4 051	4 301	4 970	5 218	5 345	5 974	6 101	6 757	7 610

Вклад отдельных парниковых газов в общие выбросы в данном секторе в 1990 и 2011 гг. представлен в таблице III.5. Наибольший вклад в выбросы вносит CO_2 : 84,2% и 79,5% в 1990 и 2011г. соответственно. Доля CH_4 в период 1990-2011 гг. возросла на 4,6%, вклад N_2O остался незначительным.

Распределение технологических выбросов и утечек парниковых газов по источникам показано на рисунке III.4. Как следует из рисунка относительный вклад выбросов от добычи твердых видов топлива (угля) сократился на 5,6% за период с 1990 по 2011г.

Таблица III.5

Доля отдельных парниковых газов в их общем выбросе (CO_2 – экв.) в энергетическом секторе

Газ	Выбросы, %	
	1990	2011
CO_2	84,2	79,5
CH_4	15,5	20,1
N_2O	0,3	0,4
Всего	100,0	100,0

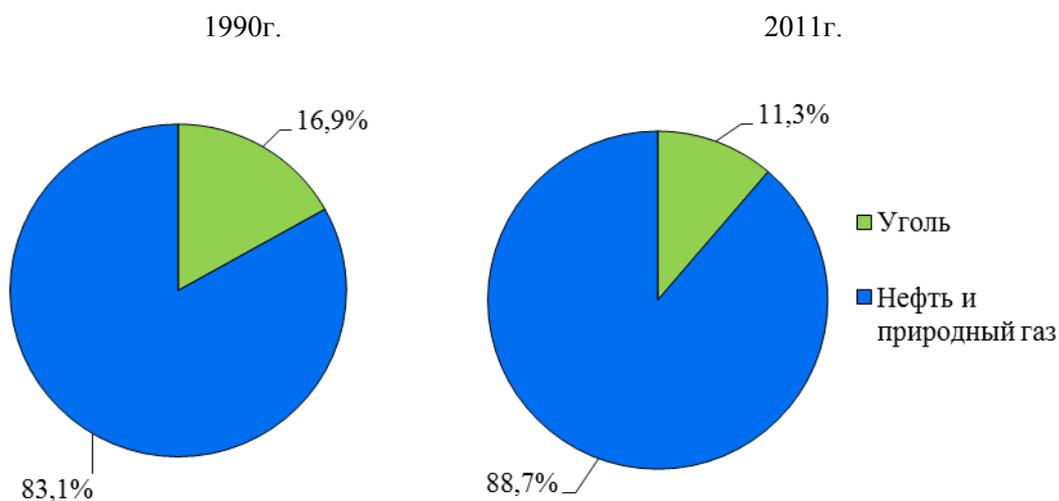


Рис. III.4. Доля отдельных источников в общем выбросе парниковых газов (CO_2 – экв.), связанном с технологическими выбросами и утечками в 1990 и 2011 гг.

III.2 Промышленные процессы, использование растворителей и другой продукции

Наиболее значительным источником выбросов в промышленном секторе является металлургия. Ее вклад в суммарный выброс парниковых газов в промышленности в 2011г. составил 52,9%. Следующим по значению источником является производство продукции из минерального сырья – 28,6%. Выброс химической промышленности составляет 12,9%. Выбросы парниковых газов по категориям источников в 1990, 1998, 2000 годах и за период 2005-2011 гг. представлены в таблице III.6. Как следует из данных таблицы, почти во всех категориях источников к 1998г. выбросы испытали значительный спад, связанный с сокращением промышленного производства. Исключением являются выбросы фторсодержащих газов при их использовании в промышленных и бытовых целях, связанные с применением этих газов в качестве заменителей озоноразрушающих веществ, попадающих под действие Монреальского протокола.

После 1998г. уменьшение выбросов в промышленном секторе сменяется ростом вплоть до 2007г., сопровождающим рост производства и потребления промышленной продукции. Выбросы CO₂ в период 2000-2007 гг. увеличились на 24,5%, достигнув 79,1% от выбросов 1990г., выбросы CH₄ возросли на 34,5% (92,0% от уровня 1990г.), выбросы N₂O увеличились на 37,8% (101,8% к уровню 1990г.).

В связи с экономическим кризисом в 2008-2009 гг. наблюдается некоторое сокращение выбросов в промышленном секторе с последующим постепенным их ростом к 2011г. В отличие от промышленного сектора, выбросы от использования растворителей и другой продукции не испытали влияние кризиса и продолжали плавно расти.

В переработке минерального сырья общий объем выбросов в CO₂-эквиваленте в 2011г. остается значительно более низким, чем в 1990г. Однако в химической промышленности выбросы демонстрируют устойчивый рост (за исключением небольшого спада в 2008г.), достигнув 99,1% от выбросов 1990г. в 2011г.

Таблица III.6

Выбросы парниковых газов, связанные с промышленными процессами, использованием растворителей и другой продукции в 1990, 1998, 2000 и 2005-2011 гг.

Категории источников	Газ	Выбросы, тыс.т CO ₂ -экв. год ⁻¹									
		1990	1998	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Переработка минерального сырья	CO ₂	84 213	30 603	37 968	47 532	51 034	54 958	50 637	41 280	46 764	50 027
Химическая промышленность	CO ₂	18 665	11 554	15 006	16 720	17 318	17 347	16 543	16 424	16 756	17 475
	CH ₄	424	164	257	389	389	414	407	325	386	410
	N ₂ O	3 735	2 011	2 652	3 622	3 627	3 834	3 443	4 422	4 564	4 728
Металлургия	CO ₂	108 690	64 214	81 453	88 431	95 171	95 075	90 043	81 958	89 747	89 841
	CH ₄	413	248	315	333	343	356	337	254	281	284
	F-газы ¹⁾	11 654	7 136	7 222	4 607	4 086	3 671	3 496	2 372	2 556	2 392
Производство и потребление F-газов	F-газы ¹⁾	29 638	18 177	21 810	16 906	15 468	15 058	15 477	11 090	11 649	9 804
Использование растворителей и другой продукции	N ₂ O	562	517	523	532	532	541	544	558	565	571

¹⁾ Базовый год для фторсодержащих газов в Российской Федерации – 1995г.

Выбросы фторсодержащих газов в цветной металлургии, а также при производстве и использовании F-газов в период 2000-2011 гг. имели отрицательную динамику. В цветной металлургии объем выбросов F-газов уменьшился в 4,9 раз по сравнению с 1990г.¹² Общие выбросы парниковых газов в цветной металлургии в 2011г. составляют 76,6% от уровня 1990г.

Динамика выбросов по отдельным парниковым газам в период 1990-2011 гг. приведена в таблице III.7.

Таблица III.7

Динамика выбросов парниковых газов, связанных с промышленными процессами, использованием растворителей и другой продукции в 1990, 1998, 2000 и 2005-2011 гг.

Газ	Выбросы, тыс. т CO ₂ -экв. год ⁻¹									
	1990	1998	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CO ₂	211 568	106 371	134 426	152 684	163 523	167 380	157 222	139 662	153 267	157 343
CH ₄	837	412	572	721	732	770	743	580	668	694
N ₂ O	4 296	2 528	3 175	4 153	4 159	4 375	3 987	4 979	5 129	5 299
F-газы	41 293	25 313	29 032	21 513	19 554	18 729	18 973	13 461	14 205	12 196

Вклад отдельных газов в общий выброс парниковых газов в данном секторе в 1990 и 2011 гг. показан на рисунке III.5. Наибольший вклад в выбросы вносит CO₂: 82,0% и 89,6% в 1990 и 2011 гг. соответственно. Второе место занимают фторсодержащие газы, обладающие высокими потенциалами глобального потепления. Их доля в период 1990-2011 гг. сократилась на 9,1%, в то время как доли N₂O и CH₄ немного выросли.

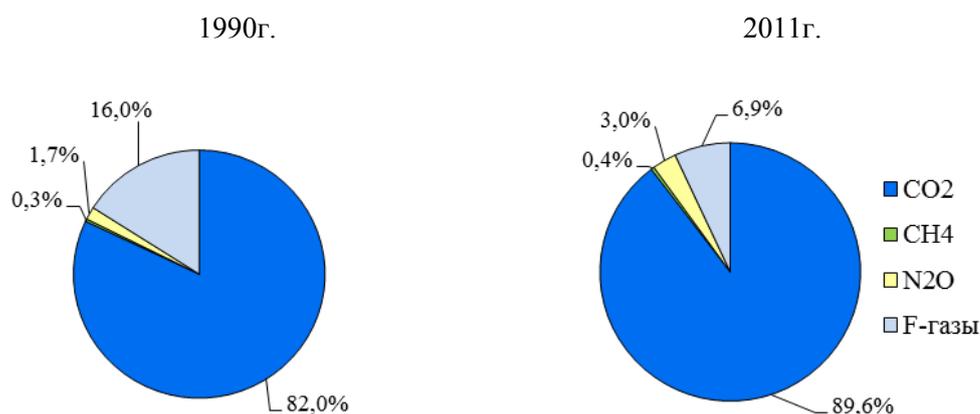


Рис. III. 5. Доля отдельных парниковых газов в их общем выбросе (CO₂ – экв.), связанном с промышленными процессами, использованием растворителей и другой продукции в 1990 и 2011 гг.

¹² Выбросы парниковых газов, происходящие в черной металлургии, отнесены к энергетическому сектору и в данном подразделе не рассматриваются

III.3 Сельское хозяйство

Выбросы парниковых газов по категориям источников в сельском хозяйстве России в 1990, 1998, 2000 гг. и за период с 2005 по 2011г. представлены в таблице III.8. Как следует из данных таблицы, выбросы метана и закиси азота от всех категорий источников значительно сократились по сравнению с уровнем 1990г. Общие выбросы в сельском хозяйстве в 2011г. составляли 134,7 млн. т. CO₂-экв., что на 54,7% меньше выбросов 1990г. (318,1 млн. т. CO₂-экв.). В течение 2000-2011 гг. выбросы парниковых газов от животноводства снизились на 7,3%, а от растениеводства – увеличились на 1,8%. В 2011г. выбросы метана в сельском хозяйстве составили 2 078 тыс. т., или 84,0% от уровня 2000г. (рис. III.6).

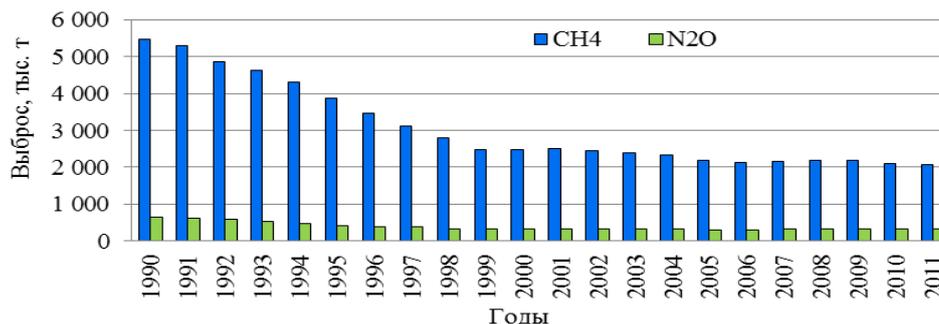


Рис. III.6. Выбросы метана и закиси азота в сельскохозяйственном секторе в 1990-2011 гг.

Таблица III.8

Выбросы метана и закиси азота в сельском хозяйстве России в 1990, 1998, 2000 и 2005-2011 гг.

Категории источников	Газ	Выбросы, тыс. т CO ₂ -экв. год ⁻¹									
		1990	1998	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Внутренняя ферментация сельскохозяйственных животных	CH ₄	99339	51654	45549	40848	39765	39833	40237	40108	38582	37812
Системы сбора, хранения и использования навоза и помета	CH ₄	13803	6099	5481	4427	4394	4680	4780	4635	4622	4775
	N ₂ O	43375	22025	19677	18876	18632	19164	19696	19735	19426	18821
Выращивание риса	CH ₄	1627	767	919	726	822	816	827	922	1024	1064
Прямые выбросы от сельскохозяйственных земель	N ₂ O	102187	57191	58387	55974	56089	56927	59658	59164	56061	59376
Содержание скота в загонах и на пастбищах	N ₂ O	10342	5729	5542	4890	4821	4871	4858	4746	4522	4548
Косвенные выбросы от сельскохозяйственных земель	N ₂ O	47444	18369	17425	15939	16052	16942	17970	18016	17616	17648

Основными причинами падения уровня выбросов метана являются продолжающееся снижение поголовья крупного рогатого скота и сокращение посевных площадей риса. С 2000г. по 2006г. величина выбросов закиси азота сократилась на 5,4% от 325,9 до 308,4 тыс.т. за счет общих тенденций снижения поголовья сельскохозяйственных животных отдельных видов и количества вносимых минеральных и органических удобрений, а также сокращения площадей возделываемых земель в сельском хозяйстве России (табл. III.8). С 2006г. по 2011г. величина выбросов N₂O постепенно возростала, достигнув 323,8 тыс. т. (99,4% от уровня 2000г.).

Доля различных категорий источников в общем объеме выбросов парниковых газов в секторе за 1990 и 2011 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, за период с 1990г. по 2011г. относительный вклад выбросов при внутренней ферментации животных уменьшился на 4,9%, а вклад прямого выброса N_2O от пахотных почв увеличился на 9,1% в связи с относительно стабильным количеством поступающих в почвы растительных остатков на фоне резкого снижения внесения минеральных и органических удобрений. Так за период с 1990г. по 2011г. внесение минеральных азотных удобрений в почву под сельскохозяйственные культуры сократилось на 68,8%, а поголовье крупного рогатого скота уменьшилось на 65,8%, что обусловило соответствующее сокращение поступления органических удобрений. Этими же причинами объясняется сокращение вклада косвенных выбросов закиси азота от сельскохозяйственных земель в 1998-2011 гг.

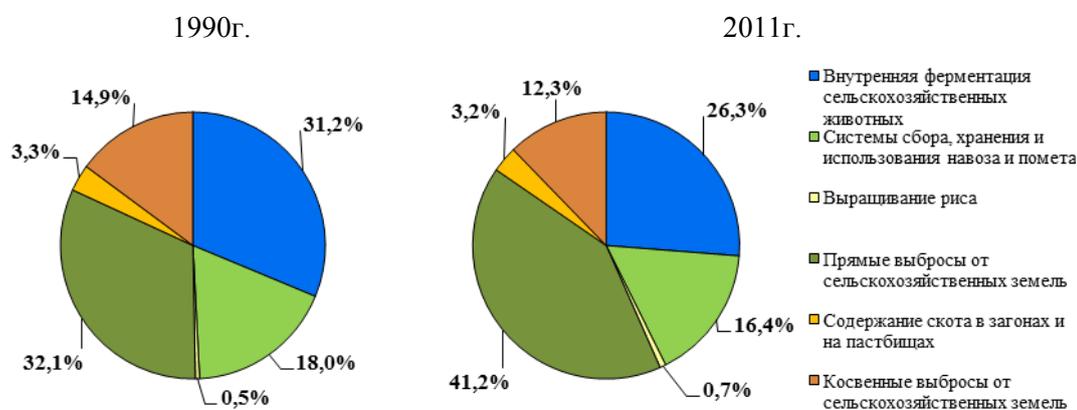


Рис. III.7. Доля отдельных источников в общем выбросе парниковых газов (CO_2 – экв.) в сельскохозяйственном секторе в 1990 и 2011 гг.

Относительный вклад метана и закиси азота в общие выбросы парниковых газов в сельском хозяйстве за 1990 и 2011 гг. представлен на рисунке III.8. Учитывая, что основные источники выброса метана связаны с животноводством, к 2011г. вклад этого газа снизился, а закиси азота соответственно увеличился на 5,8%.

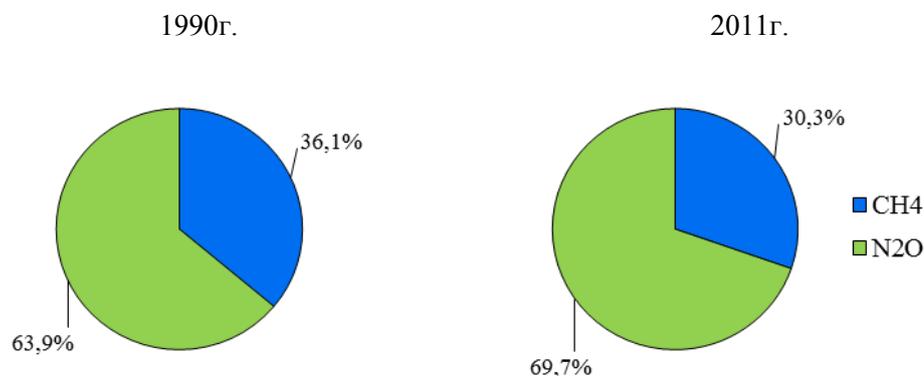


Рис. III.8. Доля отдельных парниковых газов в их общем выбросе (CO_2 – экв.) в сельскохозяйственном секторе в 1990 и 2011 гг.

III.4 Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство

Кадастр парниковых газов при землепользовании, изменениях в землепользовании и лесном хозяйстве включает данные о выбросах и поглощении CO₂, а также о выбросах метана и закиси азота. Поглощение CO₂ обусловлено накоплением углерода в пулах надземной и подземной биомассы, мертвой древесины, подстилки и органического вещества почвы в лесах, а также в органическом веществе почв на землях сенокосов и пастбищ. Источниками выбросов CO₂ в лесном хозяйстве являются заготовка древесины, пожары, перевод лесных земель в земли поселений (обезлесение), осушение заболоченных лесных почв. При землепользовании, основным источником выбросов CO₂ является разложение органического вещества почв при культивации, а также известкование почв. Выбросы других парниковых газов (CH₄ и N₂O) связаны в основном с лесными пожарами. Выбросы CO₂ при землепользовании в значительной мере определяются интенсивностью использования и управления пахотными землями.

Выбросы парниковых газов и поглощение CO₂ по категориям источников в секторе «Землепользование, изменения землепользования и лесное хозяйство» (ЗИЗЛХ) представлены в таблице III.9 и на рисунке III.9. В 1990-1991 гг. сектор ЗИЗЛХ являлся источником, а с 1992г. – стоком парниковых газов. В 2011г. сектор ЗИЗЛХ обеспечивал поглощение 628,4 млн. т CO₂-экв., что способствовало сокращению выбросов на 27,1% от общего объема выбросов РФ без учета сектора ЗИЗЛХ. Как следует из таблицы III.9 и рисунка III.9, управляемые леса и травяные экосистемы (сенокосы и пастбища) являлись стоком CO₂.

Таблица III.9

Выбросы парниковых газов (+) и поглощение (-) диоксида углерода в секторе «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство» в 1990, 1998, 2000 и 2005-2011 гг.

Категории источников	Газ	Выбросы (+) / поглощение (-) тыс. т CO ₂ -экв год ⁻¹									
		1990	1998	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Лесные земли	CO ₂	-231 778	-545 644	-590 063	-608 976	-622 071	-623 081	-640 521	-704 913	-709 981	-674 692
	CH ₄	10 036	13 410	9 875	9 643	10 601	9 609	10 955	11 669	10 434	10 516
	N ₂ O	8 450	11 204	8 303	8 089	8 872	8 061	9 158	9 741	8 732	8 799
Возделываемые земли	CO ₂	268 572	216 066	163 824	123 142	128 799	108 579	85 782	77 751	100 078	82 869
Сенокосы и пастбища	CO ₂	-7 433	-120 812	-89 350	-109 392	-84 253	-90 180	-81 191	-76 901	-83 595	-78 623
	CH ₄	147	336	309	145	462	282	225	232	216	148
	N ₂ O	198	453	416	196	623	380	303	313	291	200
Водно-болотные угодья	CO ₂	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	N ₂ O	147	128	121	103	103	101	100	98	96	95
Поселения	CO ₂	36 175	38 253	38 638	36 516	36 563	36 068	36 728	35 404	23 115	22 254
Всего		84 514	-386 605	-457 927	-540 532	-520 302	-550 180	-578 461	-646 606	-650 613	-628 435

В состав управляемых лесов России входят лесные земли лесного фонда (за исключением резервных лесов). Площади управляемых лесов России корректируются с учетом вовлечения лесов в хозяйственный оборот. Площадь управляемых лесов России на начало 2011г. составила 661,4 млн. га или 73,7% лесных земель страны, а их запас – 68,4 млрд. м³, или 85,6% запаса древесины лесного фонда. Таким образом,

управляемые леса России охватывают большую часть лесного фонда страны и, соответственно, определяют динамику поглощения и выбросов парниковых газов в лесном секторе.

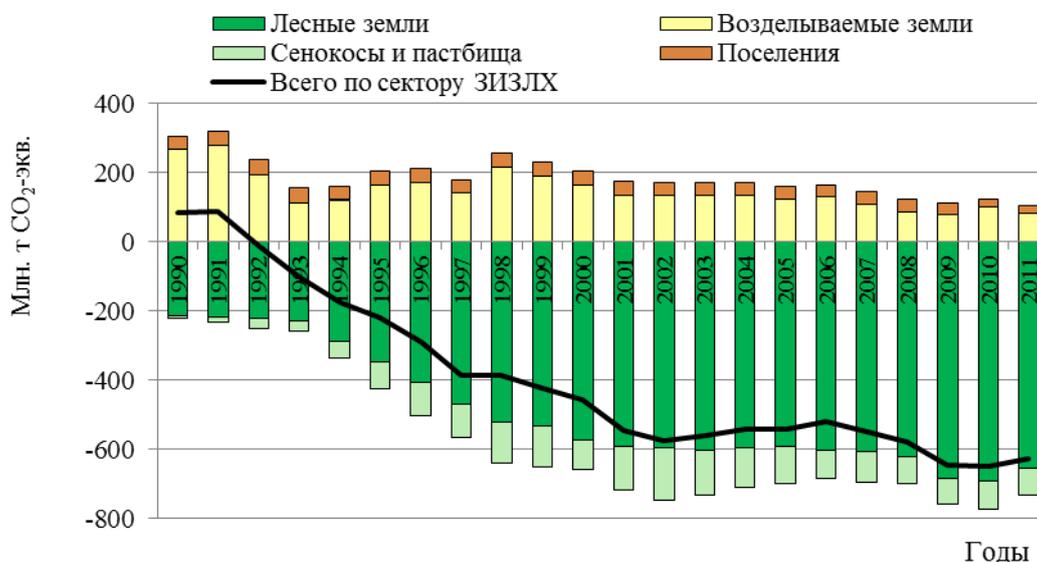


Рис. III.9. Выбросы (+) и поглощение (-) парниковых газов в секторе «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство в 1990-2011 гг.

Оценки бюджета углерода на лесных землях за период 1990-2007 гг., приведенные в настоящем кадастре, пересчитаны по сравнению с данными Пятого Национального сообщения РФ. Для оценки годовых изменений запасов углерода на лесных землях вместо метода расчета по изменению запаса, который использовался в кадастре парниковых газов до 2010г., используется метод по умолчанию, предполагающий вычитание потерь углерода из величин приращения углерода за отчетный период. Для расчетов выбросов и поглощения CO₂ лесными землями использовалась методика и программа, разработанные Центром по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук (ЦЭПЛ РАН) и представленные на сайте¹³. В основу расчетов положены дезагрегированные данные по площадям покрытых лесной растительностью земель, площадям вырубок, гарей и погибших насаждений, а также данные о площадях и запасах лесных насаждений по преобладающим породам по субъектам РФ, предоставленные Рослесхозом по состоянию на 1 января 1988, 1993, 1998-2011 гг.

За весь рассматриваемый период поглощение углерода управляемыми лесами РФ превышало его потери, то есть наблюдался сток атмосферного углерода в объемах от 63,5 млн. т С в 1990г. до 182,9 млн. т С в 2011г. (среднее значение – 139,0 млн. т С год⁻¹). Объем лесозаготовок, наряду с пожарами, является основным фактором, определяющим изменение запасов углерода в управляемых лесах. В течение 1994-2011 гг. наблюдалось более чем двукратное сокращение объемов лесозаготовок по сравнению с уровнем 1990г., что привело к сокращению выбросов и повышению поглощения CO₂ управляемыми лесами.

Величины выбросов CH₄, N₂O, CO и NO_x от лесных пожаров приведены в таблице III.10. Наибольшие значения выбросов парниковых газов связаны с годами повышенной горимости лесов.

Пахотные земли в 1990-2011 гг. являлись источником CO₂. В связи с сокращением площади пахотных земель, а также доз вносимых органических удобрений на них, к 2011г. выброс CO₂ снизился до 82,9 млн. т, что на 69,1% меньше

¹³ <http://www.cepl.rssi.ru/programms.htm>

уровня 1990г. Средняя величина выброса CO₂ в расчете на гектар возделываемых земель представлена в таблице III.11. Общий негативный тренд годовых нетто-потерь углерода на пахотных землях объясняется сокращением интенсивности дыхания почв на фоне снижения поступления органических удобрений, а с 2003г. снижение, по-видимому, также связано с ростом средней урожайности зерновых культур в стране. В 2008г. урожайность большинства культурных растений была самой высокой после 2003г., что оказало влияние на поступление углерода в пахотные почвы и общий баланс углерода на них в 2008-2009 гг. В 2010г. наблюдался рост выбросов CO₂ в связи с массовой гибелью посевов от засухи.

Таблица III.10

Выбросы парниковых газов (CH₄, N₂O, CO и NO_x) при лесных пожарах в 1990, 1998, 2000 и 2005-2011 гг.

Газ	Выбросы тыс. т год ⁻¹									
	1990	1998	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CH ₄	477,9	637,1	468,6	457,1	502,7	455,3	519,3	553,3	494,6	498,5
N ₂ O	26,4	35,2	25,9	25,3	27,8	25,2	28,7	30,6	27,4	27,6
CO	10880,0	14503,6	10667,8	10406,3	11443,6	10365,5	11823,3	12597,4	11260,1	11349,9
NO _x	305,0	406,6	299,1	291,8	320,8	290,6	331,5	353,2	315,7	318,2

Баланс углерода на постоянных сенокосах и пастбищах России положительный и характеризуется нетто аккумуляцией углерода в среднем около 3,8 млн. тонн С год⁻¹. Повышенные величины аккумуляции углерода в 1998г. (табл. III.11) могут быть объяснены сокращением сенокосения и выпаса в связи с кризисным состоянием агропромышленного сектора в течение данных лет. Значительный рост поглощения CO₂ кормовыми угодьями в 1992-2011 гг. по сравнению с 1990г. связан с накоплением углерода в органическом веществе почв на залежах, сформировавшихся на месте заброшенных пахотных земель.

Выбросы CO₂ от известкования проявляют устойчивую тенденцию к снижению. В 2011г. их величина снизилась на 93,6% по сравнению с уровнем 1990г.

Таблица III.11

Средние потоки CO₂ с одного гектара минеральных почв возделываемых земель и кормовых угодий России в 1990, 1998, 2000 и 2005-2011 гг.

Категории источников	Выбросы (+)/поглощение (-), тонн CO ₂ га ⁻¹ год ⁻¹									
	1990	1998	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Пахотные земли	1,96	1,86	1,53	1,24	1,27	1,16	0,90	0,79	1,04	0,87
Сенокосы и пастбища	-0,12	-0,34	-0,26	-0,10	-0,16	-0,06	-0,05	-0,05	-0,07	-0,03

В категории источников «Поселения» включены выбросы CO₂, связанные с конверсией лесных и пахотных земель в земли поселений. В 2011г. выбросы CO₂ в этой категории составили 22,3 млн. т CO₂, что на 38,% меньше уровня 1990г.

Доля CH₄ и N₂O в общем выбросе сектора в 1990 и 2011 гг. представлена на рисунке III.10.

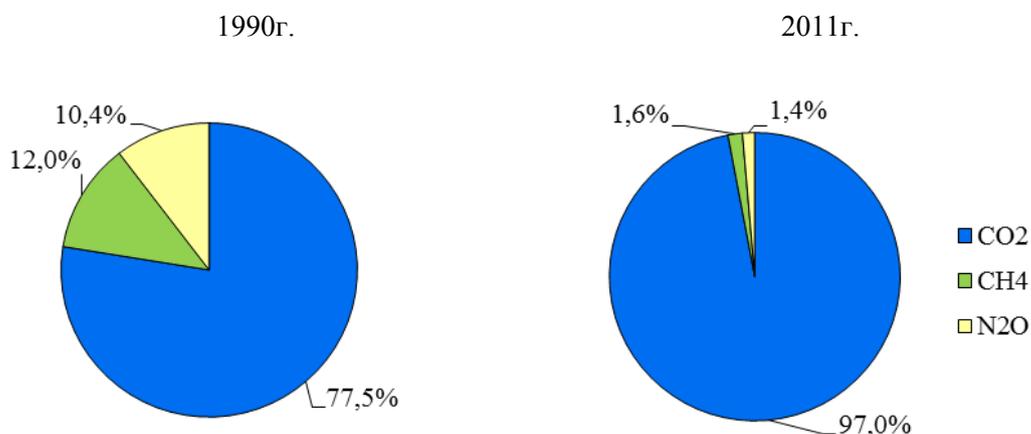


Рис. III.10. Доля отдельных парниковых газов в общем выбросе (CO₂ – экв) от землепользования, изменений в землепользовании и лесном хозяйстве в 1990 и 2011 годах

III.5 Дополнительная информация о деятельности в области землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства согласно статьям 3.3 и 3.4 Киотского протокола

Обязательная отчетность по пункту 3 статьи 3 Киотского протокола включает информацию об облесении и обезлесении. Облесение – прямая антропогенная конверсия земель, которые не были покрыты лесом, по крайней мере, в течение 50 лет, в лесные земли путем посева семян, посадкой сеянцев или естественным путем. Понятию «облесение» в отечественной практике соответствует защитное лесоразведение на землях сельскохозяйственного назначения.

Обезлесение – прямая антропогенная деятельность человека по преобразованию лесов в обезлесенные участки. Обезлесение в РФ связано с переводом лесных земель в нелесные или с изъятием земель из состава лесного фонда для строительства объектов инфраструктуры.

Для представления отчетности по пункту 4 статьи 3 Киотского протокола Российской Федерацией выбран один вид деятельности – управление лесным хозяйством. Российская Федерация проводит учет данных об антропогенных выбросах и абсорбции парниковых газов в результате управления лесным хозяйством на ежегодной основе.

В Национальном докладе об установленном количестве выбросов Российской Федерации (2008) установлено, что лес – сообщество деревьев и кустарников, которое в возрасте спелости имеет минимальную полноту 0,3 (эквивалент сомкнутости крон

18%), минимальную высоту деревьев 5,0 м, минимальную площадь 1,0 га и минимальную ширину 20,0 м. На основе этого определения представлены отчетные данные о ходе выполнения национальных обязательств по Киотскому протоколу в части осуществления антропогенной деятельности согласно пунктам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола. В отчетность по обезлесению и управлению лесным хозяйством не включены земли, покрытые кустарниковой растительностью, поскольку они не соответствуют принятому определению леса. С этим связано отличие оценок стоков и выбросов парниковых газов, предоставляемых по отчетности в рамках Киотского протокола, от отчетности по Рамочной конвенции ООН по изменению климата.

Результаты расчетов поглощения при облесении представлены на рисунке III.11. Хотя темпы создания противоэрозионных и полезащитных лесных насаждений резко снизились с 93,0 тыс. га в 1990г. до 5,7 тыс. га в 2011г., поглощение углерода созданными насаждениями увеличивается, достигнув к 2011г. 5,0 млн. т CO_2 год⁻¹ для всех пулов углерода. Такая тенденция объясняется увеличением поглощения углерода пулами фитомассы и мертвой древесины молодых лесных насаждений, созданных после 1990г.

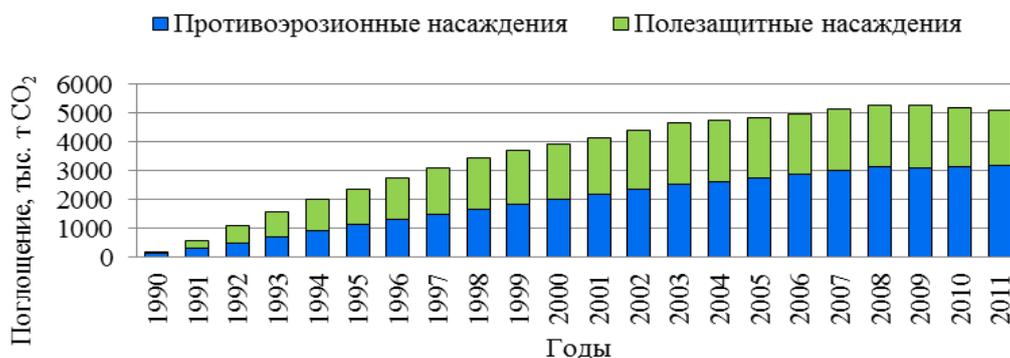


Рис. III.11. Динамика годичного поглощения CO_2 (за исключением потерь от нарушений) при облесении в Российской Федерации

Результаты расчета потерь углерода при обезлесении управляемых и неуправляемых лесов по пулам показаны на рисунке III.12. Начиная с 1990г. по 2011г. общая площадь обезлесения в управляемых и неуправляемых лесах (без учета кустарников) составила 817,5 тыс. га. Суммарный выброс углекислого газа от обезлесения снизился с 33,5 млн. т CO_2 в 1990г. до 20,4 млн. т CO_2 в 2011г. Высокие темпы обезлесения отмечаются в ряде субъектов Северо-Западного и Центрального федеральных округов, Западной Сибири и юга Дальнего Востока. Этот факт подтверждает заключение о связи темпов конверсии земель с развитием экономики. В субъектах Северо-Западного и Центрального федеральных округов, близких к бурно развивающимся мегаполисам Санкт-Петербургу и Москве, стоимости альтернативного использования земель очень высоки, что вызывает мощные стимулы к смене землепользования. В Западной Сибири и на юге Дальнего Востока идет интенсивное развитие разработок нефтяных и газовых месторождений, а также

развитие топливной транспортной сети (нефте- и газопроводы), что связано с переводом части лесных земель в другие категории землепользования.

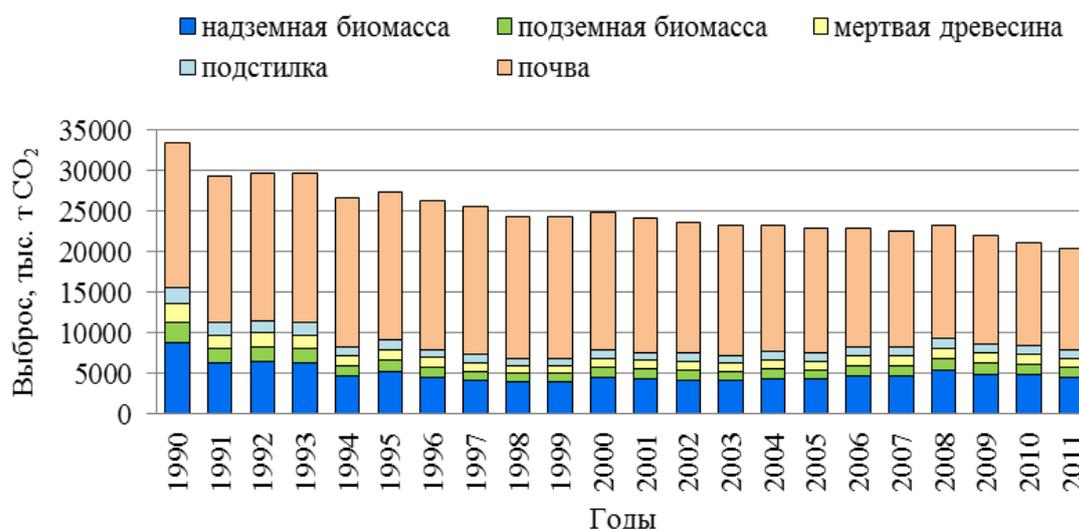


Рис. III.12. Оценка выбросов CO₂ по пулам при обезлесении (суммарно для управляемых и неуправляемых лесов)

Общая площадь управляемых лесных земель с 1990г. по 2011г. увеличилась на 50,2 млн. га за счет перевода из неуправляемых лесных земель. Площадь покрытых лесной растительностью земель управляемых лесов от 1990 к 2011г. увеличилась на 61,2 млн. га, что связано со значительным сокращением объема лесозаготовок в России, а именно более чем двукратное падение уровня лесопользования в начале 1990 гг. Сокращение площадей новых вырубок за счет снижения уровня лесозаготовок происходит одновременно с лесовосстановлением на вырубках более раннего периода, после чего они переходят в состав покрытых лесом земель.

Управляемые леса (без учета кустарников) ежегодно абсорбировали от 251,5 до 295,0 млн. т С год⁻¹ (в среднем – 267,0 млн. т С год⁻¹). Потери углерода в результате рубок и гибели лесных насаждений от пожаров и других факторов на управляемых лесных землях изменялись от 132,6 до 217,1 млн. т С год⁻¹ (в среднем – 161,1 млн. т С год⁻¹). В начале 1990 гг. значительная доля потерь углерода была связана со значительным объемом лесозаготовок, которые сократились к 1998г. Вторым наиболее значительным фактором, определяющим потери углерода, является гибель лесных насаждений в основном в результате деструктивных пожаров. Выбросы CH₄ и N₂O от пожаров составляют незначительную долю от выбросов в управляемых лесах.

Незначительные выбросы CO₂ (от 1,37 млн. т в 1990г. до 1,14 млн. т в 2011г.) и N₂O (от 0,82 до 0,68 тыс. т N₂O-N в год), связанные с осушением органических лесных почв не отражены на рисунке III.13.

За весь рассматриваемый период поглощение CO₂ управляемыми лесами РФ (без учета кустарников) превышало его потери, то есть наблюдался сток атмосферного углерода в объемах от 116,3 млн. т CO₂-экв. в 1990г. до 528,0 млн. т CO₂-экв. в 2011г.

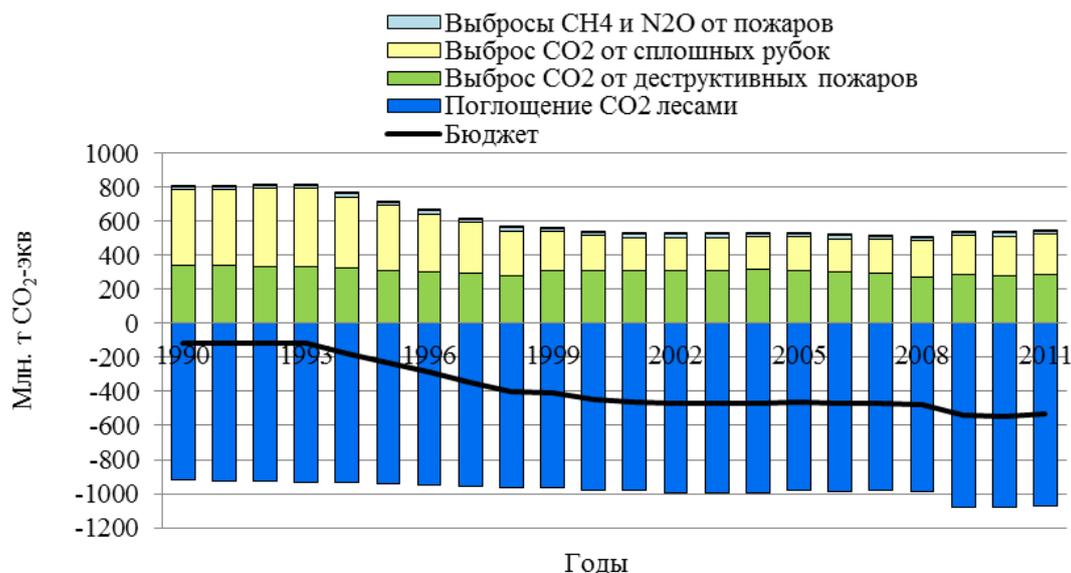


Рис. III.13. Поглощение CO₂ (-) и выбросы (+) парниковых газов управляемыми лесами России без учета кустарников

III.6 Отходы

Выбросы парниковых газов по категориям источников в секторе обращения с отходами в 1990, 1998, 2000 годах и за период 2005-2011 гг. представлены в таблице III.12. Как следует из данных таблицы, выбросы метана, связанные с захоронением твердых отходов на полигонах и свалках, в период 1990-2011 гг. имели устойчивую тенденцию к росту, увеличившись в 2011г. на 81,9% по сравнению с 1990г. и на 47,1% по сравнению с 2000г. Рост выбросов связан с увеличением объемов захоронения ТБО, происходившим как непосредственно в период 1990-2011 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.

Таблица III.12

Выбросы метана и закиси азота, связанные с отходами производства и потребления в 1990, 1998, 2000 и 2005-2011 гг.

Категории источников	Газ	Выбросы, тыс. т CO ₂ -экв. год ⁻¹									
		1990	1998	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Захоронение твердых отходов в земле	CH ₄	28 200	33 007	34 854	40 567	42 263	43 807	44 776	49 224	48 750	51 285
Очистка промышленных сточных вод	CH ₄	17 286	7 395	10 664	14 500	15 239	15 737	15 958	15 361	15 325	15 875
Очистка коммунально-бытовых сточных вод	CH ₄	11 417	10 067	9 777	9 733	9 750	9 641	9 547	9 520	9 496	9 431
Отходы жизнедеятельности	N ₂ O	4 219	3 716	3 532	3 888	3 919	4 101	4 044	4 074	4 260	4 267

Выбросы метана при очистке промышленных сточных вод, испытав в 1990 годах более чем двукратный спад, связанный с сокращением промышленного производства, после 1998г. вновь значительно увеличились. Причиной этого увеличения являлся рост выпуска продукции, в частности увеличение объемов производства в пищевой и целлюлозно-бумажной промышленности. В 2011г. объем выбросов метана в этой категории источников составлял 91,8% от выбросов 1990г. Однако начиная с 1998 года, наблюдаются значительные темпы роста выбросов метана при очистке промышленных сточных вод с небольшим спадом в 2009-2010 гг.; в 2011г. их объем соответствует 148,9% от выбросов 2000г. Увеличивается и вклад данной категории в общий выброс парниковых газов от сектора «Отходы» (с 13,6% в 1998г. до 19,6% в 2011г.).

Выброс метана от очистки коммунально-бытовых сточных вод в 2011г. был на 17,4% ниже соответствующего выброса 1990г., а с 2000г. на 3,5%. Что касается выбросов закиси азота, связанных с отходами жизнедеятельности человека, то тенденции их изменения полностью определяются изменением среднедушевого потребления протеинов с продуктами питания в стране. Объем выбросов N₂O в 2011г. составлял 101,1% от уровня 1990г. и 120,8% к уровню 2000г.

Общая динамика выбросов метана и закиси азота показана на рисунке III.14.

В результате наложения противоречивых тенденций, наблюдавшихся в различных категориях источников, общие выбросы парниковых газов в секторе обращения с отходами плавно сокращались в начале 1990 гг., достигли минимума в 1994-1996 гг., а с 1997г. по 2011г. – плавно росли. Общие выбросы составили 61,1 млн. т. CO₂- экв. в 1990г., 58,8 млн. т. в 2000г. и 80,9 млн. т. в 2011г. (рост на 32,3% за весь период 1990-2011 гг., или на 37,4% за период 2000-2011 гг.)

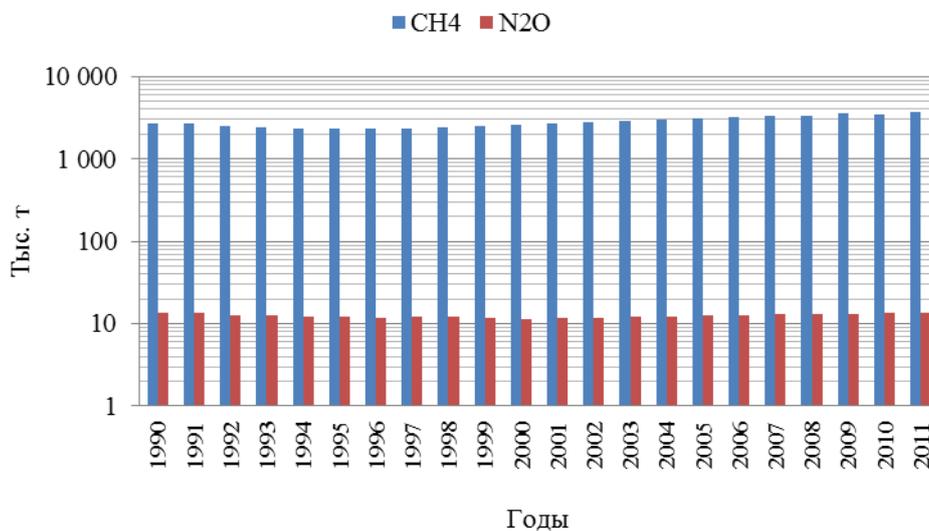


Рис. III.14. Динамика выбросов метана и закиси азота в секторе обращения с отходами

Доля различных категорий источников в общем объеме выбросов парниковых газов в данном секторе за 1990 и 2011 гг. представлена на рисунке III.15.

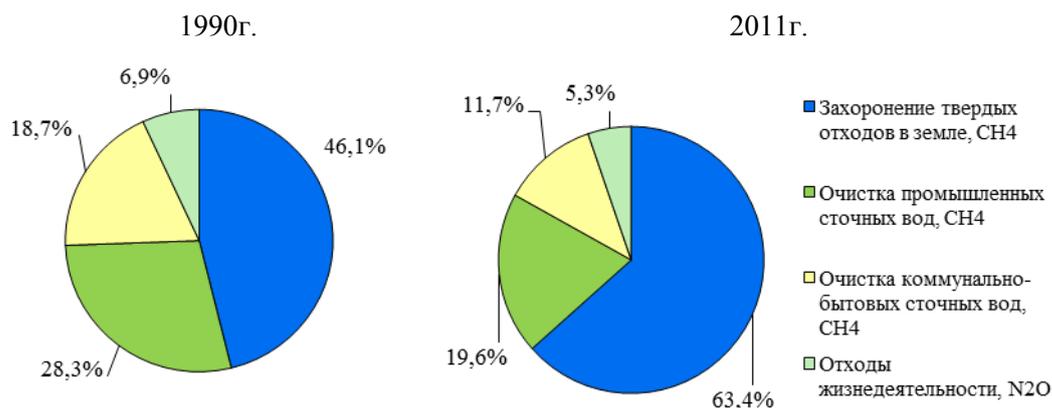


Рис. III.15. Доля отдельных источников в общем выбросе парниковых газов (CO₂-экв.) в секторе обращения с отходами в 1990 и 2011 годах

Наибольший вклад в выбросы вносит захоронение отходов на полигонах и свалках. Доля этого источника возросла от 40,6% в 1990г. до 63,4% в 2011г. Доля выбросов от очистки промышленных сточных вод с 1990г. сократилась на 8,7%, а от коммунально-бытовых сточных вод – на 7,0%. Выбросы, связанные с отходами жизнедеятельности человека, несмотря на высокий потенциал глобального потепления N₂O, вносят наименьший вклад в общий выброс данного сектора.

Вклад метана и закиси азота в общие выбросы парниковых газов, связанные с отходами, на 1990 и 2011 гг. представлен на рисунке III.16. В соответствии со сложившимися тенденциями выбросов по категориям источников, вклад метана возрос на 1,6%, а вклад закиси азота соответственно уменьшился.

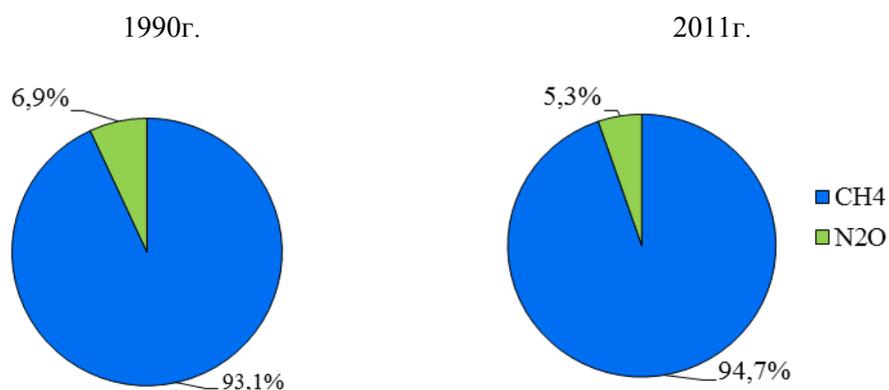


Рис. III.16. Доля отдельных парниковых газов в их общем выбросе (CO₂-экв.) в секторе обращения с отходами в 1990 и 2011 годах

III.7 Российская система оценки антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов

В соответствии с требованиями решений 15/СМР.1 и 7/СМР.8 и приложений к ним, в данном Национальном сообщении Российская Федерация предоставляет общую информацию по национальной системе оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов. Детальная информация о

структуре и функционировании национальной системы приведена в Национальном докладе о кадастре Российской Федерации, поданном в секретариат РКИК ООН в 2013 году¹⁴.

В целях реализации в Российской Федерации обязательств, вытекающих из участия в Киотском протоколе, была создана российская система оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом по веществам, разрушающим озоновый слой¹⁵ (далее – система оценки).

Функции уполномоченного национального органа по системе оценки выполняет Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Контактные данные уполномоченного федерального органа власти приведены ниже:

**Федеральная служба по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)**

Москва, Д-242, ГСП-5, 123995, Нововаганьковский переулок, д. 12
Тел.: +7 499 795-1467; +7 499 252-0708
Факс: +7 499 795-2216
Электронная почта: Head@mecom.ru

Система оценки создана для:

- оценки объемов антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов;
- представления ежегодно, в соответствии с РКИК 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 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) увеличение абсорбции поглотителями парниковых газов.

Росгидромету поручено обеспечить функционирование системы оценки и представление кадастра и другой необходимой согласно требованиям РКИК ООН и Киотского протокола информации. В качестве уполномоченного национального органа по системе оценки Росгидромет, совместно с Минэкономразвития России, МПР России, Минпромэнерго России, Минтранс России, Минсельхозом России, Минрегионом России, Росстатом и Ростехнадзором¹⁶ разработал порядок формирования и функционирования системы с указанием перечня данных

¹⁴ *Российская Федерация. Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990-2011гг. М., 2013г.*

¹⁵ *Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 марта 2006г. №278-р*

¹⁶ *Названия федеральных органов исполнительной власти приводятся в соответствии с текстом Распоряжения Правительства Российской Федерации от 1 марта 2006г. №278-р*

государственной статистической отчетности и иных данных, а также информации о методах их сбора и обработки. В соответствии с указанным порядком,¹⁷ перечисленные федеральные органы исполнительной власти должны обеспечить ежегодное представление в Росгидромет соответствующих данных и информации.

В 2008г. произошло перераспределение функций указанных федеральных органов в рамках российской системы оценки антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов в связи с изменениями в системе и структуре федеральных органов исполнительной власти¹⁸. Министерство природных ресурсов Российской Федерации было преобразовано в Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации; в его ведение были переданы Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации было преобразовано в Министерство промышленности и торговли Российской Федерации и Министерство энергетики Российской Федерации. Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации было преобразовано в Министерство экономического развития Российской Федерации с подчинением ему Федеральной службы государственной статистики.

Изменения в национальной системе произошли в 2012 году, в связи с переводом в ведение Министерства природных ресурсов и экологии Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз).

Для улучшения межведомственной координации деятельности по сбору первичной информации и подготовки отчетности в лесном секторе в 2013 году была создана рабочая группа по разработке методики инвентаризации парниковых газов в лесах Российской Федерации при Рослесхозе. Данная рабочая группа функционирует на постоянной основе, ее заседания созываются не реже 2 раз в год.

В случае необходимости при подготовке отчетности Росгидрометом могут быть охвачены иные министерства и ведомства, не задействованные на постоянной основе в национальной системе. Кроме министерств и ведомств, в структуру национальной системы включены также компании и частные организации. Так Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды заключены соглашения о сотрудничестве с Объединенной компанией «Российский алюминий» и ОАО «Газпром», предусматривающие обмен данными и информацией, обмен опытом, консультации и другие виды сотрудничества, направленные на разработку и совершенствование национального кадастра.

На Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН» (ИГКЭ) Росгидрометом, в рамках национальной системы, были возложены функции по сбору, обработке и хранению исходных данных, проведению оценок выбросов и абсорбции парниковых газов по категориям источников и секторам МГЭИК и по подготовке проектов национальных докладов, национальных сообщений и других отчетных материалов для представления в органы РКИК ООН и Киотского протокола и в заинтересованные органы государственной власти. Первичные данные о деятельности по источникам выбросов парниковых газов в энергетическом, промышленном, аграрном, лесном и других секторах экономики страны, а также необходимая методическая информация собираются ИГКЭ с использованием данных федеральной статистики, информационно-аналитических материалов министерств и ведомств, российских компаний, международных организаций, а также публикаций в научно-технической и

¹⁷ Зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 сентября 2006г. Рег. №8335.

¹⁸ Указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2008г. №724 «Вопросы системы и структуры федеральных органов исполнительной власти»

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

В обобщенном виде схема функционирования национальной системы приведена на рисунке III.17. Система построена по иерархическому принципу и состоит из нескольких уровней структурной организации, согласованные связи между которыми обеспечивают получение данных требуемой степени детализации и выполнение расчетов. Установлены источники данных и потоки информации, которые составляют основу для расчета национальных выбросов парниковых газов, анализ эффективности соответствующих политики и мер, в различных секторах экономики страны.

Схематическое описание процесса подготовки кадастра антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов в Российской Федерации приведено на рисунке III.18. Как видно из рисунка, подготовка включает сбор и первичную обработку данных о хозяйственной и иной деятельности силами ответственных министерств и ведомств; преобразование поступивших данных в форматы, требуемые для расчета; анализ полноты информации, подготовку промежуточных данных для дальнейших расчетов; собственно расчетные оценки выбросов и поглощения парниковых газов. Кроме того, выполняются процедуры верификации, внутреннего и внешнего контроля качества кадастра. По поручению Правительства Российской Федерации окончательный ежегодный кадастр представляется органам РКИК ООН и Киотского протокола через секретариат РКИК ООН. Осуществляется также представление данных кадастра другим потребителям.

ИГКЭ также осуществляет сбор, хранение, систематизацию и анализ информации по всем видам антропогенных источников и поглотителей парниковых газов, уделяя особое внимание ключевым источникам и поглотителям.

Методическую основу разработки кадастра составляют Пересмотренные руководящие принципы МГЭИК 1996г., Руководства МГЭИК 2000 и 2003 гг. и методические разработки, основанные на отечественном опыте проведения национальных инвентаризаций и материалах научных исследований. Руководящие принципы МГЭИК 2006г. используются ограниченно, в основном, в качестве источника данных по коэффициентам эмиссии парниковых газов и другим параметрам.

Определение ключевых категорий осуществляется в ИГКЭ в соответствии с методом уровня 1 руководств МГЭИК 2000 и 2003 гг. При этом предполагается, что к ключевым категориям относятся все источники, суммарная доля которых в общем (выраженном в CO₂-эквиваленте) выбросе составляет 95% и все источники, суммарная доля которых в общем тренде выбросов (с базового по текущий год) составляет 95%. Анализ проводился в двух вариантах: с учетом сектора «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство», и без него. Результаты анализа для кадастра с 1990 по 2011 годы приведены в Национальном докладе, поданном Российской Федерацией в 2013г. (см. Приложение 1). Общее количество ключевых категорий на 2011г. составляет 26 категорий без учета сектора «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство» и 24 категории с учетом этого сектора. В настоящее время наибольшие вклады как в величину общего выброса, так и в его тренд вносят источники, относящиеся к секторам «Энергетика» и «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство».

Порядок хранения и архивирования исходных данных, материалов оценок выбросов и абсорбции и отчетных материалов определяется специальным внутренним

документом ИГКЭ¹⁹. Информация сохраняется в базах данных на электронных и бумажных носителях.

Важным компонентом работ являются мероприятия по верификации, контролю и оценке качества данных о деятельности и рассчитанных величин выбросов и поглощения парниковых газов. Они осуществляются на постоянной основе. Процедура оценки и контроля качества носит многоступенчатый характер. Как следует из рисунка III.18, ряд данных о деятельности поступают в ИГКЭ в уже обобщенном виде. Соответственно первичная оценка и контроль их качества выполняется по специальным внутриведомственным методикам организациями и ведомствами, ответственными за сбор и обобщение этих данных.

В свою очередь, ИГКЭ выполняет вторичную верификацию, контроль и проверку путем сопоставления сходных массивов данных, поступающих из разных источников, контроля однородности рядов данных и рядом других методов. В случае несовпадения величин предпринимаются меры по уточнению и корректировке их значений.

Пересчет выполненных ранее оценок выбросов и абсорбции может быть выполнен также в результате получения более детальных данных о деятельности, разработки национальных значений пересчетных коэффициентов или смене уровня сложности расчетов. Многие пересчеты выполняются в ответ на рекомендации групп экспертов по углубленному рецензированию национального кадастра РФ. В начале каждого следующего цикла работ по подготовке ежегодного кадастра в ИГКЭ выполняется анализ планируемых пересчетов. При этом учитываются: общий план улучшения кадастра, рекомендации независимых экспертов, замечания министерств и ведомств, доступность новых данных о деятельности, результаты анализа ключевых категорий и анализа неопределенностей, а также финансовые возможности работы.

Контроль и проверка качества данных кадастра парниковых газов выполняется в два этапа. На первом этапе проверяется правильность расчетов. Процедура включает проверку методологии, исходных данных и параметров, а также полученных результатов. Она выполняется силами ИГКЭ. Выявляются и своевременно исправляются ошибки, допущенные при вводе данных, использовании неправильных параметров и некорректных методов. Эта процедура регламентирована отдельным документом ИГКЭ, учитывающим требования МГЭИК²⁰. На втором этапе обеспечивается независимая проверка инвентаризации. Проект национального доклада о кадастре, также как и проект национального сообщения, рассылается в ответственные федеральные органы исполнительной власти. Поступающие замечания и предложения вносятся в текст доклада и, при необходимости, выполняется пересчет величин выброса и поглощения парниковых газов. Периодически проводится верификация и оценка качества кадастра с участием независимых российских организаций.

Окончательный вариант национального доклада о кадастре (или национального сообщения), учитывающий замечания ответственных министерств и ведомств, представляется Росгидрометом в Министерство природных ресурсов и экологии, а затем в Правительство Российской Федерации. После рассмотрения проектов документов в Правительстве и на основании его согласования национальная отчетность предоставляется Росгидрометом в секретариат РКИК ООН.

¹⁹ *Регламент хранения и архивирования в ГУ ИГКЭ Росгидромета и РАН данных, относящихся к национальному кадастру антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов РФ. ИГКЭ. М., 2007.*

²⁰ *Порядок обеспечения и контроля качества национального кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов РФ, разрабатываемого в ГУ ИГКЭ Росгидромета и РАН. ИГКЭ. М., 2007.*



Рис. III.17. Организация национальной системы в Российской Федерации (по состоянию на 2013г.)



Рис. III.18. Схема оценки антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов в России

III.8 Российский реестр углеродных единиц

Распоряжением Правительства Российской Федерации²¹ МПР России определено органом исполнительной власти, ответственным за создание и функционирование российского реестра углеродных единиц. Организацией-администратором российского реестра углеродных единиц было назначено Федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный центр геоэкологических систем» (ФГУП ФЦГС «Экология»)^{22,23}. Контактные данные реестра приведены в таблице III.13.

Российский реестр углеродных единиц (национальный реестр Российской Федерации) полностью функционирует с 4 марта 2008г., когда производственная платформа реестра была официально подключена к производственной платформе международного регистрационного журнала операций (МРЖО).

Для целей ведения реестра используется специальное программное обеспечение SeringasTM, разработанное государственным учреждением Франции «Депозитарная касса Франции». Используется программное обеспечение СУБД Microsoft SQL Server, Microsoft Server и программное обеспечение SeringasTM. В базе данных хранится полная информация обо всех операциях, производимых в реестре.

Установка, полноценное тестирование программного обеспечения, а также его настройка для целей ведения российского реестра (в т.ч. перевод на русский язык) проводится на специально созданной для этих целей тестовой платформе. Производственная и тестовая платформы Реестра в полной мере отвечают всем предъявляемым к ним требованиям, что было проверено международными экспертами и официальным тестированием реестра.

Главным звеном производственной платформы реестра являются два сервера типа Proliant DL380. Каждый сервер Proliant DL380 укомплектован несколькими дисками SCSI емкостью 72 ГБ каждый. Один из серверов является сервером приложений, другой – сервером баз данных.

Функционирующий программно-аппаратный комплекс российского реестра углеродных единиц, соответствует требованиям технических стандартов, определенными в приложении к решению 24/CP.8 и одобренными решением 12/СМР.1, и документом РКИК ООН «Стандарты обмена данными для систем реестров – технические спецификации».

Реестр представляет собой комплекс оборудования, объединенного в локальную сеть и имеющего выход в Интернет для соединения с МРЖО. Все данные, участвующие в процедуре передаче данных от Реестра и к нему, шифруются с использованием протоколов IPSec VPN(AES-256) и SSL. Используются цифровые сертификаты X.509. Шифрование данных производится в два этапа, с помощью протоколов IPSec VPN и SSL. Для взаимной аутентификации реестра и МРЖО по протоколу SSL используются четыре сертификата X.509. В качестве программного обеспечения используется программный продукт SeringasTM v.4.2.0.

Для целей сведения к минимуму расхождений в сведениях о вводе в обращение, передаче, приобретении, аннулировании и изъятии из обращения ЕСВ, ССВ, вССВ, дССВ, ЕУК и/или ЕА и замены вССВ и дССВ, а также шагов, предпринимаемых в целях прекращения операций, в случае получения уведомления о расхождении, и в целях устранения проблем в случае невозможности прекратить операцию в российском реестре углеродных единиц применяются следующие процедуры:

²¹ *Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 февраля 2006г. №215-р*

²² *Распоряжение Правительства Российской Федерации от 15 декабря 2006г. №1741-р*

²³ *В настоящее время - ОАО ФЦГС «Экология»*

1. Разделение обязанностей между сотрудниками российского реестра углеродных единиц. К работе с реестром допускаются исключительно постоянные сотрудники организации-администратора реестра, предварительно прошедшие специальное обучение и допущенные к работе в реестре. Права и полномочия доступа к данным основываются на функциональных обязанностях каждого сотрудника и его должности в организации. Функционирование реестра обеспечивается тремя группами персонала: группа администраторов реестра; группа операторов реестра; группа технических администраторов реестра. Технический администратор не выполняет в реестре операций по открытию счетов, переводу единиц и т.д. Администратор реестра имеет полномочия для осуществления всех типов операций, в т.ч. операции со счетами Российской Федерации. Администратор реестра несет ответственность за открытие счетов, управление счетами, проведение операций с единицами, выпуск отчетных документов. Администратор реестра определяет права доступа других пользователей реестра. Он также может выполнять операции от имени пользователя реестра по его письменному распоряжению. Оператор реестра имеет ограниченные полномочия для проведения операций. Все операции в реестре проводятся с учетом минимизации риска возможных ошибок, что реализуется с использованием процедуры подтверждения Администратором реестра выполнения операции, создаваемой оператором реестра.

2. Двойная валидация каждой операции. Каждая операция в российском реестре углеродных единиц (кроме ввода в обращение) подготавливается оператором реестра, но завершение операции возможно лишь администратором реестра после проверки правильности заполнения всей информации.

3. Программное обеспечение *Seringas*TM, позволяющее свести к минимуму количество возможных ошибок: опция выбора из списков, вместо ручного набора; проверка всех возможных параметров на соответствие текущему периоду действия обязательств и т.д. В 2008 году для обеспечения надежности функционирования российского реестра углеродных единиц была произведена разработка и внедрение специальной автоматической службы систематического тестирования, выполняющая периодическое (1 раз в 5 минут) тестирование физической работоспособности всех подсистем реестра. В случае обнаружения ошибок операция автоматически блокируется.

4. Все операции выполняются исключительно сотрудниками российского реестра углеродных единиц. Внешние пользователи имеют доступ к сайту российского реестра углеродных единиц, не имеющего связи с базой данных реестра.

Таблица III.13

*Контактная информация администратора
Российского реестра углеродных единиц*

Администратор Российского реестра углеродных единиц	
Название	Открытое акционерное общество «Федеральный центр геоэкологических систем» (ОАО ФЦГС «Экология»)
Адрес	ул. Кедрова, д.8 к. 1
Индекс	117292
Город	Москва

Страна	Российская Федерация
Директор	Климанов Сергей Александрович
Тел.	+7 (495) 718-05-33
Факс	+7 (495) 125-55-59
E-mail	Klimanov@ecoinfo.ru
Контактная персона	Уледова Надежда Владимировна
Тел.	+7 (495) 718-05-33
Факс	+7 (495) 125-55-59
E-mail	Uledova@ecoinfo.ru
Интернет	http://www.carbonunitsregistry.ru

IV. ПОЛИТИКА И МЕРЫ

IV.1 Нормативно-правовое обеспечение национальной политики и контроль их осуществления

Иерархия нормативно-правовых актов, имеющих отношение к формированию политики и мер в области предотвращения или ослабления изменений климата, представлена на рис. 4.1.

Федеральный уровень	Федеральные законы Российской Федерации
	Акты Президента Российской Федерации
	Акты Правительства Российской Федерации
	Ведомственные акты
Региональный уровень	Акты органов исполнительной власти субъектов РФ
	Акты органов местного самоуправления

Рис. 4.1. Иерархия нормативно-правовых актов Российской Федерации, имеющих отношение к формированию политики и мер в области предотвращения или ослабления изменений климата.

Нормативно-правовые акты и мероприятия, касающиеся предотвращения или ослабления изменения климата, разрабатываются и принимаются как на федеральном, так и на региональном уровнях. Федеральные законы – ключевой элемент законодательного регулирования в Российской Федерации (ст. 71 и 72 Конституции РФ). Применительно к проблематике климата, федеральные законы определяют и регулируют:

- внешнюю политику, международные отношения и международные договоры Российской Федерации;
- национальную политику, включая государственные (федеральные) программы в области экономического и экологического развития страны;
- правовые основы единого рынка; финансовое, кредитное, таможенное регулирование и основы ценовой политики;
- формирование федерального бюджета, налоговых и иных поступлений (сборов) в него;
- функционирование федеральных энергетических систем, ядерной энергетики, федерального транспорта и путей сообщения;
- работу метеорологической службы и осуществление официального статистического учёта.

Акты Президента Российской Федерации включают указы и распоряжения. Они имеют как междисциплинарный характер, так и касаются отдельных направлений хозяйственно-экономического развития государства. Указы носят нормативный характер и рассчитаны на постоянное или многократное действие. Распоряжения являются решениями по оперативным, организационным и кадровым вопросам. Распоряжением Президента Российской Федерации 13.12.2012г. №563-рп при Администрации Президента РФ образована межведомственная рабочая группа в целях обеспечения эффективного взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, иных государственных органов, общественных объединений, научных и

других организаций при реализации государственной политики по вопросам, связанным с изменением климата и обеспечением устойчивого развития.

Акты Правительства Российской Федерации – постановления и распоряжения – разрабатываются и принимаются во исполнение федеральных законов и указов президента в соответствии с компетенцией правительства (ст. 114 Конституции РФ). Постановления (акты нормативного характера) и распоряжения (акты, не имеющие нормативного характера) предполагают постоянное, многократное действие и обязательны для исполнения. По существу они представляют собой инструменты осуществления полномочий исполнительной власти на территории страны.

Ведомственные акты принимаются федеральными органами исполнительной власти, входящими в состав Правительства РФ, в целях государственного регулирования отдельных направлений хозяйственно-экономической деятельности. Они включают постановления, приказы, распоряжения, правила, инструкции и положения, которые могут носить ведомственный и межведомственный характер.

Нормативно-правовые акты регионального уровня принимаются по вопросам совместного ведения Российской Федерации и субъектов РФ. Они обеспечивают исполнение федеральных законов на региональном уровне, либо определяют порядок исполнения вопросов, отнесенных к компетенции регионов. Совместно принимаемые акты носят межведомственный характер, и их действие охватывает:

- владение, пользование и распоряжение землей, недрами, водными и другими природными ресурсами;
- природопользование, охрану окружающей среды, обеспечение экологической безопасности и управление особо охраняемыми природными территориями;
- воспитание, образование, науку и культуру;
- здравоохранение, социальную защиту и социальное обеспечение;
- борьбу с катастрофами, стихийными бедствиями, эпидемиями и ликвидацию их последствий;
- административное, трудовое, жилищное, земельное, водное и лесное законодательство;
- законодательство о недрах и об охране окружающей среды;
- защиту исконной среды обитания и традиционного образа жизни малочисленных этнических общностей;
- координацию международных и внешнеэкономических связей субъектов РФ и выполнение международных договоров Российской Федерации.

Органы исполнительной власти субъектов РФ могут также издавать региональные подзаконные акты, призванные обеспечить выполнение федеральных и региональных законодательных актов, указов Президента РФ и постановлений Правительства РФ.

Акты органов местного самоуправления касаются управления муниципальной собственностью, формирования и исполнения местного бюджета, налогов и сборов и иных вопросов местного значения. Органам местного самоуправления могут передаваться дополнительные полномочия, с выделением соответствующих материальных и финансовых средств.

В Российской Федерации действует многоуровневая система контроля исполнения и оценки эффективности нормативно-правовых актов, государственных программ и других политических решений, в том числе в области предотвращения или ослабления изменений климата. Контроль и проверку исполнения федеральных законов, указов и распоряжений Президента РФ осуществляют Администрация Президента РФ, Контрольное управление Президента РФ и полномочные представители Президента РФ в федеральных округах. Контроль расходования средств федерального бюджета, выделенных на осуществление хозяйственно-экономической деятельности, включая исполнение государственных целевых программ, возложен на Счетную палату Российской Федерации. Контрольными полномочиями обладают также Федеральное собрание, представительные органы власти субъектов федерации и органы местного самоуправления.

Контроль деятельности органов исполнительной власти Российской Федерации осуществляют Правительство РФ, правительства и главы администраций субъектов РФ. Правительство РФ систематически рассматривает на специальных заседаниях порядок выполнения принятых нормативных актов и программ социально-экономического развития. Ведомственный контроль состоит в проверке соблюдения и исполнения законов и внутриведомственных нормативных актов. Надведомственный контроль осуществляется Федеральной антимонопольной службой, Федеральной службой по тарифам, Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федеральной службой государственной статистики, Федеральной службой по финансовым рынкам, а также органами отраслевой компетенции, которые имеют право осуществлять соответствующий контроль в пределах своих полномочий.

Национальная политика и меры в области климата разрабатываются и осуществляются в трех основных направлениях:

- нормативно-правовые акты и целенаправленные мероприятия, обеспечивающие выполнение национальных обязательств по РКИК ООН и Киотскому протоколу;
- национальные программы, в том числе программы социально-экономического развития, предусматривающие комплекс мер по ограничению антропогенных выбросов парниковых газов, защите и повышению качества поглотителей и накопителей парниковых газов; и
- другие национальные программы и мероприятия, реализация которых способствует снижению выбросов или повышению абсорбции парниковых газов.

Программы и мероприятия, способствующие снижению выбросов и повышению абсорбции парниковых газов, могут осуществляться на федеральном и региональном уровнях, а также отдельными организациями (отраслевые, ведомственные и корпоративные инновационные и технологические программы). Меры по применению рыночных механизмов, постепенному сокращению или устранению рыночных диспропорций, фискальные и иные экономические стимулы, включая освобождение от налогов и пошлин, противоречащих целям РКИК ООН и Киотского протокола, являются неотъемлемой частью национальной политики и мер в области климата. Их применение предусмотрено федеральными законами, актами Президента РФ и другими документами в области социально-экономического развития страны.

Национальные обязательства в области предотвращения или ослабления климатических изменений закреплены в Федеральных законах Российской Федерации о ратификации Рамочной конвенции ООН об изменении климата №34-ФЗ от 04.11.1994г. и Киотского протокола к РКИК ООН №128-ФЗ от 04.11.2004г. Эти законы являются основанием для разработки национальной политики и мер в целях предотвращения или ослабления климатических изменений. Ратифицировав РКИК ООН, Российская Федерация приняла обязательство к 2000г. снизить антропогенные выбросы парниковых газов до уровня 1990 года и выполнила его. С ратификацией Киотского протокола, Российская Федерация обязалась в период 2008 – 2012 гг. не превысить пятикратный уровень национальных выбросов антропогенных парниковых газов, соответствовавший 1990 году.

В 2009 году, на Пятнадцатой Конференции Сторон РКИК ООН и Пятом Совещании Сторон Киотского протокола, Российская Федерация заявила о намерении снизить к 2020 году совокупные национальные выбросы парниковых газов на 15 – 25 процентов по сравнению с уровнем 1990 года. В соответствии со сделанным заявлением, уточнение уровня сокращений выбросов будет выполнено в зависимости от двух условий:

- принятия юридически значимых обязательств по сокращению антропогенных эмиссий парниковых газов всеми крупнейшими эмитентами;

- надлежащего учета в будущем глобальном соглашении потенциала российских лесов в контексте вклада в выполнение обязательств по сокращению антропогенных эмиссий.

На Шестнадцатой Конференции Сторон РКИК ООН и Шестом Совещании Сторон Киотского протокола в 2010 году Российская Федерация подтвердила приверженность ранее заявленным национальным целям снижения антропогенных выбросов парниковых газов. При этом, в целях гармонизации национальной политики и мер по ограничению климатических изменений с программами социально-экономического развития страны (Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, Климатическая доктрина Российской Федерации, Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года и др.), Российская Федерация объявила, что не будет принимать количественные обязательства о снижении антропогенных выбросов парниковых газов во втором периоде Киотского протокола. Решение о непринятии количественных обязательств во втором периоде Киотского протокола было подтверждено в 2012 и 2013 гг. на Семнадцатой и Восемнадцатой Конференциях Сторон РКИК ООН и Седьмом и Восьмом Совещаниях Сторон Киотского протокола. Таким образом, Российская Федерация является Стороной Киотского протокола, однако не принимает на себя обязательства, касающиеся его второго периода, обозначенные в решении 1/СМР.8 Восьмого Совещания Сторон Киотского протокола. Российская Федерация разделяет намерение промышленно развитых стран добиваться дальнейшего снижения выбросов парниковых газов и активно выступает за разработку всеобъемлющего глобального соглашения по этому вопросу на основе решений Семнадцатой Конференцией Сторон РКИК ООН и Седьмого Совещания Сторон Киотского протокола.

В целях реализации Климатической доктрины Российской Федерации Президент РФ принял Указ, которым постановил обеспечить к 2020 году сокращение выбросов парниковых газов до уровня не более 75% объема указанных выбросов в 1990 году.²⁴ Для обеспечения выполнения национальных обязательств согласно РКИК ООН и Киотскому протоколу, Президентом и Правительством Российской Федерации, региональными органами исполнительной власти и частными компаниями разработан и принят пакет федеральных и региональных нормативно-правовых актов и других документов. Большинство принятых до 2010 года документов сохраняют свое действие в настоящее время, а нормативно-правовые акты, принятые с 2010 по 2013 гг., дополняют либо расширяют сферу их применения. Наиболее значимые мероприятия, принятые (вступившие в силу) до 1 января 2010 года и реализуемые в настоящее время или не имеющие ограничений срока действия, включают:

- Распоряжение Правительства РФ о создании в целях реализации обязательств, вытекающих из Киотского протокола, Российского реестра углеродных единиц (2006);
- Распоряжение Правительства РФ о создании в целях реализации обязательств, вытекающих из Киотского протокола (статья 5, пункт 1), российской системы оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом по веществам, разрушающим озоновый слой (2006);
- Постановление Правительства РФ о порядке утверждения и проверки хода реализации проектов, осуществляемых в соответствии со статьей 6

²⁴ Указ Президента РФ от 30 сентября 2013г. №752 (см. также раздел II данного сообщения).

Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (2007);

- Распоряжение Правительства РФ об упрощении процедуры утверждения, обеспечения реализации и осуществления контроля проектов, осуществляемых в рамках статей 6 и 17 Киотского протокола (2009);
- Распоряжение Правительства РФ об определении «Акционерного коммерческого Сберегательного банка Российской Федерации организацией, уполномоченной участвовать в «торговле выбросами» парниковых газов для целей выполнения определенных количественных обязательств Российской Федерации по ограничению и сокращению этих выбросов (2009);

Описания российской системы оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов и российского реестра углеродных единиц приведены в национальном докладе о кадастре парниковых газов Российской Федерации и в главе 3. Описание других перечисленных выше документов приведено в предыдущих национальных сообщениях. В настоящем сообщении рассматриваются наиболее важные результаты их реализации. В частности, для осуществления механизмов гибкости Киотского протокола (статьи 6, 12 и 17) в 2010 – 2011 гг. были приняты Федеральные законы, на основании которых внесены поправки в федеральный бюджет (Федеральный закон от 23 июля 2010г. №185-ФЗ) и Налоговый кодекс Российской Федерации (Федеральный закон от 19 июля 2011 года №245-ФЗ). В 2011 году Правительство РФ установило лимит в размере 300 млн. единиц по операциям с единицами сокращения выбросов парниковых газов (Постановление Правительства РФ «О мерах по реализации статьи 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата» от 15 сентября 2011г. №780).

По данным Акционерного коммерческого Сберегательного банка РФ, в Российской Федерации подано в общей сложности 150 заявок на инвестиционные проекты по статье 6 Киотского протокола с суммарным объемом сокращений выбросов 381,3 млн. т CO₂-экв. Министерство экономического развития РФ утвердило в 2010 – 2012 гг. 108 инвестиционных проектов. Проектной деятельностью охвачены ключевые отрасли российской экономики, включая нефтегазовую, химическую и угольную промышленность, черную и цветную металлургию, тепловую энергетику и гидроэнергетику, лесопромышленный комплекс, жилищно-коммунальное хозяйство, переработку отходов, лесное и сельское хозяйство. В реализации проектов участвует более 250 отечественных компаний, в том числе ОАО «Газпром нефть», ОАО «НК «Роснефть», ОАО «Лукойл», ОАО «РИТЭК», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Группа «Илим», ОАО «Фортум», ОАО «Э.ОН Россия», ОАО «Иркутскэнерго», ОАО «Мосэнерго», ОАО «Сахалинэнерго», ОАО «ММК», ОАО «Уральская Сталь», ОАО «СИБУР Холдинг», ОАО «РУСАЛ» и МГУП «Мосводоканал» и другие. Из утвержденных проектов, наибольший объем единиц сокращения выбросов приходится на нефтегазовый сектор – 119 млн. т CO₂-экв. На предприятия химии, черной металлургии и энергетики приходится соответственно 55, 56 и 46 млн. т CO₂-экв. единиц сокращения выбросов. В связи с исчерпанием лимита по операциям с единицами сокращения выбросов парниковых газов, установленного постановлением Правительства РФ №780, в мае 2012 года Минэкономразвития России приостановлено утверждение проектов.

В целях сведения к минимуму негативных воздействий, которые может оказать изменение климата на международную торговлю, экономику и окружающую среду в развивающихся странах, Российская Федерация реализует комплекс мер по повышению энергетической эффективности, энергосбережению и использованию возобновляемых источников энергии, способствующих сокращению атмосферной

эмиссии парниковых газов. Российская Федерация также осуществляет экспорт природного газа в развивающиеся страны СНГ и Азии. Российский природный газ замещает в странах-импортерах более углеродоемкие виды ископаемого топлива и, тем самым, снижает выбросы в атмосферу парниковых газов, в первую очередь, CO₂.

IV.2 Обзор политики и мер действие которых охватывает несколько секторов экономики

Национальные мероприятия по ограничению или ослаблению изменений климата, в том числе снижение выбросов и повышение поглощения парниковых газов, действие которых охватывает несколько секторов, включают нормативно-правовые акты федерального уровня, национальные экологические, экономические и инновационно-технологические программы. Порядок разработки, подготовка отчетов о ходе реализации, оценка эффективности и мониторинг государственных программ регламентируются Приказом Минэкономразвития России (Приказ от 26.12.2012г. №817). Резюме национальной политики и мер общеэкономического характера представлено в таблице 4.1.

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года утверждена распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008г. №1662-р. Концепция разработана с учетом климатических рисков и учитывает задачи смягчения антропогенного воздействия на климат и адаптации к климатическим изменениям. В ней предусмотрено поэтапное сокращение воздействия на окружающую среду антропогенных источников выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов. Определена стратегия достижения поставленных целей, формы и механизмы стратегического партнерства государства, бизнеса и общества. В Концепции установлены цели и приоритеты внутренней и внешнеэкономической политики, целевые индикаторы и основные задачи долгосрочной государственной политики в социальной сфере, сфере науки и технологий, а также структурные преобразования в экономике. В целях реализации Концепции, Правительство РФ утвердило региональные программы социально-экономического развития на период до 2020 года для Северо-Западного, Центрального, Южного и Уральского федеральных округов (распоряжения Правительства РФ от 18.11.2011г. №2074-р, 06.09.2011г. №1540-р, 05.09.2011г. №1538-р и от 06.10.2011г. №1757-р).

Климатическая доктрина Российской Федерации

Из национальных программ, предусматривающих комплекс мер по ограничению антропогенных выбросов парниковых газов, защите и повышению качества поглотителей и накопителей парниковых газов, наиболее значимой является Климатическая доктрина Российской Федерации, утвержденная распоряжением Президента РФ от 17.12.2009г. №861-рп.²⁵ Она представляет собой публичный международный документ, отражающий долгосрочную позицию России в отношении изменения климата. Согласно Климатической доктрине, стратегической целью политики Российской Федерации в области климата является обеспечение безопасного и устойчивого развития страны, включая организационно осязаемый, экономический, экологический и социальный (в т.ч. демографический) аспекты развития в условиях изменяющегося климата и возникновения соответствующих угроз и вызовов. Положения доктрины учитывают Рамочную конвенцию ООН об изменении климата и другие международные договоры РФ, в том числе по проблемам окружающей среды и устойчивого развития. В 2011 году Правительство РФ утвердило

²⁵ *Собрание законодательства Российской Федерации, 2009, №51, ст. 6305*

комплексный план реализации Климатической доктрины на период до 2020 года (Распоряжение Правительства РФ от 25.04.2011г. №730-р). Основные направления реализации Климатической доктрины включают:

- укрепление и развитие информационной, научной, социально-экономической и кадровой политики в области климата;
- разработку и реализацию оперативных и долгосрочных мер по адаптации к изменению климата;
- разработку и реализацию оперативных мер по смягчению антропогенного воздействия на климат;
- международное сотрудничество в области изменения климата.

Ответственность за реализацию предусмотренных комплексным планом мероприятий, возложена на: Министерство экономического развития, Министерство регионального развития, Министерство здравоохранения и социального развития, Министерство сельского хозяйства, Министерство энергетики, Министерство промышленности и торговли, Министерство транспорта, Министерство природных ресурсов, Федеральную службу лесного хозяйства, Федеральную службу по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Государственную корпорацию по атомной энергии «Росатом». Контроль и анализ эффективности реализации комплексного плана осуществляется на основе ежегодного доклада, подготавливаемого по отчетам ответственных ведомств и организаций и представляемого в Правительство РФ.

Проект Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования нормирования в области охраны окружающей среды и введения мер экономического стимулирования хозяйствующих субъектов для внедрения наилучших технологий».

Правительством РФ подготовлен и внесен в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации проект федерального закона №584587-5 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования нормирования в области охраны окружающей среды и введения мер экономического стимулирования хозяйствующих субъектов для внедрения наилучших технологий». Законопроект содержит меры, стимулирующие снижение выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов. Предполагается государственная поддержка внедрения наилучших доступных технологий путем предоставления налоговых льгот и льгот в отношении платы за негативное воздействие на окружающую среду. Законопроект принят Государственной Думой в I чтении 07.10.2011г. В настоящее время осуществляется его доработка.

Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года.

Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года утверждены Президентом РФ 30.04.2012г. Стратегической целью государственной политики в области экологического развития является обеспечение экологически ориентированного роста экономики, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, реализация права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепление правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечение экологической безопасности.

Для реализации Основ государственной политики в области экологического развития Правительство РФ приняло план действий (распоряжение Правительства РФ от 18.12.2012г. №2423-р), который в том числе предусматривает совершенствование существующих и создание новых механизмов экономического регулирования и

внедрения экологически эффективных технологий. Планом действий определены специальные мероприятия по предотвращению и снижению негативного воздействия на окружающую среду, восстановлению нарушенных экологических систем и безопасному обращению с отходами. Поставлены задачи совершенствования системы государственного экологического мониторинга, прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также изменений климата, научное и информационно-аналитическое обеспечение охраны окружающей среды, создание системы объективных показателей эффективности природоохранных мер.

Государственная программа «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 гг.

Минприроды России совместно с заинтересованными органами исполнительной власти разработана Государственная программа Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 гг. утвержденная распоряжением Правительства РФ от 27.12.2012г. №2552-р. Целью Госпрограммы является повышение уровня экологической безопасности и сохранение природных систем. В качестве основной задачи определено снижение общей антропогенной нагрузки на окружающую среду на основе повышения экологической эффективности экономики. В числе результатов Госпрограммы предполагается создание эффективной системы государственного регулирования и управления в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности; поддержка экологически эффективных инновационных технологий, способствующих снижению удельных показателей выбросов и сбросов вредных (загрязняющих) веществ, в том числе снижению выбросов парниковых газов в промышленности; повышение уровня защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от воздействия опасных природных явлений, изменений климата (обеспечение гидрометеорологической безопасности). Эффективность мероприятий Программы оценивается по уровню достижения целевых показателей, в том числе снижения выбросов в атмосферу загрязняющих веществ:

- от стационарных источников с 93% до 91%;
- от автомобильного транспорта (в % к 2007г.) с 90% до 72% (при реализации инновационного сценария Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года);
- от подлежащих федеральному государственному экологическому надзору хозяйствующих субъектов с 80% до 62%.

Реализация программы позволит обеспечить потребности населения, экономики и органов государственной власти в гидрометеорологической и гелиогеофизической информации, а также в информации о состоянии окружающей среды и ее загрязнении. Будут получены новые научные знания в области изменения климата для формирования государственной политики в сфере охраны окружающей среды.

Сотрудничество с международными организациями

С 1993г. в России работает представительство Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН). Программа оказывает поддержку Правительству РФ в реализации политики устойчивого развития через различные проекты в сфере окружающей среды. С развитием мирового углеродного рынка в рамках Киотского протокола, ПРООН помогает российским компаниям получить доступ к углеродному финансированию. В своих программах ПРООН делает акцент на работу в регионах: экологический портфель включает более 20 крупных природоохранных проектов в 24 субъектах РФ. Основными источниками финансирования проектов ПРООН в России являются средства Глобального экологического фонда (ГЭФ), федеральный бюджет (со-финансирование в рамках

государственных программ), частный сектор и международные доноры (правительства Канады и Германии).²⁶

В конце 2010 года в связи с завершением программы 2008-2010 гг. и обретением Российской Федерацией статуса страны-донора международной помощи, представительство ПРООН было преобразовано в Национальный офис по поддержке проектов ПРООН. Его задачей является техническая поддержка проектов, которые ПРООН продолжает осуществлять в России в сотрудничестве с государственными структурами и другими партнерами.

²⁶ Подробная информация по адресу в Интернете: www.undp.ru

Таблица 4.1.

Резюме национальных политики и мер в области предотвращения или ослабления изменения климата общеэкономического характера

Название мероприятия	Основная цель	Парниковые газы	Вид мероприятия	Сроки выполнения	Исполнители
Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (2008)	Долгосрочное социально-экономическое развитие России разработано с учетом климатических рисков, смягчения антропогенного воздействия на климат и адаптации к климатическим изменениям. Предусматривает поэтапное снижение воздействия на окружающую среду	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O	Нормативно-правовое, практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов РФ
Климатическая доктрина Российской Федерации (2009)	Формирование нацполитики в области климата и борьбы с его изменениями. Сокращение выбросов парниковых газов, адаптация к изменениям климата, совершенствование наблюдений за климатом	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O; ПФУ, ГФУ, SF ₆	Нормативно-правовое	Выполняется в настоящее время	Федеральные органы исполнительной власти
Комплексный план реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020 года (2011)	Сокращение выбросов парниковых газов, адаптация к изменениям климата, совершенствование наблюдений за климатом	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O; ПФУ, ГФУ, SF ₆	Нормативно-правовое, практическое, добровольное	Выполняется в настоящее время	Федеральные органы исполнительной власти и другие организации
Проект ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в части совершенствования нормирования в области охраны окружающей среды и введения мер экономического стимулирования хозяйствующих субъектов для внедрения наилучших технологий» (2011)	Стимулирование снижения выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O; ПФУ, ГФУ, SF ₆ и загрязняющие вещества	Нормативно-правовое, финансово-экономическое	В стадии разработки	Федеральные органы исполнительной власти и другие организации
Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (2012)	Совершенствование нормативно-правового и экономического обеспечения охраны окружающей среды, экомониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций и изменения климата внедрение инновационных технологий	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O; ПФУ, ГФУ, SF ₆ и загрязняющие вещества	Нормативно-правовое, практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Федеральные органы исполнительной власти и другие организации
Государственная программа Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 гг. (2012)	Повышение уровня экологической безопасности и сохранение природных систем	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O; ПФУ, ГФУ, SF ₆ и загрязняющие вещества	Практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Федеральные органы исполнительной власти, другие организации

IV.3 Обзор политики и мер в энергетическом секторе

Нормативную базу мероприятий по снижению выбросов парниковых газов в энергетическом секторе России составляют Федеральный закон от 23.11.2009г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее Закон №261-ФЗ) и указы Президента РФ от 04.06.2008г. №889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» и от 13.05.2010г. №579 «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности». Инструментом выполнения политики и мер в энергетическом секторе являются:

- Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года;
- Энергетическая стратегия России на период до 2030 года;
- Государственные программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» «Энергоэффективность и развитие энергетики» и планы мероприятий по их реализации, проект программы «Модернизация электроэнергетики России на период до 2020г.»;
- Постановления и распоряжения Правительства РФ;
- Приказы федеральных органов исполнительной власти;
- Корпоративные программы в области инновационного развития, энергетической эффективности и энергосбережения.

Во исполнение Закона №261-ФЗ органами исполнительной власти субъектов РФ утверждены и с августа 2010г. введены в действие региональные программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Правительством РФ установлен Перечень целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (Приложение №1 к постановлению Правительства РФ от 31.12.2009г. №1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»). Минрегион России разработал и утвердил Методику расчета целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях (приказы от 07.07.2010г. №273 и от 26.08.2011г. №417).

В целях сокращения рыночных диспропорций, мер финансовой и налоговой политики, стимулирующих снижение антропогенных выбросов парниковых газов, Законом №261-ФЗ предусматривается ряд мер государственной поддержки снижения потребления энергоресурсов, в том числе:

- со-финансирование расходных обязательств субъектов РФ и муниципальных образований в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- содействие в осуществлении инвестиционной деятельности в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- содействие в разработке и использовании объектов, технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность;
- содействие в строительстве многоквартирных домов, имеющих высокий класс энергетической эффективности;
- реализация программ стимулирования производства и продажи товаров, имеющих высокую энергетическую эффективность, при установлении запрета или ограничения производства и оборота аналогичных товаров, результатом использования которых может стать непроизводительный расход энергетических ресурсов.

В рамках рабочей группы «Энергоэффективность» госпрограммы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», в 14 субъектах РФ реализованы пилотные проекты и отработана библиотека

типовых окупаемых решений для тиражирования в субъектах РФ. Типовые решения обеспечивают снижение потребления от 25 до 40% тепловой энергии и от 15 до 40% электрической энергии в зданиях. В целях поддержки реализации региональных программ предусмотрено предоставление в 2012 году субсидий из федерального бюджета субъектам РФ (распоряжение Правительства РФ от 11.07.2012г. №1241-р).

В рамках исполнения Закона №261-ФЗ в Российской Федерации осуществляется поэтапный отказ от использования ламп накаливания мощностью 100 Вт и более и интенсивное развитие рынка люминесцентных и энергосберегающих ламп. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека осуществляет государственный контроль за оборотом на потребительском рынке ламповой продукции, а также соблюдение требований по доведению информации о классе энергетической эффективности отдельных видов товаров.

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации

Применительно к энергетическому сектору, Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года предусматривается:

- расширение использования возобновляемых источников энергии;
- стимулирование модернизации производства, ориентированной на снижение энергоемкости и материалоемкости;
- разработка и внедрение новых эффективных технологий производства электрической и тепловой энергий;
- создание экономических стимулов для модернизации производства, использования экологически чистых и (или) энергосберегающих технологий путем внедрения мер налоговой политики.

Обзор Концепции представлен в предыдущем разделе.

Энергетическая стратегия России на период до 2030 года

Энергетическая стратегия России на период до 2030 года утверждена распоряжением Правительства РФ от 13.11.2009г. №1715-р. В части политики и мер по смягчению антропогенных воздействий на климат и адаптации к климатическим изменениям, стратегией предусмотрено:

- ограничение нагрузки топливно-энергетического комплекса на окружающую среду и климат путем снижения выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, а также эмиссии парниковых газов, сокращения образования отходов производства и потребления;
- обеспечение экологической безопасности функционирования энергетического сектора путем минимизации негативного влияния добычи, производства, транспортировки и потребления энергоресурсов на окружающую среду и климат;
- обеспечение рационального использования попутного нефтяного газа и эффективной утилизации отходов от энергетического сектора;
- развитие нетопливной энергетики (гидроэнергетика, атомная энергетика);
- снижение темпов роста антропогенной нагрузки на окружающую среду и противодействие климатическим изменениям при необходимости удовлетворения растущего потребления энергии путем использования возобновляемых источников энергии;

В стратегии рассматриваются основы национальной и региональной энергетической политики, недропользования и развития внутренних энергетических рынков. Отдельные разделы посвящены инновационным преобразованиям и перспективам развития нефтяной, газовой и угольной промышленности, электро- и ядерной энергетики, теплоснабжения и возобновляемых источников энергии. В числе индикаторов экологической безопасности предусмотрено снижение выбросов парниковых газов. Предполагается, что к 2013-2015 гг. эмиссия парниковых газов будет составлять не более 83% от уровня 2005 года, к 2020-2022 гг. – не более 90%, а к 2030 году – не более 105%.

Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года»

Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» (далее Программа) утверждена распоряжением Правительства РФ от 27.12.2010г. №2446-р. Программа разработана с учетом климатических рисков, смягчения антропогенного воздействия на климат и адаптации к климатическим изменениям. Предусмотрен комплекс мероприятий по снижению выбросов парниковых газов в размере 673,5 млн. т CO₂-экв с 2011 по 2015 гг. включительно и 2 436 млн. т CO₂-экв за весь срок реализации (2011–2020 гг.). В 2011–2012 гг. ежегодное финансирование Программы за счет средств федерального бюджета составило 7 млрд. рублей. Программой запланировано финансовое обеспечение информационной кампании по формированию бережливой модели поведения населения. С 18.04.2011г. действует круглосуточная бесплатная горячая линия по вопросам энергосбережения и энергоэффективности (т. 8-800-2000-261). Кроме того, в начале 2010 года введен в действие многофункциональный информационный ресурс «Энергоэффективная Россия».²⁷ В 2011 году запущены портал Проектного офиса Рабочей группы по энергоэффективности Комиссии при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России²⁸ и многофункциональный общественный портал по энергосбережению и повышению энергоэффективности «Энергосбережение».²⁹

Постановлением Правительства РФ от 06.06.2013г. №479 Государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» была признана утратившей силу. Вместе с тем, распоряжением Правительства РФ от 3 апреля 2013г. №512-р была утверждена новая государственная программа Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики»

Государственная программа «Энергоэффективность и развитие энергетики»

Государственная программа «Энергоэффективность и развитие энергетики» на 2013-2020 годы утверждена распоряжением Правительства РФ от 03.04.2013г. №512-р (далее Программа). Программа разработана в целях надежного обеспечения страны топливно-энергетическими ресурсами, повышения эффективности их использования, снижения антропогенного воздействия топливно-энергетического комплекса на окружающую среду. Программа включает семь подпрограмм:

- Энергосбережение и повышение энергетической эффективности;
- Развитие и модернизация электроэнергетики;
- Развитие нефтяной отрасли;
- Развитие газовой отрасли;
- Реструктуризация и развитие угольной промышленности;
- Развитие использования возобновляемых источников энергии;
- Обеспечение реализации государственной программы.

В рамках их реализации планируется решить задачи развития энергосбережения и повышения энергоэффективности, совершенствования технологий добычи, транспортировки и увеличения глубины переработки нефти, развития возобновляемых источников энергии и повышения экологической эффективности энергетики, содействия инновационному развитию топливно-энергетического комплекса. Целевые индикаторы Программы включают:

- снижение энергоемкости ВВП в 2020г. на 13,5% по отношению к уровню 2007 года;
- увеличение средней глубины переработки нефти к 2020 году на уровне не ниже 85,0%;
- снижение выбросов парниковых газов на 393 млн. т CO₂-экв к 2020 году;

Объем финансового обеспечения из средств федерального бюджета, выделенных на реализацию подпрограммы «Энергосбережение и повышение

²⁷ Подробная информация по адресу в Интернете: www.energohelp.net

²⁸ Подробная информация по адресу в Интернете: www.pmoenergy.ru

²⁹ Подробная информация в Интернете: newenergy.gov.ru и зеленаякнопка.рф

энергетической эффективности» составляет 53,9 млрд. рублей. На реализацию подпрограммы «Развитие использования возобновляемых источников энергии» из средств федерального бюджета выделено 1,8 млрд. рублей.

Проект Государственной программы «Модернизация электроэнергетики России на период до 2020г.»

Проект Государственной программы «Модернизация электроэнергетики России на период до 2020г.» разработан по заданию Министерства энергетики РФ в соответствии с поручением Правительства РФ.³⁰ Соисполнителями программы являются 8 министерств и ведомств, 4 государственные корпорации, 6 энергокомпаний с государственным участием, 6 энергомашиностроительных и 10 электромашиностроительных компаний. Цель программы – кардинальное обновление электроэнергетики, преодоление нарастающего технологического отставания, морального и физического старения основных фондов, повышение надежности энергоснабжения и энергетической безопасности страны и снижение роста тарифов на электроэнергию и тепло. Основные задачи:

- замена технологий и оборудования при производстве, транспорте и распределении энергии на наиболее передовые, адекватные мировому уровню;
- разработка новых технологий, в том числе «прорывных», по всем направлениям электроэнергетической отрасли;
- подготовка и реализация демонстрационных проектов по созданным новым технологиям;
- оптимизация структуры генерирующих мощностей;
- создание эффективной системы управления единой энергетической системой и электроэнергетикой страны в целом, минимизация затрат и тарифов на электроэнергию.

В проект включены подпрограммы модернизации систем генерации и передачи электрической энергии, а также развитию возобновляемых источников энергии. В рамках подпрограммы развития возобновляемых источников энергии предлагается развивать солнечную и ветровую электроэнергетику, электростанции на биотопливе, геотермальные и приливные электростанции, а также малую гидроэнергетику.

Постановления и распоряжения Правительства РФ

В целях оптимизации деятельности энергетического сектора, повышения энергоэффективности и энергосбережения, а также использования возобновляемых источников энергии за период с 2010 по 2013 гг. Правительством РФ принято в общей сложности 34 постановления и распоряжения³¹.

1 января 2012г. вступило в силу Постановление Правительства РФ от 08.01.2009г. №7 «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках». Постановление устанавливает повышенную плату за выброс вредных веществ при сверхлимитном сжигании попутного нефтяного газа и вводит дополнительный повышающий коэффициент к этой плате при отсутствии средств измерения и учета, подтверждающих фактический объем образования, использования и сжигания на факельных установках попутного газа. В целях оптимизации использования попутного нефтяного газа Правительство РФ приняло Постановление от 08.11.2012г. №1148 «Об особенностях исчисления платы за выбросы загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа». Этим постановлением устанавливается предельно допустимое значение показателя сжигания и (или) рассеивания попутного нефтяного газа в размере не более 5% объема добытого попутного нефтяного газа. Кроме того, вводятся меры стимулирующего характера для недропользователей, реализующих программы утилизации попутного нефтяного газа (в частности, предусмотрен механизм снижения

³⁰ Проект размещен на сайте Министерства энергетики РФ для независимой экспертизы (<http://minenergo.gov.ru/documents/razrabotka/12683.html>)

³¹ Подробная информация в Интернете: <http://www.energsovet.ru/npb.php?id=2&idd=2>

платы за выбросы в случае реализации проектов по полезному использованию попутного нефтяного газа).

В области использования возобновляемых источников энергии наиболее важными из принятых документов являются:

- Распоряжение Правительства РФ от 08.04.2010г. №1-р, утверждающее основные направления государственной политики в сфере повышения энергоэффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии. Распоряжением установлены доли возобновляемых источников в производстве электроэнергии соответственно на 2010г. (1,5%), 2015г. (2,5%) и 2020г. (4,5%);
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.10.2012г. №1839-р, которое утверждает комплекс мер стимулирования производства электрической энергии генерирующими объектами на основе использования возобновляемых источников энергии;
- Постановление Правительства РФ от 28.05.2013г. №449, определяющее механизм стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электроэнергии и мощности.

В Астраханской и Московской областях, Краснодарском крае, на Кольском полуострове, в Якутии и других регионах России осуществляются проекты по использованию ветровой и солнечной энергии. На сайте немецкого энергетического агентства представлено более 30 российских производителей, специализирующихся на выпуске ветроэнергетических установок и солнечных электростанций.

В Краснодарском крае и на полуострове Камчатка работают геотермальные электростанции. В частности, геотермальные электростанции ОАО «РусГидро» обеспечивают до 30% энергопотребления Камчатского края. На Кольском полуострове действует приливная гидроэлектростанция.

Российскими предприятиями налажен выпуск биоэнергетических установок для переработки органических отходов. Такие установки успешно эксплуатируются во Владимирской, Калужской и Московской областях и в Пермском крае.

Решением Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 01.04.2011г. утвержден перечень технологических платформ, в состав которых в июле 2011 года включена технологическая платформа «Технологии экологического развития». Платформа является формой частно-государственного партнерства в целях инновационного развития и технологической модернизации российской экономики и предусматривает разработку технологий сокращения выбросов парниковых газов в промышленности и энергетическом секторе Российской Федерации, развитие возобновляемых источников энергии, а также улавливание и захоронение углерода.

Приказы федеральных органов исполнительной власти

Министерствами экономического развития, энергетики, промышленности и торговли и регионального развития, а также Федеральной службой по тарифам принято более 20 приказов в области энергоэффективности и энергосбережения, тарифного регулирования и информирования об энергетической эффективности товаров.

Министерством энергетики разработан комплекс мер по стимулированию производства электроэнергии возобновляемыми источниками для ее реализации на розничном рынке (далее – комплекс мер). Комплекс мер позволит интенсифицировать использование возобновляемых источников энергии малой мощности для автономного и децентрализованного энергоснабжения, а также расширить круг потенциальных инвесторов. В 2011 году Минэнерго России создана Федеральная энергосервисная компания (ФГУП «ФЭСКО»), основной целью которой является подготовка условий для развития рынка энергосервисных услуг, обеспечение рационального использования энергетических ресурсов в государственном секторе, поддержка развития энергосбережения в отраслях экономики, а также содействие развитию отечественного производства энергосберегающей продукции.

Корпоративные программы в области инновационного развития, энергетической эффективности и энергосбережения, сопровождающиеся снижением выбросов парниковых газов

В компаниях российского топливно-энергетического комплекса разработаны и реализуются корпоративные экологические программы, предусматривающие мероприятия по защите окружающей среды и климата, а также повышение энергетической эффективности и энергосбережение, в том числе направленные на снижение удельных выбросов парниковых газов.

В целях повышения уровня использования попутного нефтяного газа до 95% нефтегазодобывающие компании разрабатывают и реализуют специальные программы. Например, Программой экологической безопасности Группы «Лукойл» на 2014–2018 гг. запланированы реконструкция системы нефтесборных сетей и строительство газопроводов и газозлектростанций. Информация о других корпоративных программах представлена ниже.

Госкорпорация «Росатом»

Использование атомной энергии, вырабатываемой на предприятиях Госкорпорации «Росатом» (ГК «Росатом»), обеспечивает замещение объектов генерации, работающих на ископаемом топливе. Благодаря работе атомных электростанций России ежегодно предотвращается выброс в атмосферу 210 млн. тонн CO₂. С целью модернизации технологической платформы атомной энергетики разработана Программа инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом» на период до 2020 года. Стратегической целью ГК «Росатом» является увеличение доли атомной генерации к 2020 году до 20-22% от общего объема производства электроэнергии в Российской Федерации.

ОАО «Газпром»

Сокращение выбросов парниковых газов Открытым акционерным обществом «Газпром» (ОАО «Газпром») достигается за счет мероприятий по снижению технологически обоснованного расхода природного газа, которые выполняются в рамках целевых корпоративных программ:

- Концепция энергосбережения ОАО «Газпром» на 2011-2020 гг. (2011);
- Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «Газпром» на период 2011-2013 гг. (2011);
- Комплексные программы реконструкции и технического перевооружения объектов добычи и транспорта природного газа, дожимных компрессорных станций и компрессорных станций подземных хранилищ газа ОАО «Газпром» (2011).

В соответствии с Концепцией энергосбережения и повышения энергоэффективности на период 2011-2020 гг., к 2020г. в ОАО «Газпром» планируется сэкономить не менее 25,7 млрд. м³ природного газа, а также снизить не менее чем на 11,4% удельный расход природного газа на потери и собственные технологические нужды. Реализация мероприятий, предусмотренных Программой энергосбережения в ОАО «Газпром» за период 2011-2013 гг., может обеспечить сокращение выбросов парниковых газов на 11,2 млн. т CO₂-экв в 2013г. (таблица 4.2). Более 70% всех сокращений достигается за счет мероприятий на объектах транспорта газа. Максимальный результат в сокращении выбросов ожидается в ООО «Газпром трансгаз Югорск», ООО «Газпром трансгаз Сургут» и «Газпром трансгаз Чайковский» и ООО «Газпром добыча Ямбург».

В газораспределительных организациях ОАО «Газпром» сокращение выбросов парниковых газов будет в основном обеспечено за счет экономии природного газа на технологических объектах, внедрения приборов и систем контроля и учета, а также снижения потерь в газораспределительных сетях. Потенциал сокращения выбросов CO₂ и CH₄ при газораспределении составляет 4,5 и 7,9 тыс. т год⁻¹ соответственно.

Предполагаемое сокращение выбросов парниковых газов при реализации мероприятий Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «Газпром» в 2013г.

Вид деятельности	Потенциал сокращения выбросов парниковых газов, тыс. т		
	CH ₄	CO ₂	Всего, CO _{2-ЭКВ}
Добыча газа, конденсата и нефти	37,1	142,5	921,5
Транспорт газа	376,1	2250,8	10149,6
Подземное хранение газа	4,9	2,6	106,6
Переработка газа, конденсата и нефти	0,0	13,7	13,7
Всего	418,2	2409,5	11191,4

Повышение энергоэффективности технологических процессов при обеспечении необходимых экологических требований является приоритетным направлением энергосберегающей и ресурсосберегающей политики компании. Бюджет Программы энергосбережения и повышения энергоэффективности ОАО «Газпром» на период 2011-2013 гг. составляет около 5 млрд. рублей. Ожидается, что в результате ее реализации экономия топливно-энергетических ресурсов составит 12 млрд. рублей. В таблице 4.3 приведены данные о сокращении выбросов парниковых газов в результате наиболее эффективных мероприятий по снижению расхода природного газа на собственные технологические нужды в основных видах деятельности компании.

Среди дочерних организаций ОАО «Газпром» наибольший объем добычи попутного нефтяного газа в ООО «Газпром добыча Уренгой» (более 90%). Строительство и ввод в эксплуатацию двух компрессорных станций по утилизации попутного нефтяного газа в ООО «Газпром добыча Уренгой» является инновационным проектом, обеспечивающим добычу, компримирование, подготовку к транспортировке и использование низконапорного попутного нефтяного газа в объеме до 1,5 млрд. м³ год⁻¹. В 2011 году в результате реализации проекта утилизация попутного нефтяного газа в ООО «Газпром добыча Уренгой» составила 95%.

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020г. рассматривает использование природного газа в качестве моторного топлива как одно из приоритетных направлений развития нефтегазового комплекса и повышения национальной конкурентоспособности. В мае 2013г. подписано распоряжение Правительства РФ о регулировании отношений в сфере использования газового моторного топлива и использования природного газа в качестве моторного топлива (распоряжение Правительства РФ от 13.05.2013г. №767-р). Согласно распоряжению, к 2020 году не менее половины общественного и коммунального транспорта в крупных российских городах предполагается перевести на газомоторное топливо. Перевод автомобилей с бензина на газ позволяет в пять раз снизить выбросы вредных веществ и парниковых газов, что особенно важно для больших городов, где основная доля загрязнений воздуха приходится на автомобильный транспорт. Сейчас российский парк автомобилей, работающих на природном газе, оценивается примерно в 86 тыс. единиц. ОАО «Газпром» осуществляет перевод автотранспортных средств на природный газ (рисунок 4.2).

Сегодня в 58 регионах Российской Федерации действуют 246 автомобильных газонаполнительных компрессорных станций, 210 из которых находятся в собственности ОАО «Газпром». Их суммарная проектная производительность составляет около 2 млрд. м³ год⁻¹. Сейчас загрузка этих станций не превышает 17%. Объемы реализации компримированного природного газа ежегодно увеличиваются (рисунок 4.3), что обеспечивает сокращение выбросов до 180 тыс. т CO₂ год⁻¹ (в расчете на замещение использования бензина). Наиболее развитыми региональными рынками компримированного природного газа являются Ставропольский

и Краснодарский край, Свердловская, Ростовская, Челябинская и Тульская области, Республика Башкортостан, Кабардино-Балкарская Республика.

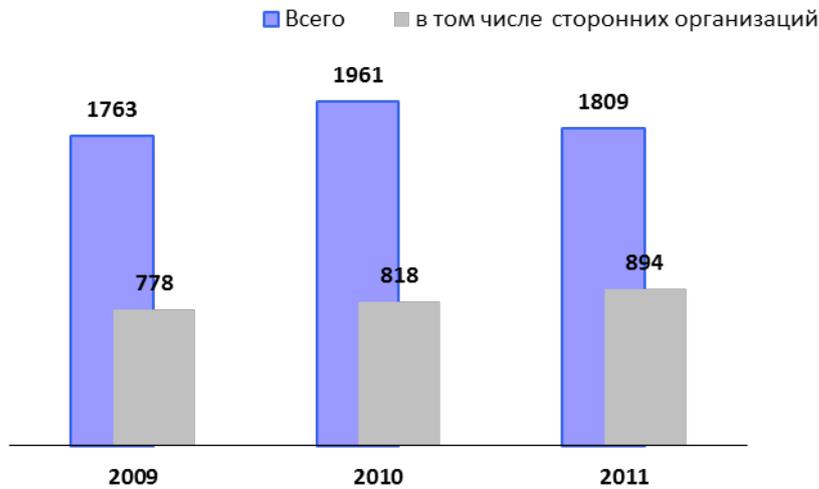


Рис. 4.2. Количество автотранспортных средств, переведенных ОАО «Газпром» на природный газ.

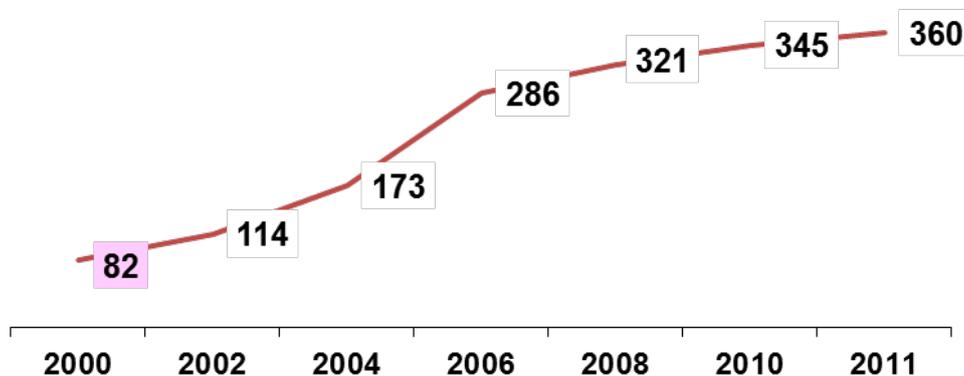


Рис. 4.3. Объемы реализации компримированного природного газа.

ОАО «Газпром» подготовлен проект по использованию газомоторного топлива, в рамках которого будут расконсервированы построенные заправки, будут строиться новые и применяться передвижные заправщики. В 2013 году проект реализуется в Татарстане, Москве, Московской области, Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Ожидается, что реализация проекта позволит существенно увеличить загрузку уже существующих заправочных станций (до 40–45%) и довести сокращение выбросов CO₂ до 440 тыс. т CO₂ год⁻¹ (в расчете на замещение использования бензина). В рамках программы газификации регионов в 2013г. предусмотрено строительство 17 автомобильных газонаполнительных компрессорных станций в Вологодской, Новгородской, Новосибирской, Орловской, Ростовской, Рязанской, Тамбовской областях, а также в Татарии, Пермском и Ставропольском краях.

Сокращение выбросов парниковых газов по видам деятельности, осуществляемой ОАО «Газпром» в 2011-2012 гг. (тыс. т CO₂-экв)

Вид деятельности	Наименование мероприятия	Годы	
		2011	2012
Добыча	Проведение регулирования режима работы устьевых подогревателей	33,0	48,3
	Подогрев топливного газа газоперекачивающих агрегатов (ГПА) в блоке подготовки газа с использованием горячей воды системы отопления ДКС	42,2	42,2
	Использование утилизационных теплообменников для теплоснабжения объектов установок комплексной подготовки газа, промзоны, ДКС	28,9	–*
	Проведение замены сменных проточных частей центробежных нагнетателей на ДКС	153,7	–*
	Оптимизация пуска скважин и газопроводов-шлейфов без выпуска газа в атмосферу	289,5	166,7
	Проведение исследований скважин с использованием средств телеметрии	371,1	572,2
	Проведение газодинамических исследований скважин на нестационарных режимах фильтрации (без выпуска газа в атмосферу)	223,5	148,1
Транспорт	Оптимизация режимов работы технологических объектов газотранспортной системы	1391,0	420,5
	Реконструкция и модернизация ГПА	369,5	438,5
	Улучшение технического состояния ГПА за счет ремонта	42,0	50,2
	Очистка проточной части осевых компрессоров газотурбинных установок	314,0	281,0
	Уменьшение радиальных зазоров в проточной части осевых компрессоров	114,0	226,0
	Выявление и устранение технологических потерь (утечек) газа	847,8	1321,3
	Выработка газа потребителю (или на собственные технологические нужды) из контуров компрессорных цехов, линейной части отключаемых участков газопроводов при проведении планово-профилактических и ремонтных работ	8117,6	8472,3
	Совершенствование технологий ремонтных работ (ремонт линейной части газопровода без прекращения транспорта газа, замена кранов и установка разрезных муфт)	1127,4	1107,2
Хранение	Замена задвижек фонтанных арматур под давлением без глушения скважин	67,1	57,9
	Отработка малодебитных скважин в низконапорную сеть	2,3	2,1
	Экспертиза промышленной безопасности скважин с применением аппаратуры контроля состояния эксплуатационной колонны без глушения	9,4	6,4
Переработка	Ремонт технологического оборудования	16,1	3,6
	Оптимизация расхода топливного газа подаваемого на технологические нужды факельного хозяйства	39,3	38,7
* – мероприятие не проводилось			

В рамках долгосрочной целевой программы «Газификация города Братска на 2011–2015 гг.» разработана и утверждена администрацией города подпрограмма «Газификация автомобильного транспорта города Братска на 2011–2015 гг.». Ведется продвижение газозаправочных мощностей в регионы Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Газификация регионов РФ позволяет улучшить экологическую обстановку и обеспечивает сокращение выбросов парниковых газов. Для получения одинакового количества энергии в ТДж при замещении каменного угля природным газом выбросы CO_2 сокращаются в 1,7 раз, а при замещении мазута – в 1,4 раза. В 2010 году ОАО «Газпром» было построено 156 межпоселковых газопроводов общей протяженностью около 2100 км в 44 субъектах РФ, обеспечено газоснабжение более 300 населенных пунктов. В 2011 году завершено строительство 244 межпоселковых газопроводов общей протяженностью порядка 2,5 тыс. км в 49 субъектах РФ, газифицировано более 390 населенных пунктов, переведено на газ 570 котельных, порядка 74 тысячи квартир и домовладений. В 2012 году в программе газификации участвовало 69 субъектов РФ.

ОАО «Газпром» совместно с ООО «Газпром ВНИИГАЗ» разработана электронная база данных проектов по улавливанию и захоронению CO_2 , которая включает информацию о проектах и геологические характеристики пласта, где будет храниться CO_2 (или смесь промышленных газов). Данная информация будет использоваться с целью разработки и реализации пилотных проектов по улавливанию и захоронению CO_2 в России.

ОАО «Транснефть»

С 2010 по 2013 гг. Открытым акционерным обществом «Транснефть» (ОАО «Транснефть») установлены энергоэффективные котлы в 49 котельных, введены в эксплуатацию автомобили с экологическим классом двигателей не ниже Евро-3 и внедрена система мониторинга транспортного парка на основе глобальных систем спутниковой навигации. Выполненные мероприятия позволили снизить выбросы CO_2 на 8,7%. На период до 2030 года ОАО «Транснефть» планирует продолжить техническое перевооружение котельных, модернизацию автопарка, внедрение глобальных систем спутниковой навигации в целях снижения расхода моторного топлива, проведение капитального ремонта тепловых сетей для уменьшения потерь тепла. Предусмотренные мероприятия позволят снизить выбросы парниковых газов на 11,8% по отношению к 2012 году.

ОАО «ФСК ЕЭС»

В 2011 году Открытое акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС») приняло Программу инновационного развития до 2016 года с перспективой до 2020 года. Главной целью Программы является повышение надежности, качества и экономичности электроснабжения путем модернизации электрических сетей единой энергетической системы России. Программа предусматривает ряд мер в области экологии и охраны окружающей среды, в том числе:

- обеспечение выдачи мощности электростанций на основе возобновляемых источников энергии, включая гидроэлектростанции (к 2020 году планируемая мощность электростанций составит 3,5 ГВт);
- сокращение выбросов в атмосферу CO_2 за счет снижения потерь электроэнергии при передаче (до 2,5 млн. т CO_2 год⁻¹ к 2020 году);
- повышение энергоэффективности производства электроэнергии за счет снижения ее потерь (на 5% условного топлива к 2020 году относительно 2010 года).

Снижение потерь в сетях и развитие сетевой инфраструктуры создает системный эффект снижения негативного воздействия энергетики на окружающую среду за счет выдачи мощности более экологически чистых электростанций, в том числе использующих возобновляемые источники энергии. Сокращение выбросов CO_2 будет достигнуто благодаря уменьшению количества топлива, сжигаемого для компенсации потерь при передаче электроэнергии.

*Сотрудничество с международными организациями
ЕБРР*

Повышение энергоэффективности является неотъемлемой частью операционной деятельности Европейского банка развития и реконструкции (ЕБРР) в России с 2009 по 2012гг. включительно. ЕБРР решает задачу регулирования спроса в области энергопотребления путем сокращения расточительного расходования энергоносителей и снижения уровней выбросов парниковых газов во всех отраслях экономики. В России ЕБРР реализовано 685 проектов общей стоимостью 54,6 млрд. евро. Доля портфеля проектов банка в частном секторе составила 86%.³²

МФК

В Российской Федерации работает Международная финансовая корпорация (МФК) – финансовый институт, входящий в структуру Всемирного банка. Решение проблемы изменения климата и обеспечение экологической и социальной устойчивости являются стратегическими приоритетами корпорации. Деятельность МФК осуществляется в рамках:

1. Жилищной программы энергоэффективности;
2. Проекта МФК и ЕБРР «Улучшение энергоэффективности городского жилищного строительства в России», финансируемого ГЭФ.

Целью Жилищной программы МФК является стимулирование инвестиций в модернизацию жилых зданий для повышения их энергоэффективности и снижения выбросов CO₂ в России. Программа способствовала повышению эффективности использования энергии и увеличения комфорта в 63 многоквартирных домах с более чем 4 тыс. квартир.³³

Резюме национальных политики и мер в области предотвращения или ослабления изменения климата в энергетическом секторе представлено в таблице 4.4.

³² Подробная информация по адресу в Интернете: www.ebrd.com

³³ Подробная информация по адресу в Интернете: www.ecoldgroup.com

Таблица 4.4.

Резюме национальных политики и мер в области предотвращения или ослабления изменения климата в энергетическом секторе

Название мероприятия	Основная цель	Парниковые газы	Вид мероприятия	Сроки выполнения	Исполнители
Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (2008)	Расширение использования возобновляемых источников энергии. Содействие модернизации производства в целях снижения энергоемкости и материалоемкости. Разработка и внедрение новых технологий производства электрической и тепловой энергий. Создание экономических стимулов для модернизации производства, использования экологически чистых и (или) энергосберегающих технологий.	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O	Нормативно-правовое, практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов РФ
Энергетическая стратегия России на период до 2030 года (2009)	Ограничение нагрузки на окружающую среду и климат путем снижения выбросов и сбросов загрязняющих веществ и парниковых газов, сокращения образования отходов производства и потребления. Рациональное использование попутного нефтяного газа и эффективная утилизация отходов. Развитие нетопливной энергетики (гидроэнергетика, атомная энергетика). Снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду и противодействие климатическим изменениям.	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O	Нормативно-правовое, практическое	Выполняется в настоящее время	Министерство энергетики, Министерство промышленности и торговли, Министерство образования и науки Государственные и частные компании
Госпрограмма Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» (2010)	Повышение энергетической эффективности экономики. Формирование бережного отношения к ресурсам и электрорезервов. Экономия энергетических ресурсов. Сокращение выбросов парниковых газов	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O	Финансово-экономическое, практическое	Завершена в 2013г.	Федеральные органы исполнительной власти, Государственные и частные компании и другие организации
Государственная программа «Энергоэффективность и развитие энергетики» (2013)	Обеспечение топливно-энергетическими ресурсами и повышение эффективности их использования. Снижение антропогенного воздействия топливно-энергетического	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O и загрязняющие вещества	Финансово-экономическое, практическое	Выполняется в настоящее время	Федеральные органы исполнительной власти Органы

Название мероприятия	Основная цель	Парниковые газы	Вид мероприятия	Сроки выполнения	Исполнители
	комплекса на окружающую среду				исполнительной власти субъектов РФ Государственные и частные компании
Государственная программа «Модернизация электроэнергетики России на период до 2020г.» (проект)	Обновление электроэнергетики. Повышение надежности энергоснабжения и энергетической безопасности страны. Снижение тарифов на электроэнергию и тепло.	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O и загрязняющие вещества	Практическое, финансово-экономическое	В стадии разработки	Министерство энергетики, Министерство промышленности и торговли, Министерство образования и науки Государственные и частные компании энергетического сектора
Постановления и распоряжения Правительства РФ	Оптимизация деятельности энергетического сектора. Обеспечение выполнения принятых законов и государственных программ. Стимулирование использования альтернативных источников энергии.	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O	Практическое, финансово-экономическое	Выполняются в настоящее время	Министерство энергетики, Министерство промышленности и торговли, Министерство образования и науки Государственные и частные компании энергетического сектора
Корпоративные программы	Оптимизация производственно-экономической деятельности. Обеспечение выполнения принятых законов и государственных программ.	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O и загрязняющие вещества	Практическое, финансово-экономическое	Выполняются в настоящее время	Государственные и частные компании энергетического сектора в сфере своей ответственности

IV.4 Обзор политики и мер в промышленности и строительстве

Разработка и реализация политики и мер по предотвращению или ослаблению изменений климата в промышленности и строительстве основывается на Законе №261-ФЗ, указах Президента РФ о мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики и Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации. Используются соответствующие положения Энергетической стратегии и других программ социально-экономического развития. Эти нормативные акты и программы подробно рассмотрены в предыдущих разделах настоящей главы. Снижение выбросов парниковых газов также достигается при реализации целевых программ развития добывающей, металлургической, автомобильной и лесной промышленности, а также промышленности строительных материалов.

Добывающая и металлургическая промышленность

На предприятиях металлургического комплекса России ведется непрерывная системная деятельность по снижению воздействия на окружающую среду и климат, в соответствии со стандартом ISO 14001 внедряются и совершенствуются системы экологического менеджмента. Основными программами развития добывающей и металлургической промышленности, реализация которых сопровождается снижением выбросов парниковых газов и смягчением изменений климата, являются:

- Долгосрочная программа развития угольной промышленности;
- Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы»;
- Федеральная целевая программа «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации»;
- Стратегия развития металлургической промышленности России на период до 2020 года.

Цели и задачи программ, имеющие отношение к предотвращению или ослаблению изменений климата рассмотрены ниже.

Долгосрочная программа развития угольной промышленности

Долгосрочная программа развития угольной промышленности на период до 2030г., утверждена распоряжением Правительства РФ от 24.01.2012г. №14-р. К 2030 году предусмотрены модернизация и обновление производственных мощностей по добыче угля, повышение уровня промышленной и экологической безопасности и снижение энергоемкости угольной отрасли на 40% относительно уровня 2010 года.

Внедрение инновационных технологий переработки и использования угля и отходов угольного производства, предусмотренное Программой, включает коммерциализацию технологий по добыче и утилизации угольного и шахтного метана с доведением объема его добычи до 35-50 млрд. м³ к 2030 году. В свою очередь, внедрение инновационного энергооборудования для угольных блоков, создание которого предусмотрено совместно с Федеральной целевой программой «Национальная технологическая база на 2012 – 2016 годы», обеспечит сокращение выбросов парниковых газов на 20-30%.

Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы»

Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» ставит цель создать научно-технологический потенциал для реализации приоритетных направлений развития науки, технологий и техники. В рамках программы выполнены следующие научно-исследовательские работы: «Разработка технологий низкоэмиссионного сжигания твердого топлива с выводом CO₂ из цикла» (2005-2006г., исполнитель: ОАО «Всероссийский теплотехнический научно-

исследовательский институт»); «Перспективные технологии улавливания и захоронения CO₂ в химическом цикле окисления топлив» (2005-2006 гг., исполнитель: ФГУП «Научно-исследовательский физико-химический институт имени Л.Я. Карпова»); «Разработка технологических решений по улавливанию и захоронению CO₂ с использованием передовых технологий сжигания топлив в химических циклах» (2007-2008 гг., исполнители: ОАО «Всероссийский технологический научно-исследовательский институт» и Казанский научный центр РАН).

Федеральная целевая программа «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации»

Федеральная целевая программа «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации» (утверждена постановлением Правительства РФ от 27.10.2008г. №791, изменения и дополнения утверждены постановлением Правительства РФ от 03.11.2011г. №915) ставит целью снизить риск воздействия опасных химических и биологических факторов на биосферу, техносферу и экологическую систему. В рамках программы выполняется опытно-конструкторская работа по созданию промышленного производства отечественных высокоэффективных холодильных машин повышенной безопасности с холодопроизводительностью 150-550 кВт для замены крупнотоннажных аммиачных и фреонных холодильных систем. Применение малотоннажных аммиачных холодильных машин позволит повысить защиту населения и окружающей среды счет вывода из эксплуатации фреонных и крупнотоннажных аммиачных установок и замены их новыми образцами холодильных машин.

Стратегия развития металлургической промышленности России до 2020 года

Стратегия развития металлургической промышленности России до 2020 года разработана по Поручению Правительства РФ и утверждена Министерством промышленности и торговли 18.03.2009г. (приказ №150). Согласно Стратегии в 2020г. доля производства стали в электропечах составит 39%, в конвертерах – 61,0%. В связи с прогрессивным изменением структуры сталеплавильного производства выплавка чугуна в 2020г. по сравнению с 2007г. увеличится на 12,6%. На металлургических предприятиях предусмотрена реконструкция действующих и строительство новых доменных печей. Кроме того осуществляется модернизация производственных мощностей, направленная на снижение расхода кокса и природного газа и повышение эффективности производства чугуна.

В конце 2011г. на основной производственной площадке ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат» была запущена в эксплуатацию новая доменная печь. По суммарному расходу топлива (в коксовом эквиваленте) она является весьма эффективной – 455 кг на 1 т чугуна. Основной объем доменного газа, образующегося при производстве чугуна (более 3,1 млрд. м³ год⁻¹) будет использован для выработки 150 МВт электроэнергии, а экономия природного газа составит 306 млн. м³ год⁻¹ или 12,7% от общего потребления на предприятии.

На ОАО «Нижнетагильский меткомбинат» и ОАО «Западно-Сибирский меткомбинат» (ЗСМК), входящих в состав ООО «ЕвразХолдинг», осуществляется внедрение установок вдувания пылеугольного топлива в доменные печи, призванное заменить природный газ и снизить расход кокса. Благодаря предпринятой модернизации, ООО «ЕвразХолдинг» получит возможность использовать в качестве топлива для доменных печей угли энергетических марок. Сокращение расхода угля будет способствовать снижению выбросов в атмосферу сажи и CO₂.

Автомобильная промышленность

Министерством промышленности и торговли Российской Федерации утверждена Стратегия развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2020 года (приказ Минпромторга от 23.04.2010г. №319). Стратегия предусматривает создание на территории Российской Федерации высокотехнологичных производств автомобильной техники. Предусмотрена также

разработка законодательства и нормативно-правовой базы в области автомобилестроения и утилизации автотранспортных средств.

В целях увеличения производства автомобилей с гибридным двигателем и замены муниципального парка транспортных средств электромобилями и гибридными автомобилями отечественного производства, в том числе работающими на газомоторном топливе, Минпромторг России объявил конкурсы и заключил государственные контракты на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на следующие темы:

- Создание автотранспортных средств массой более 6 т и автобусов средней и большой вместимости с газовыми двигателями нового поколения перспективных экологических классов;
- Создание легкового автомобиля класса «В» с комбинированной энергоустановкой;
- Создание полноприводного грузового автомобиля с комбинированной энергоустановкой.

В результате проведения указанных работ, реализуемых в настоящее время, будут созданы и предложены к использованию в Российской Федерации автотранспортные средства, способные использовать в качестве топлива сжатый природный газ, а также современные гибридные автомобили, не уступающие импортным аналогам.

Общий парк автобусов российского производства в субъектах РФ составляет 425 264 единицы, из них 225 440 единиц (53%) – автобусы старше 15 лет. В соответствии с поручением Президента и Председателя Правительства РФ от 06.06.2011г. №ВП-П9-4895, Министерством промышленности и торговли РФ прорабатываются возможности поэтапной замены муниципального автотранспорта электромобилями и гибридными автомобилями отечественного производства, включающая создание инфраструктуры для их обслуживания и зарядки. В порядке эксперимента рассматривается закупка электротранспортных средств муниципальными пассажирскими автотранспортными предприятиями г.Москвы.

Лесная промышленность

Энергетическое использование древесных отходов является одним из главных направлений инновационного развития лесной промышленности. Реконструкция энергетических установок предприятий лесопромышленного комплекса включает модернизацию энергоутилизационных котлоагрегатов, приобретение оборудования для измельчения, отжима и сушки коры и утилизации образующихся древесных отходов. Полученное топливо сжигается для получения технологического пара на собственные нужды, а также снабжения теплом прилегающих населенных пунктов. В свою очередь, топливно-энергетические затраты предприятий снижаются на 5-10 %. Примеры реализации подобных мероприятий на предприятиях приведены ниже.

Мероприятия на предприятиях лесопромышленного комплекса

На ОАО «Архангельский ЦБК», ОАО «Монди СЛПК», Енисейском ЦБК, Светогорском ЦБК, ЗАО «Лесозавод 25» осуществлены мероприятия по реконструкции энергетических установок для получения тепла и энергии из отходов деревообработки. Работы выполнены в рамках проектной деятельности по статье 6 Киотского протокола. Кроме того, на Селенгинском ЦБК, ОАО «Соликамскбумпром» Санкт-Петербургский картонно-полиграфический комбинат» и Братском лесопромышленном комплексе группы «Илим» осуществляется комплексная реконструкция систем производства и энергообеспечения, направленная на повышение энергоэффективности производства и снижение атмосферных выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов.

Промышленность строительных материалов

В рамках Стратегии развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения на период до 2020 года (приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 30.05.2011г. №262) предполагается осуществить модернизацию и технологическое развитие производственной базы

индустриального домостроения. В частности, предусмотрено внедрение энергоэффективных технологий производства цемента. Удельный вес цемента, произведенного энергоэффективным способом, в общем объеме производства повысится до 65% в 2020 году. В свою очередь, сокращение потребления энергии при производстве цемента будет способствовать снижению выбросов парниковых газов.

В субъектах РФ разрабатываются региональные программы развития предприятий по производству строительных материалов, изделий и конструкций. Планируется строительство новых цементных заводов и модернизация действующих предприятий.

Резюме национальных политики и мер по ограничению выбросов парниковых газов и смягчению изменений климата в промышленности и строительстве представлено в таблице 4.5. Наряду с национальными политикой и мерами, в промышленном секторе широко представлены корпоративные мероприятия, осуществляемые частными компаниями и организациями.

Корпоративные программы, сопровождающиеся снижением выбросов парниковых газов

ОК РУСАЛ

На заводах Объединенной компании РУСАЛ (ОК РУСАЛ) мероприятия с целью снижения выбросов парниковых газов осуществляются на протяжении последних 10-12 лет. В 2007г. ОК РУСАЛ принята «Стратегия безопасного будущего», целью которой является снижение к 2015г. прямых выбросов парниковых газов в атмосферу алюминиевыми заводами на 50% по сравнению с уровнем 1990г., когда их величина составляла 17,7 млн тонн CO₂-экв. В 2011г. принята Техническая политика ОК РУСАЛ, предусматривающая модернизацию производственных циклов с целью снижения длительности и частоты анодных эффектов, обуславливающих атмосферную эмиссию перфторуглеродов. В 2012г. ОК РУСАЛ достигнуто снижение выбросов до уровня 10,1 млн CO₂-экв (без учета выбросов CO₂ от сжигания топлива).

В рамках статьи 6 Киотского протокола, по состоянию на 01.09.2013г. ОК РУСАЛ осуществляется 5 проектов совместного осуществления общим объемом 14,1 млн. единиц сокращения выбросов. Проекты выполняются на Братском, Красноярском, Новокузнецком и Иркутском алюминиевых заводах. Средства, полученные от реализации единиц сокращения выбросов, направлены на повышение экологической эффективности производства.

ОАО «СУЭК»

За период с 2010 по 2013 гг. Открытое акционерное общество «Сибирская угольная энергетическая компания» (ОАО «СУЭК») осуществило опробование и внедрение технологии утилизации шахтного метана на предприятиях угледобычи. В Кемеровской области внедрена единственная в России система совместной утилизации метановоздушной смеси с высокой (60÷80%) и низкой (2÷3,5%) концентрацией дегазационного метана. Установка работает с апреля 2012 года. По состоянию на март 2013 года общий объем сокращений выбросов составил – 2,6 тыс. т CO₂-экв. Мероприятия проводились в рамках проектной деятельности по статье 6 Киотского протокола.

На период до 2015 года на угледобывающих предприятиях ОАО «СУЭК-Кузбасс» запланированы ввод в эксплуатацию газогенераторных станций для выработки электрической энергии, переоборудование установки для использования тепловой энергии, а также перевод двух котлов на совместное сжигание угля и газа. На период до 2020 года предусмотрен ввод в эксплуатацию завода по получению альтернативного топлива из дегазационного метана и перевод автотранспорта на использование этого топлива. Реализация проекта утилизации шахтного метана на угольных шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс» позволит сокращать не менее 78 тыс. т CO₂-экв. ежегодно на период до 2020 года.

Сотрудничество с международными организациями

Центром Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (далее – Центр ЮНИДО) выполняется программа по поэтапному сокращению потребления гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ) и стимулированию перехода на не

содержащее гидрофторуглероды энергоэффективное холодильное и климатическое оборудование посредством передачи технологий. Программа выполняется Центром ЮНИДО совместно с Глобальным экологическим фондом (ГЭФ) и Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации (далее – проект ЮНИДО-ГЭФ). Реализация проекта началась в 2011 году. Предполагаемое его окончание – 2015 год. Главная цель проекта ЮНИДО-ГЭФ – непосредственный вывод из потребления ГХФУ в объеме 600 т озоноразрушающего потенциала (ОРП) из секторов производства пеноматериалов и холодильного оборудования с целью достижения целевого показателя, предусмотренного для Российской Федерации Монреальским протоколом к 2015 году. В финансировании проекта принимают участие ГЭФ, ЮНИДО, Правительство РФ и заинтересованные промышленные предприятия. Так как ГХФУ являются мощными парниковыми газами, реализация проекта обеспечит одновременное сокращение выбросов парниковых газов до 15,6 млн. т CO₂-экв.³⁴

В рамках проекта предполагается также осуществить передачу инновационных технологий для модернизации промышленных предприятий, использующих ГХФУ при производстве пенополиуретановой изоляции, бытового, медицинского, торгового и промышленного холодильного оборудования, а также при ремонте и сервисном обслуживании холодильной и климатической техники. За счет снижения энергопотребления предполагается дополнительно сократить выброс парниковых газов примерно на 10 млн. т CO₂ в течение 5 лет.

³⁴ Подробная информация по адресу в Интернете: www.unido.ru

Таблица 4.5.

Резюме национальных политики и мер в области предотвращения или ослабления изменения климата в промышленности и строительстве

Название мероприятия	Основная цель	Парниковые газы	Вид мероприятия	Сроки выполнения	Основные исполнители
Долгосрочная программа развития угольной промышленности (2012)	Модернизация и обновление производственных мощностей по добыче угля. Повышение промышленной и экологической безопасности и снижение энергоёмкости угольной отрасли	CH ₄	Практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Министерство энергетики, Министерство природных ресурсов и экологии, Министерство экономического развития, Министерство финансов. Государственные и частные компании
Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» (2007)	Развитие научно-технологического потенциала. Реализация приоритетных направлений науки, технологий и техники в Российской Федерации	CO ₂	Научно-практическое	Завершена в 2013г.	Министерство образования и науки. Государственные и частные научные организации
Федеральная целевая программа «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации» (2008)	Организация промышленного производства высокоэффективных холодильных машин, обладающих повышенной безопасностью и холодопроизводительностью	ПФУ, ГФУ	Научно-практическое	Завершена в 2013г.	Министерство образования и науки
Стратегия развития металлургической промышленности России на период до 2020 года (2009)	Реконструкция и модернизация доменного производства. Строительство новых доменных печей. Снижение расхода кокса и природного газа и повышение эффективности производства чугуна	CO ₂ и CH ₄	Финансово-экономическое, практическое	Выполняется в настоящее время	Министерство промышленности и торговли, Министерство образования и науки. Государственные и частные компании
Стратегия развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2020 года (2010)	Создание высокотехнологичных производств автомобильной техники. Разработка нормативно-правовой базы в области автомобилестроения и утилизации автотранспортных средств	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O и загрязняющие вещества	Законодательное, практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Министерство промышленности и торговли, Государственные и частные компании

Название мероприятия	Основная цель	Парниковые газы	Вид мероприятия	Сроки выполнения	Основные исполнители
Стратегии развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения на период до 2020 года (2011)	Модернизация и развитие индустриального домостроения. Внедрение энергоэффективных технологий в производство строительных материалов	CO ₂	Практическое, финансово-экономическое	Выполняются в настоящее время	Министерство регионального развития Российской Федерации Государственные и частные компании
Корпоративные программы	Оптимизация производственно-экономической деятельности. Обеспечение выполнения принятых законов и государственных программ	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O, ПФУ, ГФУ и загрязняющие вещества	Практическое, финансово-экономическое	Выполняются в настоящее время	Государственные и частные компании в сфере своей ответственности

IV.5 Обзор политики и мер в сфере транспорта

В период 2010–2013гг. государственная политика и меры по снижению выбросов парниковых газов в сфере транспортной деятельности в Российской Федерации регулировалась следующим пакетом нормативно-правовых документов:

- Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года;
- Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года;
- Государственная программа «Развитие транспортной системы России (2010 – 2015 годы)»;

Указанные программы охватывают все направления транспортной деятельности. В дополнение к государственным программам, за рассматриваемый период был разработан и принят комплекс специальных мероприятий по отдельным видам транспортной деятельности, которые также рассмотрены в настоящем разделе. В 2013–2015гг. предполагается принятие около 30 федеральных законов, регламентирующих транспортную деятельность. Резюме национальной политики и мер на транспорте представлено в таблице 4.8.

Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года

Транспортная стратегия Российской Федерации утверждена распоряжением Правительства РФ от 22.11.2008г. №1734-р. Ее реализация предусматривает снижение долевого участия транспорта в загрязнении окружающей среды. Предполагается разработка и ввод в действие механизмов государственного регулирования, обеспечивающих мотивацию перевода транспортных средств на экологически чистые виды топлива, снижение энергоемкости транспорта до уровня передовых стран. В частности, к 2030 году предусмотрено снижение объема выбросов загрязняющих веществ от автотранспортного комплекса на 60% по отношению к 2007 году. В 2012 году осуществлена актуализация Транспортной стратегии с целью ее утверждения совместно с пакетом отраслевых документов.

Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года

Стратегия развития железнодорожного транспорта утверждена распоряжением Правительства РФ от 17.06.2008г. №877-р. Планируются расширение железнодорожной сети, создание высокоскоростных магистралей, обновление подвижного состава, реконструкция транспортно-складских комплексов и модернизация систем организации движения. В зависимости от сценария развития, реализация запланированных мероприятий позволит к 2030 году снизить выбросы загрязняющих веществ от железнодорожного транспорта на 50 – 70% относительно уровня 2007 года.

Государственная программа «Развитие транспортной системы России (2010 – 2015 годы)»

Государственная программа «Развитие транспортной системы России (2010 – 2015 годы)» утверждена Постановлением Правительства РФ от 05.12.2001г. №848, актуализирована Постановлениями Правительства РФ в 2006–2011гг. Цели программы включают развитие современной, эффективной и конкурентоспособной транспортной инфраструктуры, повышение устойчивости транспортной системы и реализацию транзитного потенциала страны. Предусматривается модернизация существующих и строительство новых путей сообщения (автомобильные и железные дороги общего пользования и высокоскоростные); развитие сети аэропортов и увеличение пропускной способности морских портов; обновление парка транспортных средств; и развитие интегрированной системы контроля безопасности на транспорте. Защита окружающей среды обеспечивается путем реализации заложенных в инвестиционные проекты технических и технологических решений, соответствующих современным стандартам и повышенным экологическим требованиям.

Автомобильный транспорт

В Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года вводятся целевые показатели по снижению выбросов загрязняющих веществ и замещению нефтяного топлива альтернативными источниками энергии на автотранспорте на 35% к 2030 году. Для оптимизации использования газовых видов моторного топлива рабочей группой при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации готовится проект федерального закона «Об использовании газовых видов моторного топлива».

В Российской Федерации с 1 января 2010г. применяется дифференцированная система налогов на транспортные средства и топливо, направленная на улучшение экологических показателей и снижение эмиссии вредных веществ. Федеральным законом от 28.11.2009г. №282-ФЗ «О внесении изменений в главы 22 и 8 части второй Налогового кодекса Российской Федерации» допускается установление дифференцированных налоговых ставок в отношении каждой категории транспортных средств. При начислении налоговых ставок на транспортные средства учитываются:

- количество лет, прошедших с года выпуска;
- экологический класс в соответствии с техническим регламентом о безопасности колесных транспортных средств (утвержден постановлением Правительства РФ от 10.09.2009г. №720, вступил в силу с 21 сентября 2010г.).

Например, в г.Москве региональный транспортный налог на легковые автомобили мощностью свыше 125 л.с. с 2009 года увеличен в 1,2-1,5 раза. Автомобили с двигателями до 70 л.с. освобождены от транспортного налога. Ставки транспортного налога с автобусов и грузовых автомобилей дифференцируются по их возрасту. Ставки на автомобили старше 5 лет в среднем выше на 50%, что является дополнительным стимулом для обновления парка.

С 1 января 2013г. все выпускаемые в обращение на территории Российской Федерации транспортные средства должны соответствовать требованиям экологического класса 4 (Евро-4). С 1 января 2014г. выпускаемые в обращение на территории России транспортные средства новых типов должны соответствовать требованиям экологического класса 5 (Евро-5).

Важным направлением снижения выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов на транспорте является повышение эффективности функционирования транспортной системы в целом и развитие дорожной сети. До 2015 года протяженность федеральных дорог, работающих в режиме перегрузки, должна сократиться с 29 до 20%, а до 2030 года – до 13%. Улучшение качества дорожного покрытия также повысит топливную экономичность автомобилей.

Авиационный транспорт

Национальная политика в области гражданской авиации формируется с учетом мер ограничения выбросов парниковых газов, принятых Международной организацией гражданской авиации (ИКАО). Основной целью государственной политики в области гражданской авиации на долгосрочную перспективу является сокращение в среднем по отрасли удельного расхода топлива в расчете на единицу выполненной транспортной работы до $0,23 \text{ кг т}^{-1} \text{ км}^{-1}$ к 2030 году. В целях улучшения авиационных экологических показателей выполнено обновление авиапарка воздушными судами зарубежного производства, имеющими лучшие экологические характеристики, и усовершенствована структура воздушных трасс, обеспечившая сокращение их протяженности и, соответственно, расход топлива.

Согласно требованиям ИКАО, разработан Национальный план действий по ограничению выбросов парниковых газов в гражданской авиации Российской Федерации (далее – Национальный план). Национальный план утвержден Заместителем министра транспорта РФ 26.01.2013г. и направлен в ИКАО. Целевыми показателями Национального плана предусматривается, что объем выбросов CO_2 от сжигания авиационного топлива при выполнении авиатранспортных перевозок достигнет к 2030 году 56 млн. тонн, в том числе 35 млн. тонн – при выполнении международных перевозок. При этом ожидается снижение удельного объема выбросов

CO₂ в расчете на единицу выполняемой транспортной работы в период 2011-2030 гг. в среднем на 2,0% в год, в том числе при выполнении международных перевозок – на 1,9% в год. Снижение удельных выбросов парниковых газов планируется достичь за счет реализации следующих мер:

- повышения топливной эффективности эксплуатируемых воздушных судов;
- внедрения топливосберегающих технологий при аэронавигационном и аэропортовом обслуживании (включая наземное передвижение воздушных судов) и полетах воздушных судов по маршруту и в районе аэропортов;
- оптимизации авиаперевозок;
- государственного контроля выбросов парниковых газов гражданской авиацией и популяризации борьбы с глобальным изменением климата.

Государственная политика России в области снижения выбросов парниковых газов воздушным транспортом будет опираться, на комплекс мер, направленный на рациональное внедрение топливосберегающих технологий, избегая использования прямых экономических или административных рычагов, приводящих к дополнительному увеличению финансовой нагрузки на авиакомпании и ограничению спроса на авиаперевозки.

Повышение топливной эффективности эксплуатируемого парка воздушных судов рассматривается как основной способ снижения выбросов парниковых газов гражданской авиацией. Оно обеспечивает наибольший эффект в снижении эмиссии CO₂ и оказывает положительное влияние на другие аспекты деятельности воздушного транспорта. Будет продолжена реализация мер государственного регулирования, стимулирующих обновление парка самолетов, в том числе:

- внедрение прогрессивных технологий и новых конструкторских решений при создании новых типов российских воздушных судов;
- введение утвержденных ИКАО стандартов топливной эффективности в российскую нормативную базу сертификации воздушных судов;
- государственная поддержка приобретения экологически совершенных самолетов российского производства;
- введение ограничений на импорт подержанных воздушных судов с большим сроком эксплуатации и низкими показателями экологичности.

В соответствии с Концепцией создания и развития аэронавигационной системы России и рекомендациями ИКАО осуществляются модернизация аэронавигационной системы, внедрение прогрессивных технологий аэронавигационного обслуживания и эксплуатационных приемов снижения расхода топлива при полетах по маршруту и в районе аэропортов, что также позволит снизить выбросы парниковых газов.

Особое внимание уделяется реконструкции аэродромной сети и аэропортовых комплексов, увеличению их пропускной способности. Модернизация аэропортовых комплексов позволит избежать перерасхода топлива вследствие задержек вылетов и посадок воздушных судов. Реконструкция аэродромной сети позволяет внедрять топливосберегающие технологии в наземном обслуживании воздушных судов, сокращает использование вспомогательных силовых установок и маршевых двигателей, а также наземных транспортных средств.

Обеспечение совместимости и сбалансированного развития гражданской авиации и качества окружающей среды означает, что уровень ее воздействия будет находиться в пределах санитарных норм. Для достижения этой стратегической цели к 2030 году необходимо обеспечить:

- ограничение воздействия на глобальный климат путем сокращения вдвое объема эмиссии парниковых газов (в первую очередь, CO₂) в расчете на единицу выполненной авиакомпаниями транспортной работы;
- ограничение воздействия на окружающую среду путем сокращения втрое объема эмиссии загрязняющих веществ (в первую очередь, окислов азота) в расчете на единицу выполненной авиакомпаниями транспортной работы;
- сокращение доли населения, подвергающегося воздействию сверхнормативного шума, путем уменьшения вдвое суммарной площади

контуров авиационного шума неприемлемой интенсивности по аэропортам опорной сети или обеспечение расположения данных контуров в пределах территорий аэропортов;

- обеспечение соответствия общегосударственным нормативам уровня воздействия на окружающую среду предприятий воздушного транспорта.

Целевыми индикаторами снижения неблагоприятного воздействия гражданской авиации на окружающую среду и климат являются следующие показатели:

- среднеотраслевой расход авиатоплива на единицу транспортной продукции;
- средний выброс загрязняющих веществ и парниковых газов за взлетно-посадочную операцию;
- доля перевозок, выполняемых на самолетах, соответствующих требованиям главы 4 тома 1 приложения 16 ИКАО, в общем объеме авиатранспортной работы.

В рамках государственной политики, реализуемой на основе комплексного подхода к снижению авиационного шума, эмиссии загрязняющих веществ и парниковых газов, к 2020 году отечественная гражданская авиация может достигнуть мирового экологического уровня. Суммарный выброс CO₂ двигателями воздушных судов с 2010 по 2030 гг. снизится на 40%, а выбросы окислов азота и других загрязняющих веществ – на 55%. Выход на мировые экологические стандарты позволит российскому воздушному транспорту более уверенно конкурировать на мировом рынке и эффективно удовлетворять перспективный спрос на авиаперевозки и авиационные работы.

Железнодорожный транспорт

Железнодорожный транспорт – один из наиболее экологически чистых видов транспорта. С 2008 по 2011 гг. атмосферные выбросы вредных веществ от железнодорожного транспорта и связанной с ним инфраструктуры сократились на 43%, использование воды на производственные нужды снизилось на 47%, сбросы загрязненных сточных вод уменьшились на 21%, а образование отходов – на 34%. Производственный экологический контроль за выбросами и сбросами загрязняющих веществ и загрязнением почв ведется 56 экологическими лабораториями, 10 вагонами-лабораториями и 55 автомобильными лабораториями. Кроме того, 81 пункт экологического контроля проверяет параметры дизельных локомотивов. Центрами охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте ежегодно проводится около 300 тыс. анализов по воздуху, сбрасываемым стокам, почвам, более 28 тыс. анализов по выбросам от автотранспорта и 60 тыс. других анализов, выполняется инвентаризация 37 тыс. источников выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду. Корпоративные программы охраны окружающей среды и климата, осуществляемые ОАО «Российские железные дороги» рассмотрены ниже.

Морской и речной транспорт

Предотвращение загрязнения окружающей среды при операционной деятельности морского и речного транспорта регулируются Международной конвенцией по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененной Протоколом к ней 1978 года (Конвенция МАРПОЛ), принятой Международной морской организацией (ИМО). ИМО же осуществляет разработку правил по сокращению выбросов парниковых газов судами и смягчению воздействий на климат. ИМО подготовлен проект правил энергоэффективности судов для включения в Правила предотвращения загрязнения воздушной среды с судов (Приложение VI к Конвенции МАРПОЛ). Проектом предусматривается определение коэффициентов энергоэффективности судов по типам, и порядок достижения ими установленных уровней снижения выбросов. В целях обеспечения соответствия национальной операционной деятельности водного транспорта требованиям ИМО, Минтранс России инициировал изучение энергоэффективности основных типов российских морских судов, плавающих под флагом Российской Федерации.

Правительством Российской Федерации утвержден технический регламент топлив (Постановление от 27.02.2008г. №118), который, помимо прочего, определяет

требования к судовым топливам и их характеристики. Регламентом разрешен выпуск в оборот судового топлива с массовой долей серы не более 1,5% с 1 января 2013г. Правительством РФ утвержден порядок проверок морских судов и судов внутреннего и смешанного плавания на соответствие техническим нормативам выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (Постановление от 06.02.2002г. №83 в ред. Постановлений Правительства РФ от 23.12.2004г. №835 и от 29.12.2008г. №106). Минтранс России издан приказ об учреждении реестра поставщиков бункерного топлива (от 28.11.2011 №294), в соответствии с которым Росморречфлот ведет Реестр поставщиков бункерного топлива, насчитывающий по состоянию на 01.02.2013г. 75 поставщиков.

Корпоративные программы, сопровождающиеся снижением выбросов парниковых газов

ОАО РЖД

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») разработало энергетическую и экологическую стратегии на период до 2015 года и на перспективу до 2030 года. Стратегиями предусмотрен комплекс мер по снижению негативного воздействия на окружающую среду, сокращение потребления топливно-энергетических ресурсов и снижение выбросов парниковых газов. Экологической стратегией предусматривается внедрение ресурсосберегающих технологий и экологически чистых материалов, рациональное использование природных ресурсов, снижение негативного воздействия на окружающую среду на 35% к 2015 году и на 70% к 2030 году и сокращение удельного расхода электроэнергии на тягу поездов на 14,4%, топлива – на 9,1%.

ОАО «РЖД» также разработана Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности на 2013 – 2015 годы. Предполагается, что ее реализация позволит снизить совокупные выбросы парниковых газов к 2015 году на 2,6 млн. т. CO₂-экв. Перечень мероприятий Программы и ожидаемые эффекты в части энергосбережения и сокращения выбросов приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6.

Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности ОАО «РЖД» на 2013 – 2015 годы

№ п/п	Наименование мероприятия	2013 год		2014 год		2015 год	
		Экономия топливно-энергетических ресурсов, т у.т.	Сокращение выбросов, т СО ₂ -экв.	Экономия топливно-энергетических ресурсов, т у.т.	Сокращение выбросов, т СО ₂ -экв.	Экономия топливно-энергетических ресурсов, т у.т.	Сокращение выбросов, т СО ₂ -экв.
1	Совершенствование методов управления движением поездов	87 973,5	103 448,4				
2	Улучшение показателей использования локомотивов	19 900,0	31 049,0	19 103,6	34 081,4	17 584,5	31 560,4
3	Улучшение технического состояния подвижного состава	36 367,6	68 694,1	66 758,9	105 175,1	91 170,9	122 256,1
4	Улучшение технического состояния путевого хозяйства	6 728,8	7 209,0	3 449,1	3 699,3	3 139,0	3 406,4
5	Улучшение показателей системы тягового электроснабжения	6 496,5	6 302,5	35 026,1	33 980,5	33 830,3	32 820,4
6	Повышение уровня возврата энергии рекуперации на электрической тяге	21 765,1	21 115,4	42 847,3	41 568,3	31 847,8	30 897,1

№ п/п	Наименование мероприятия	2013 год		2014 год		2015 год	
		Экономия топливно-энергетических ресурсов, т у.т.	Сокращение выбросов, т СО ₂ -экв.	Экономия топливно-энергетических ресурсов, т у.т.	Сокращение выбросов, т СО ₂ -экв.	Экономия топливно-энергетических ресурсов, т у.т.	Сокращение выбросов, т СО ₂ -экв.
7	Другие мероприятия, направленные на повышение энергоэффективности перевозочного процесса	9 218,9	11 077,1	5 774,7	6 951,2	3 487,2	4 219,4
8	Оптимизация режимов работы и модернизация систем отопления	29 156,9	71 287,3	60 371,2	144 565,0	54 822,5	151 352,0
9	Применение энергоэкономичных светильников, оптимизация режимов работы систем освещения, внедрение светодиодной техники	26 828,1	26 027,2	28 899,9	28 037,2	24 007,5	23 290,9
10	Повышение энергоэффективности технологических процессов и объектов инфраструктуры	39 267,4	74 578,8	56 491,5	101 634,4	44 099,3	75 259,5
11	Другие энергосберегающие мероприятия	5 920,2	8 439,6	2 674,7	4 970,0	2 575,1	4 881,0

ОАО «Аэрофлот»

В Открытом акционерном обществе «Аэрофлот» (ОАО «Аэрофлот») разработаны и внедрены следующие программы, предусматривающие внедрение энергоэффективных и топливосберегающих технологий:

- Совместная программа энергосбережения ОАО «Международный аэропорт Шереметьево» и ОАО «Аэрофлот» на 2009-2011 годы;
- Программа энергосбережения и повышения экологической эффективности ОАО «Аэрофлот» до 2020 года;
- Программа повышения топливной эффективности и сокращения расходов на горюче-смазочные материалы.

В рамках выполнения Программы энергосбережения и повышения экологической эффективности с 2010 по 2012 годы ОАО «Аэрофлот» было сэкономлено более 415 тыс. т топлива. Несмотря на существенный рост объема перевозок за последние три года, реализация указанных программ способствовала повышению топливной эффективности и снижению удельного расхода топлива и удельного количества выбросов парниковых газов в атмосферу (таблица 4.7).

Таблица 4.7.

Топливная эффективность и сокращение выбросов парниковых газов при операционной деятельности ОАО «Аэрофлот» в 2010 – 2012 гг.

Год	Количество полетов, тыс. ед.	Количество перевезенных пассажиров, млн. чел.	Эксплуатационный пассажирооборот, 10^9 пкм	Удельный расход топлива, $г\ t^{-1}\ км^{-1}$	Удельный выброс, $CO_2\ г\ пкм^{-1}$
2010	98,4	11,3	34,8	312,8	115,6
2011	123,1	14,2	42,0	318,8	112,1
2012	150,8	17,7	50,5	308,3	109,0

Таблица 4.8.

Резюме национальных политики и мер в области предотвращения или ослабления изменения климата на транспорте

Название мероприятия	Основная цель	Парниковые газы	Вид мероприятия	Сроки выполнения	Основные исполнители
Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года (2008)	Снижение загрязнения окружающей среды. Создание стимулов для перевода транспортных средств на экологически чистые виды топлива. Снижение энергоёмкости транспорта	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O и загрязняющие вещества	Законодательное, практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Минтранс Министерство промышленности и торговли, Государственные и частные компании
Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года (2008)	Обеспечение устойчивого социально-экономического развития. Увеличение мобильности населения и оптимизация товародвижения. Обеспечение инновационного развития железнодорожной отрасли в связке с другими отраслями экономики и видами транспорта.	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O и загрязняющие вещества	Практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Министерство транспорта, Министерство промышленности и торговли, ОАО «РЖД»
Государственная программа «Развитие транспортной системы России (2010 – 2015 годы)» (2001, актуализирована в 2006 – 2011 гг.)	Развитие современной транспортной инфраструктуры. Повышение доступности услуг транспортного комплекса. Реализация транзитного потенциала. Повышение комплексной безопасности и устойчивости транспортной системы.	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O и загрязняющие вещества	Практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Министерство транспорта, Министерство промышленности и торговли, Министерство внутренних дел, Государственные и частные компании
Национальный план действий по ограничению выбросов парниковых газов в гражданской авиации РФ (2013)	Снижение удельных объемов выбросов CO ₂ . Повышение эффективности использования авиационного топлива	CO ₂	Финансово-экономическое, практическое	Выполняется в настоящее время	Министерство транспорта, Авиакомпании
Корпоративные программы	Оптимизация производственно-экономической деятельности. Обеспечение выполнения принятых законов и государственных программ. Обеспечение энергосбережения и топливной эффективности	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O и загрязняющие вещества	Практическое, финансово-экономическое	Выполняются в настоящее время	Частные компании в сфере своей ответственности

IV.6 Обзор политики и мер в сельском и лесном хозяйстве

Национальные политика и меры, осуществляемые в сельском и лесном хозяйстве и при землепользовании, в основном направлены на адаптацию к климатическим изменениям. Применительно к сельскому хозяйству эти мероприятия осуществляются в рамках следующих государственных программ:

- Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 гг.
- Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы;

Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз) разработало Государственную программу развития лесного хозяйства на период 2012 – 2020 годов. Рослесхозом разработаны новые правила лесоразведения и проект стратегии защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2020 года (поручение Первого заместителя Председателя Правительства РФ №В3-П9-8591). Оптимизация лесоразведения в Российской Федерации будет способствовать увеличению поглощению диоксида углерода из атмосферы и, тем самым, смягчит антропогенную нагрузку на климат.

В целях минимизации последствий лесных и торфяных пожаров Рослесхозом разработана и направлена в Правительство РФ Методика расчета рисков и оценки ущерба в лесах и на торфяниках в отдельных регионах Российской Федерации и роста числа пожаров (оценка последствий лесных пожаров и масштабов их воздействия на леса). Кроме того, собрана исходная информация о дорожной сети, лесоводственном состоянии осушаемых земель, выработанных торфяников, их горимости и противопожарному обустройству. Резюме климат-ориентированных политики и мер в аграрном и лесном секторах Российской Федерации представлено в таблице 4.9.

Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы

Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы утверждена Постановлением Правительства РФ от 14.07.2007г. №446. Программой предусмотрено выполнение работ по поддержанию почвенного плодородия земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов, защита земель от воздействия негативных техногенных факторов, включая водную и ветровую эрозию, затопление и опустынивание.

Минсельхозом России инициированы научные исследования и разработка технологий мониторинга состояния посевов, ожидаемой продуктивности сельскохозяйственных культур и их размещения на основе экономической, гидрометеорологической и спутниковой информации с учетом биоклиматического потенциала и последствий изменений климата. Выполненная оценка биоклиматического потенциала территории Российской Федерации в условиях изменяющегося климата позволит разработать рекомендации по оптимальному размещению сельскохозяйственных культур и функционированию сельского хозяйства в целом.

Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы

Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы утверждена Постановлением Правительства РФ 14.07.2012г. №717. В рамках программы запланировано стимулирование увеличения объемов продукции за счет рационального размещения отраслей сельского хозяйства и совершенствования структуры посевов. Предусмотрены развитие селекции и семеноводства, переход к интенсивным технологиям возделывания сельскохозяйственных культур и

наращивание поголовья и продуктивности сельскохозяйственных животных, техническая и технологическая модернизация и подготовка квалифицированных кадров. В части государственной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям запланирована несвязанная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей в области растениеводства, которая направлена на возмещение части затрат на проведение комплекса агротехнических работ, повышение уровня экологической безопасности сельскохозяйственного производства, повышение плодородия и качества почв в расчете на 1 гектар посевной площади сельскохозяйственных культур; субсидирование приобретения средств химизации, компенсация затрат на работы по известкованию кислых почв и гипсованию солонцовых земель. Кроме того, предусмотрено субсидирование затрат по вовлечению неиспользуемой пашни в сельскохозяйственное производство.

*Государственная программа развития лесного хозяйства на период 2013 – 2020 годы*³⁵

Государственная программа Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства» на 2013 – 2020 годы утверждена Распоряжением Правительства РФ от 28.12.2012г. №2593-р. Программой предусмотрена реализация комплекса мер по поддержанию баланса рубок и убыли лесов от пожаров, вредителей и болезней леса с темпами воспроизводства лесов. В целях оптимизации воспроизводства лесов предусмотрено максимальное использование их естественной природной репродуктивной способности, интенсификация мероприятий по содействию естественному возобновлению, производству лесных культур на вырубках, созданию высокопродуктивных лесных плантаций на пустующих лесных землях и неиспользуемых землях сельскохозяйственного назначения, а также реконструкция малоценных насаждений в Европейско-Уральской части страны. Должны быть увеличены объемы работ по лесоразведению на нелесных землях, особенно в южных (малолесных) регионах страны, созданы экологически устойчивые продуктивные агролесные ландшафты в малолесных и безлесных районах. Реализация запланированных мероприятий не только призвана обеспечить адаптацию лесного сектора к происходящим изменениям климата, но и будет способствовать увеличению абсорбции CO₂ из атмосферы.

³⁵ Адрес в Интернете: <http://www.gosprogrammy.gov.ru>

Таблица 4.9.

Резюме национальных политики и мер в области предотвращения или ослабления изменения климата в сельском и лесном хозяйстве и при землепользовании

Название мероприятия	Основная цель	Парниковые газы	Вид мероприятия	Сроки выполнения	Основные исполнители
Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы (2007)	Поддержание почвенного плодородия земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов. Защита земель от воздействия негативных техногенных факторов, включая водную и ветровую эрозию, затопление и опустынивание	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O	Практическое, финансово-экономическое	Завершена	Министерство сельского хозяйства, Государственные и частные компании и фермерские хозяйства
Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы (2012)	Увеличение продуктивности сельского хозяйства. Нарращивание поголовья и продуктивности животных. Субсидирование приобретения средств химизации и вовлечения неиспользуемой пашни в сельскохозяйственное производство. Компенсация затрат на известкование почв.	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O	Практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Министерство сельского хозяйства, Государственные и частные компании и фермерские хозяйства
Государственная программа Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства» на 2013 – 2020 годы (2012)	Обеспечение баланса между воспроизводством лесов и их рубкой и убылью от пожаров, вредителей и болезней. Оптимизация воспроизводства лесов. Лесоразведение на нелесных землях и создание экологически устойчивых агролесных ландшафтов в малолесных и безлесных районах.	CO ₂ ; CH ₄ ; N ₂ O	Практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Министерство природных ресурсов, Федеральное агентство лесного хозяйства

IV.7 Обзор политики и мер в сфере обращении с отходами

Снижение выбросов парниковых газов при обращении с отходами обеспечивается за счет оптимизации их переработки. Мероприятия по оптимизации переработки отходов предусмотрены рядом государственных программ, которые уже рассматривались в предыдущих разделах главы:

- Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года
- Государственная программа Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 гг.

11 ноября 2011 года вступил в силу Порядок учета в области обращения с отходами (утверждён приказом Минприроды России от 01.09.2011г. №721). 14 августа 2013 года Министерством природных ресурсов Российской Федерации утверждена Комплексная стратегия обращения с твердыми бытовыми отходами (Приказ Минприроды России от №298). Оба документа направлены на операционное обеспечение выполнения ранее принятых государственных программ.

Правительством РФ подготовлен проект Федерального закона о внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления». Изменения направлены на создание экономических стимулов по вовлечению отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичных материальных ресурсов. В целях уменьшения количества твердых бытовых отходов и их вовлечения в хозяйственный оборот федеральными органами исполнительной власти в 2012 году приняты решения об осуществлении раздельного сбора твердых бытовых отходов в подведомственных учреждениях и организациях.

Производственными предприятиями и компаниями Российской Федерации налажен выпуск оборудования для термического обезвреживания твердых бытовых отходов. Примером такого оборудования являются установки КТО-50 ЗАО «Безопасные технологии», имеющие положительное заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. Эти установки успешно функционируют в 13 регионах Российской Федерации. Содержание принятых нормативно-правовых документов рассмотрено ниже, а их резюме представлено в таблице 4.10.

Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года

В Основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года предусмотрен системный подход к решению проблемы образования, сбора и обращения с отходами. Предполагается снизить образование отходов по видам экономической деятельности до уровня, соответствующего аналогичным показателям в экономически развитых странах. Предупреждение и сокращение образования отходов будет достигаться благодаря их вовлечению в повторный хозяйственный оборот посредством максимально полного использования исходного сырья и материалов, а также переработки, регенерации, рекуперации и рециклинга уже образовавшихся отходов. В части сбора отходов предусмотрены меры стимулирования сортировки и использования отходов в качестве вторичного сырья и энергоносителей.

Система экологически безопасного обращения с отходами предусматривает использование малоотходных и ресурсосберегающих технологий и оборудования.

Планируется создать и развивать инфраструктуру экологически безопасного удаления, обезвреживания и размещения отходов. Предусмотрено поэтапное введение запрета на захоронение отходов, не прошедших сортировку, механическую и химическую обработку, а также отходов, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья (металлолом, бумага, стеклянная и пластиковая тара, автомобильные шины и аккумуляторы и другие). Будет установлена ответственность производителей за экологически безопасное удаление произведенной ими продукции, представленной готовыми изделиями, утратившими свои потребительские свойства, а также связанной с ними упаковки. В целях обеспечения экологической безопасности при хранении и захоронении отходов будут выполняться работы по экологическому восстановлению территорий объектов размещения отходов после завершения их эксплуатации.

Государственная программа «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 гг.

Рост объемов переработки отходов ведет к снижению объема отходов, накапливаемых на полигонах, что обеспечивает сокращение эмиссии так называемого «свалочного газа» (в основном, метана). В Государственной программе Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 гг. переработка отходов включена в задачу «Снижение негативного воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду». В рамках задачи осуществляется комплекс мероприятий по совершенствованию государственного регулирования в сфере обращения с отходами производства и потребления и реализации практических мероприятий по их использованию и обезвреживанию. Реализация указанных мероприятий позволит к 2020 году увеличить с 37% до 82% долю использованных и обезвреженных отходов производства и потребления от общего количества образующихся отходов I-IV класса опасности. Кроме того, возрастет с 11% до 17% доля твердых бытовых отходов, вывезенных на промышленные предприятия для переработки.

Порядок учета в области обращения с отходами

В соответствии с Порядком учета в области обращения с отходами предприятия должны обеспечить полный, непрерывный и достоверный учёт образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещённых отходов. Принятие Порядка обусловлено необходимостью устранения пробелов в законодательстве и установления требований к ведению учёта в области обращения с отходами.

Комплексная стратегия обращения с твердыми бытовыми отходами

Документ подготовлен в соответствии с поручением Правительства РФ (Поручение от 25.08.2012г. №ДМ-П9-4996) и при участии представителей Госдумы РФ, бизнес-сообщества, научных и общественных организаций. Комплексная стратегия определяет главную цель, принципы, приоритеты, основные задачи и направления взаимодействия государства и общества, цель которого – минимизация негативного воздействия твердых бытовых отходов (ТБО) на окружающую среду и максимальное их вовлечение в хозяйственный оборот.

В Комплексной стратегии регулируются вопросы развития инфраструктуры по отдельному сбору, использованию (утилизации), обезвреживанию и экологически безопасному размещению ТБО, а также внедрению механизмов экономического регулирования деятельности по обращению с ними. Еще одним важным направлением является решение таких вопросов, как совершенствование нормативно-правового

регулирования деятельности по обращению с твердыми бытовыми отходами, развитие системы экологического образования, просвещения и воспитания по вопросам обращения с ТБО и обеспечение экологической безопасности при их сборе, обезвреживании и захоронении. Для решения указанной задачи предполагается установить экологические требования к сбору, обезвреживанию и размещению ТБО и их отдельных компонентов (ртутные энергосберегающие лампы, электротехнические изделия), а также экологические требования к объектам захоронения отходов потребления, направленные на минимизацию их воздействия на окружающую среду. Кроме того, будут проводиться выявление и ликвидация свалок, рекультивация полигонов захоронения отходов, не соответствующих требованиям российского законодательства в области охраны окружающей среды.

Таблица 4.10.

Резюме национальных политики и мер в области предотвращения или ослабления изменения климата при обращении с отходами

Название мероприятия	Основная цель	Парниковые газы	Вид мероприятия	Сроки выполнения	Основные исполнители
Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (2012)	Снижение образования отходов по видам экономической деятельности. Предупреждение и сокращение образования отходов. Стимулирование сортировки и использования отходов в качестве вторичного сырья и энергоносителей.	CH ₄	Нормативно-правовое, практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Министерство природных ресурсов, Федеральные органы исполнительной власти и другие организации
Государственная программа Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 гг. (2012)	Совершенствование государственного регулирования в сфере обращения с отходами производства и потребления. Реализация практических мероприятий по обеспечению использования и обезвреживания отходов.	CH ₄	Нормативно-правовое, практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Министерство природных ресурсов, Федеральные органы исполнительной власти и другие организации
Порядок учета в области обращения с отходами (2011)	Обеспечение полного учёта образования, использования, передачи, обезвреживания и размещения отходов предприятиями.	CH ₄	Нормативное	Выполняется в настоящее время	Министерство природных ресурсов, Федеральные органы исполнительной власти, Государственные и частные компании
Комплексная стратегия обращения с твердыми бытовыми отходами (2013)	Развитие инфраструктуры по разделному сбору, использованию (утилизации), обезвреживанию и экологически безопасному размещению твердых бытовых отходов. Экономическое и нормативно-правовое регулирование деятельности по обращению с ними. Обращение обеспечение экологической безопасности при сборе, обезвреживании и захоронении отходов.	CH ₄	Нормативно-правовое, практическое, финансово-экономическое	Выполняется в настоящее время	Министерство природных ресурсов, Федеральные органы исполнительной власти, Государственные и частные компании

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 в период до 2030г. будут в первую очередь определяться макроэкономической ситуацией в России и в мире, 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 и снижению выбросов парниковых газов.

Завершение посткризисного восстановительного роста 2010-2012 годов вывело экономику на новый этап развития, когда действие большинства факторов, определявших докризисный и посткризисный рост, оказались в значительной степени исчерпанными. Это привело к замедлению темпов роста в 2013 году и обозначило вызовы для восстановления устойчивого долгосрочного роста. Ожидаемые тенденции на внешних рынках и мировых рынках сырья не смогут возратить себе роль основной движущей силы экономического роста. При этом существенно возросли структурные ограничения для роста, связанные с неразвитостью инфраструктуры, устаревающим оборудованием, неблагоприятной демографией, а также возрастающим дефицитом квалифицированных кадров. Это означает, что в предстоящие 20 лет экономика России не сможет вернуться на траекторию роста 2000-2008 годов, и даже сохранение более низких темпов роста будет требовать существенных реформ, способных создать благоприятную бизнес-среду для привлечения инвестиций, повысить роль инновационного развития, создать гибкие условия для роста инвестиций в человеческий капитал. В то же время в зависимости от эффективности этих преобразований уровень потенциального роста ВВП может меняться в значительной степени.

Базовый сценарий изменения ВВП Российской Федерации в период 2011-2030 , представленный Минэкономразвития России в октябре 2013г., приведен в таблице V.1.

Таблица V.1

Сценарий изменения ВВП Российской Федерации в 2010-2030 гг.

Показатель	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2013-2030 (в среднем)
Темп роста ВВП, % в год	3,1	3,1	2,5	1,8	2,5

V.2 Сценарии выбросов в энергетическом секторе

Как показано в разделе III настоящего сообщения, выбросы парниковых газов, связанные с производством и потреблением ископаемого топлива во всех отраслях экономики (сектор «Энергетика»), играют ведущую роль в формировании совокупного выброса парниковых газов в Российской Федерации. В первую очередь

это относится к выбросам CO₂, происходящим в результате сжигания твердого, жидкого и газового топлива и к фугитивным выбросам CH₄.

В основу разработки приведенных в данном разделе сценариев положен анализ сценарных прогнозов выбросов в секторе «Энергетика» Российской Федерации, разработанных различными исследовательскими группами на основе различных моделей, исходных данных и допущений³⁶. Анализ основывается на материале 26 публикаций и учитывает 71 сценарий. Рассмотренные сценарии основаны на различных методах моделирования процессов, происходящих в топливно-энергетическом комплексе и в других секторах, на сценариях повышения энергоэффективности, на прогнозах добычи, потребления и экспорта энергоносителей и на модельных расчетах топливно-энергетического баланса РФ на длительную перспективу. Принимался во внимание также объем необходимых инвестиций и другие экономические факторы. Анализ учитывал эволюцию прогнозных оценок выбросов, опубликованных одними и теми же группами в различные годы. Все сценарии были сгруппированы в 5 семейств, каждое из которых характеризуется динамикой изменения выбросов и характером политики и мер по ограничению выбросов парниковых газов, включая применение низкоуглеродных энергетических технологий, повышение энергоэффективности, улавливание и захоронение углерода и др. Для использования в настоящем Сообщении были отобраны три семейства, наиболее отвечающие критериям сценариев «без мер», «с мерами» и «с дополнительными мерами».

В таблице V.2 приведены осредненные по трем указанным семействам сценариев прогнозные оценки совокупного выброса парниковых газов в энергетическом секторе России. Диапазон приводимых оценок ограничен 2030 годом, хотя в некоторых сценариях прогнозирование осуществлялось до 2050г. и до 2060г.

Первое семейство сценариев (без мер) опирается на предположение о том, что динамика таких параметров, как энергоемкость ВВП и углеродоемкость будут изменяться инерционно, темпами, которые наблюдались в ретроспективе, при отсутствии каких-либо мер политики по их ускорению, кроме тех, которые уже были приняты до момента формирования прогноза.

Сценарии второго семейства (с мерами) предполагают успешную реализацию планируемых и осуществляемых мер по ограничению и сокращению выбросов парниковых газов, тесно увязанных с политикой и мерами по модернизации российской экономики, повышению энергоэффективности, сокращению выбросов загрязняющих веществ, развитию атомной и возобновляемой энергетики и других, принятых в последние годы. Для траекторий большинства сценариев этого семейства характерно то, что при различии исходных данных, использованных прогнозными группами, наклон траекторий достаточно близок: прирост выбросов составляет около 160 – 240 млн. т. CO₂-экв. за десятилетие.

Верхняя граница диапазона сценариев второго семейства в 2020г. проходит через значение 2,02 млрд. т. CO₂-экв., почти точно соответствующее 75% совокупного выброса 1990г. (2,03 млрд. т. CO₂-экв.)

Сценарии третьего семейства (с дополнительными мерами) предполагают реализацию специальных мер политики по ограничению выбросов парниковых газов, таких как введение налогов на выбросы ПГ или системы торговли квотами на выбросы, технологий утилизации шахтного метана, технологий улавливания и захоронения углерода, ускоренной трансформации топливного баланса электроэнергетики и автомобильного транспорта в связи с введением жестких квот на

³⁶ Анализ выполнен Центром по эффективному использованию энергии в 2013г.

выбросы и др. При этом величина дополнительного, по сравнению со сценариями второго семейства, сокращения выбросов в значительной степени зависит от степени жесткости и сроков реализации дополнительных мер.

Таблица V.2

Сценарии выбросов парниковых газов в энергетическом секторе в 2010-2030 гг.

Выбросы, млрд. т. CO ₂ -экв ¹⁾					
		Год			
		2010 ²⁾	2015	2020	2030
Без мер					
Совокупный выброс	Диапазон		2,05-2,12	2,27-2,42	2,72-3,02
	Прогнозное значение	1,82	2,08	2,35	2,87
	% к 1990г.	67,2	76,8	86,5	105,9
CO ₂	Прогнозное значение	1,44	1,65	1,86	2,28
CH ₄	Прогнозное значение	0,37	0,43	0,48	0,59
N ₂ O	Прогнозное значение	0,01	0,01	0,01	0,01
С мерами					
Совокупный выброс	Диапазон		1,88-1,92	1,93-2,02	2,04-2,22
	Прогнозное значение	1,82	1,90	1,98	2,13
	% к 1990г.	67,2	70,0	72,9	78,6
CO ₂	Прогнозное значение	1,44	1,51	1,57	1,69
CH ₄	Прогнозное значение	0,37	0,39	0,40	0,44
N ₂ O	Прогнозное значение	0,01	0,01	0,01	0,01
С дополнительными мерами					
Совокупный выброс	Диапазон		1,82-1,84	1,82-1,86	1,82-1,89
	Прогнозное значение	1,82	1,83	1,84	1,86
	% к 1990г.	67,2	67,5	67,9	68,5
CO ₂	Прогнозное значение	1,44	1,45	1,46	1,47
CH ₄	Прогнозное значение	0,37	0,37	0,38	0,8
N ₂ O	Прогнозное значение	0,01	0,01	0,01	0,01

¹⁾ Значения сумм выбросов по газам могут незначительно отличаться от значений совокупного выброса в результате округления

²⁾ Фактические выбросы

V.3 Сценарии выбросов и абсорбции в лесном хозяйстве

На величины выбросов и абсорбции в лесном хозяйстве значительное влияние оказывают масштабы нарушений лесного покрова. Масштабы нарушений в управляемых лесах контролируются антропогенной деятельностью, в частности, определением допустимого объема лесопользования, установлением охранных категорий пользования лесами, мерами по профилактике и борьбе с лесными пожарами и вспышками вредителей. В настоящем разделе приведены прогнозы выбросов и абсорбции углекислого газа в лесном хозяйстве на период с 2010 по

2050гг. при различных сценариях лесопользования. Климатические условия принимаются постоянными и соответствующими уровню 90 гг. XX века.

В качестве средства построения прогноза использована широко известная модель СВМ-CFS3, разработанная в Лесной службе Канады. В рамках программы сотрудничества Федерального агентства лесного хозяйства и Лесной службой Канады была проведена адаптация модели СВМ-CFS3 к природным условиям и лесоучетным подходам Российской Федерации, осуществлены прогнозные расчеты, в дифференцированные по субъектам РФ.

Были рассмотрены четыре сценария изменения лесопользования. Сценарий 1 предполагает сохранение средних масштабов лесопользования, имевших место в 1992-2002 гг., (т.е. в период, предшествовавший получению исходных данных, в качестве которых использовались материалы государственного учета лесного фонда по состоянию на 01.01.2003г.) По этому сценарию средние масштабы рубок и лесных пожаров, так же как и масштабы деятельности по лесовосстановлению, сохранятся на период до 2050г.

Три других сценария были разработаны с учетом Национальной стратегии развития лесного комплекса на период до 2020г., предусматривающей по инновационному сценарию повышение заготовки древесины к 2020г. на 57% по сравнению с уровнем 2007г. В этих сценариях лесопользование линейно увеличивается (на 5,7% в год) с 2010 по 2020 гг. В случае сценария 2 этот рост сохраняется и после 2020г., вплоть до достижения в 2047г. уровня расчетной лесосеки.

Согласно сценарию 3 лесопользование в 2020г. стабилизируется на уровне 157% от современного. Сценарий 4 предполагает наиболее высокие темы роста лесопользования, достигающего уровня расчетной лесосеки уже в 2020г. Сценарии 2-4, предполагающие рост лесопользования, учитывают ограничения по расчетной лесосеке, то есть нормативному пределу лесозаготовок в данном субъекте РФ.

При сохранении текущего уровня воздействий (сценарий 1) пул фитомассы управляемых лесов постепенно снижает размеры поглощения от 430 Мт CO₂ (117 Мт С) в 2010г. до 35-97 Мт CO₂ год⁻¹ (10-27 Мт С год⁻¹) в 2047-2050 гг. (рис. V.1 А). Такая тенденция связана с постепенным увеличением возраста лесных насаждений и снижением их возможностей по поглощению углерода. Сценарий 3 (краткий умеренный рост лесопользования) незначительно снижает поглощение углерода фитомассой управляемых лесов России. Сценарии 2 (продолжительный умеренный рост лесопользования) и 4 (быстрый рост лесопользования) заметно снижают поглощение углерода фитомассой, причем сценарий 2 к 2043 году превращает ее в источник CO₂ с уровнем годовой эмиссии 14-69 Мт CO₂ год⁻¹ (4-18 Мт С год⁻¹).

Прогноз совокупного поглощения атмосферного углерода всеми пулами управляемых лесов приведен на рис. V.1 Б. Величина поглощения снижается от 730-760 Мт CO₂ (199-207 Мт С) в 2010 году до 235 Мт CO₂ (64 Мт С) в 2050г. при сценарии 1 и 105 Мт CO₂ (29 Мт С) при сценариях 2 и 4. Следует отметить, что вплоть до 2050г. управляемые леса остаются стоком CO₂ при всех сценариях лесопользования. Пулы мертвого органического вещества более консервативны при отклике на режимы нарушений, потому время прихода этих пулов к состоянию баланса превышает использованный прогнозный период.

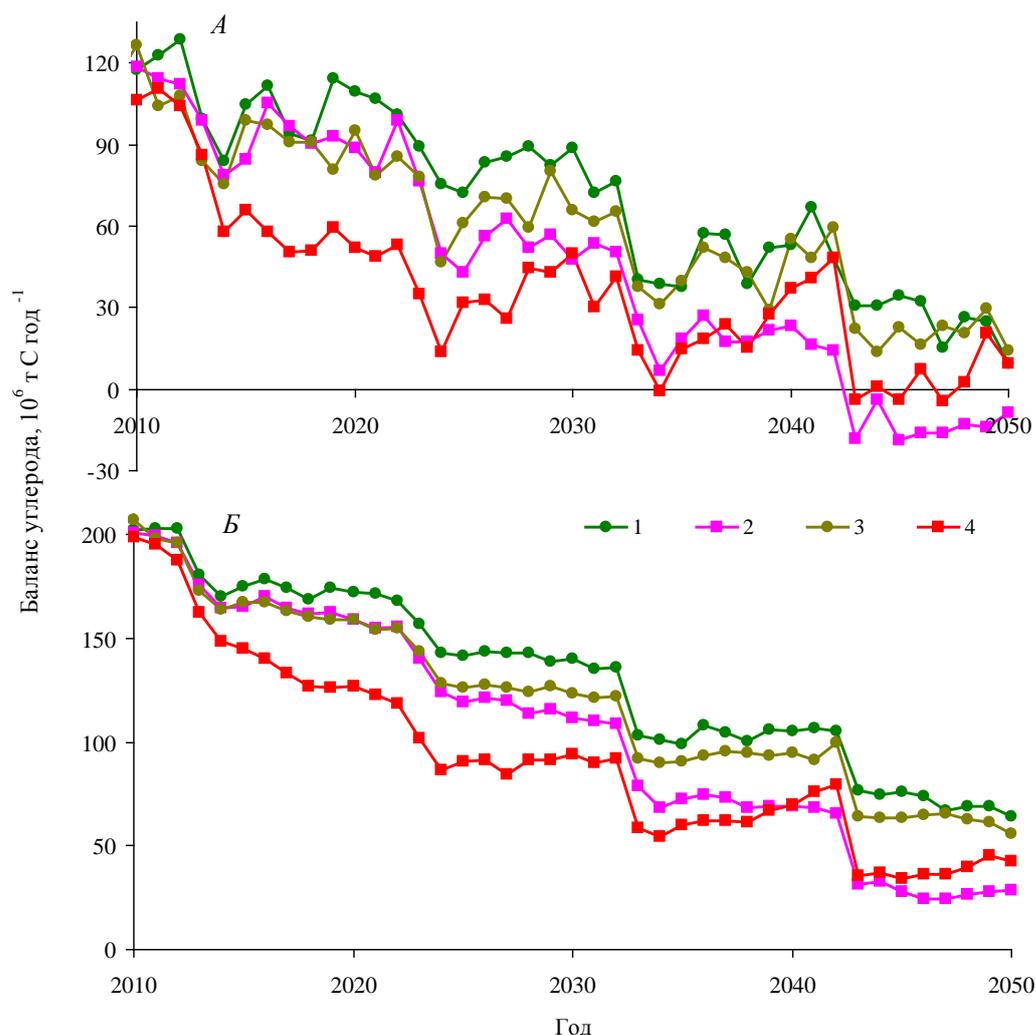


Рис. 5.1. Прогнозная динамика бюджета углерода лесов России по пулу фитомассы (А) и всем пулам (Б) при разных сценариях лесопользования. Сценарии: 1 – сохранение текущего уровня, 2 – продолжительный умеренный рост, 3 – краткий умеренный рост, 4 – быстрый рост.

V.4 Сценарии выбросов в других секторах

Данные о выбросах парниковых газов, приведенные в разделе III настоящего Сообщения показывают, что структура совокупного выброса парниковых газов в РФ, в целом за период 1990-2007 гг. оставалась достаточно стабильной (как в отношении распределения выброса по газам, так и в отношении его распределения по секторам). На основании этого, а также с учетом планов и перспектив внедрения в отраслях современного оборудования и технологий, а также улучшения организации производства предполагается, что темпы изменения выбросов парниковых газов в других секторах в период до 2030г. будут, в среднем, совпадать с темпами их изменения в энергетическом секторе.

V.5 Сценарии совокупного выброса парниковых газов

Сценарии изменения совокупного антропогенного выброса всех парниковых газов в CO₂-эквиваленте и сценарии для отдельных парниковых газов на период до 2030г. были сформированы на основе сценариев, приведенных выше. Полученные оценки выбросов парниковых газов представлены в таблице V.3. Все выбросы в таблице приводятся без учета землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства.

Таблица V.3

Сценарии совокупного выброса парниковых газов
в Российской Федерации в 2010-2030 гг.

Выбросы, млрд. т. CO ₂ -экв ¹⁾					
		Год			
		2010 ²⁾	2015	2020	2030
Без мер					
Совокупный выброс	Прогнозное значение	2,22	2,54	2,86	3,50
	% к 1990г.	66,1	75,7	85,2	104,3
CO ₂	Прогнозное значение	1,60	1,83	2,06	2,52
CH ₄	Прогнозное значение	0,49	0,56	0,63	0,77
N ₂ O	Прогнозное значение	0,11	0,13	0,15	0,18
F-газы	Прогнозное значение	0,01	0,02	0,02	0,02
С мерами					
Совокупный выброс	Прогнозное значение	2,22	2,31	2,41	2,59
	% к 1990г.	66,1	69,0	71,8	77,4
CO ₂	Прогнозное значение	1,60	1,67	1,73	1,87
CH ₄	Прогнозное значение	0,49	0,51	0,53	0,57
N ₂ O	Прогнозное значение	0,11	0,12	0,12	0,13
F-газы	Прогнозное значение	0,01	0,01	0,02	0,02
С доп. мерами					
Совокупный выброс	Прогнозное значение	2,22	2,23	2,24	2,26
	% к 1990г.	66,1	66,5	66,9	67,4
CO ₂	Прогнозное значение	1,60	1,61	1,62	1,63
CH ₄	Прогнозное значение	0,49	0,49	0,50	0,50
N ₂ O	Прогнозное значение	0,11	0,11	0,12	0,12
F-газы	Прогнозное значение	0,01	0,01	0,01	0,01

¹⁾ Значения сумм выбросов по газам могут незначительно отличаться от значений совокупного выброса в результате округления

²⁾ Фактические выбросы

В период до 2020г. ни по одному из сценариев совокупный выброс не превышает значения выбросов 1990г. В 2030г. уровень 1990г. превышает только в сценарии «без мер».

V.6 Общее воздействие политики и мер

Общее воздействие осуществлявшейся политики и мер на выбросы парниковых газов в период 1990-2011 гг. характеризуется данными, приведенными в таблице III.2 и на рисунке V.2.

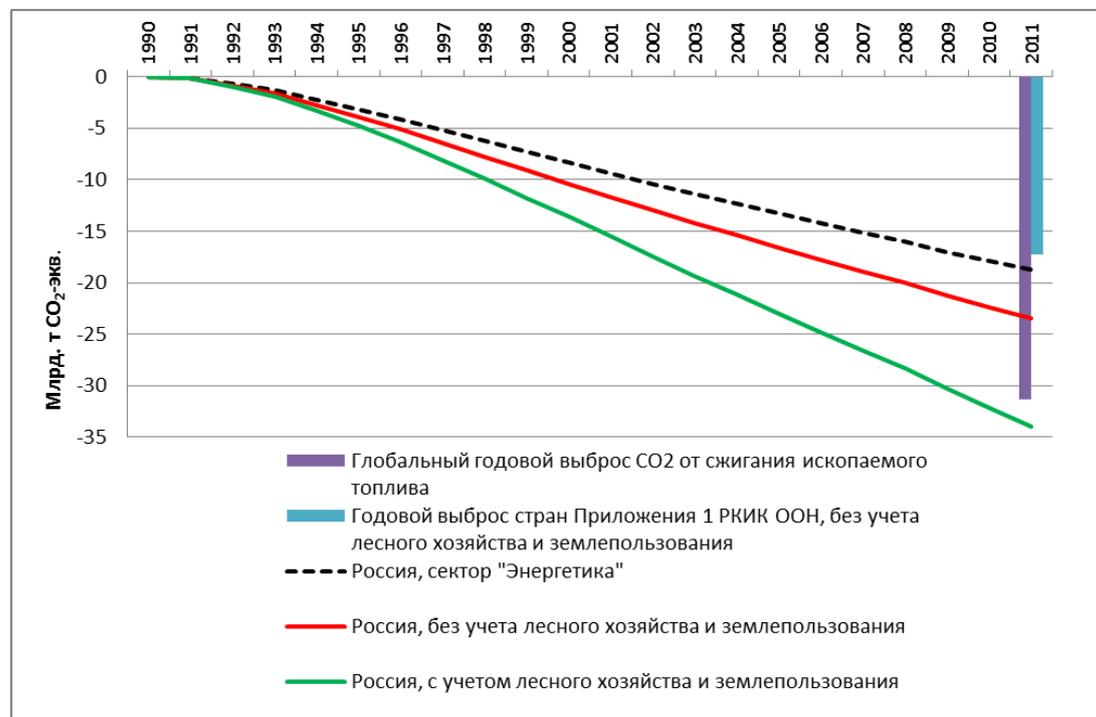


Рис. V.2. Общее накопленное сокращение антропогенных выбросов парниковых газов в Российской Федерации

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

Рост концентраций парниковых газов в атмосфере внес доминирующий вклад в глобальное потепление с середины XX века. Хотя в последние 15 лет глобальная температура растет незначительно (естественная изменчивость климата Земли временно как бы компенсирует «парниковое» потепление), несомненная вековая тенденция – продолжение потепления.

Как повышение глобальной температуры, так и другие сопутствующие изменения климата оказывают воздействия на природные и хозяйственные системы, на здоровье населения. Некоторые из воздействий могут оказаться нежелательными и даже опасными; их последствия могут наступить уже в текущем столетии. Об этом свидетельствуют выводы Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). В связи с этим весьма важно представлять себе степень уязвимости систем к изменениям климата и возможности адаптаций.

Для Российской Федерации корректная оценка таких воздействий должна иметь выраженный региональный характер, поскольку как изменения климата, так и уязвимость систем, а также возможности адаптаций существенно зависят от физико-географических, экономических и демографических особенностей регионов РФ, которые в этом отношении весьма специфичны.

VI.1 Воздействия изменения климата³⁷

VI.1.1 Природные экосистемы суши

Биосфера – «царство живого» – не только существенным образом участвует в формировании климата нашей планеты, но и сама подвержена изменениям климата, поскольку процессы роста и воспроизводства живых организмов, их расселения в значительной степени зависимы от климата. Проявления этой зависимости многообразны, и в данном разделе приведены лишь некоторые типичные примеры.

Во второй половине XX – начале XXI веков в ряде регионов произошли заметные сдвиги сроков фенологических событий у растений и животных. Намечилась тенденция сдвига границ растительных зон, в основном к северу, а также изменения структуры экосистем. На Европейской части России (ЕЧР) лесная зона в перспективе будет расширяться как к северу, так и, возможно, при гумидном потеплении, к югу. В Сибири площадь лесов может сократиться при одновременном увеличении флористического разнообразия. Потенциально фенологические изменения могут приводить к рассогласованию межвидовых взаимодействий в экосистемах, а изменения границ растительных зон и высотных поясов растительности в горах, а также изменение структуры экосистем – к утрате заповедниками и другими уникальными природными

³⁷ Этот раздел написан на основе материалов готовящегося к изданию в 2014г. «Второго оценочного доклада Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации».

объектами изначального облика, к невозможности осуществлять присущие им природоохранные функции.

Изменения в состоянии природных экосистем суши, связанные с изменением климата, обнаружены по многим параметрам. Наиболее существенными в связи с задачами данного документа являются такие данные о климатообусловленных изменениях, которые пригодны для обобщения в масштабе всей страны и/или ее крупных регионов. Такие данные получают в результате работы сетей мониторинга в РФ – государственных, ведомственных или же функционирующих в рамках крупных научных проектов и программ. На рисунках приведен ряд таких изменений: в сроках фенологических событий у растений (рис. VI.1), приросте деревьев (рис. VI.2), границах растительных зон (рис. VI.3), ареалах насекомых – вредителей леса (рис. VI.4, VI.5).

На рис. VI.1 представлен тренд дат разворачивания первых листьев березы бородавчатой (*Betula pendula* Roth. (*B. verrucosa* Ehrh.)) для центральной части ЕЧР. Он составил $-0,05 \dots -0,2$ сут·год⁻¹ с увеличением с юга на север.

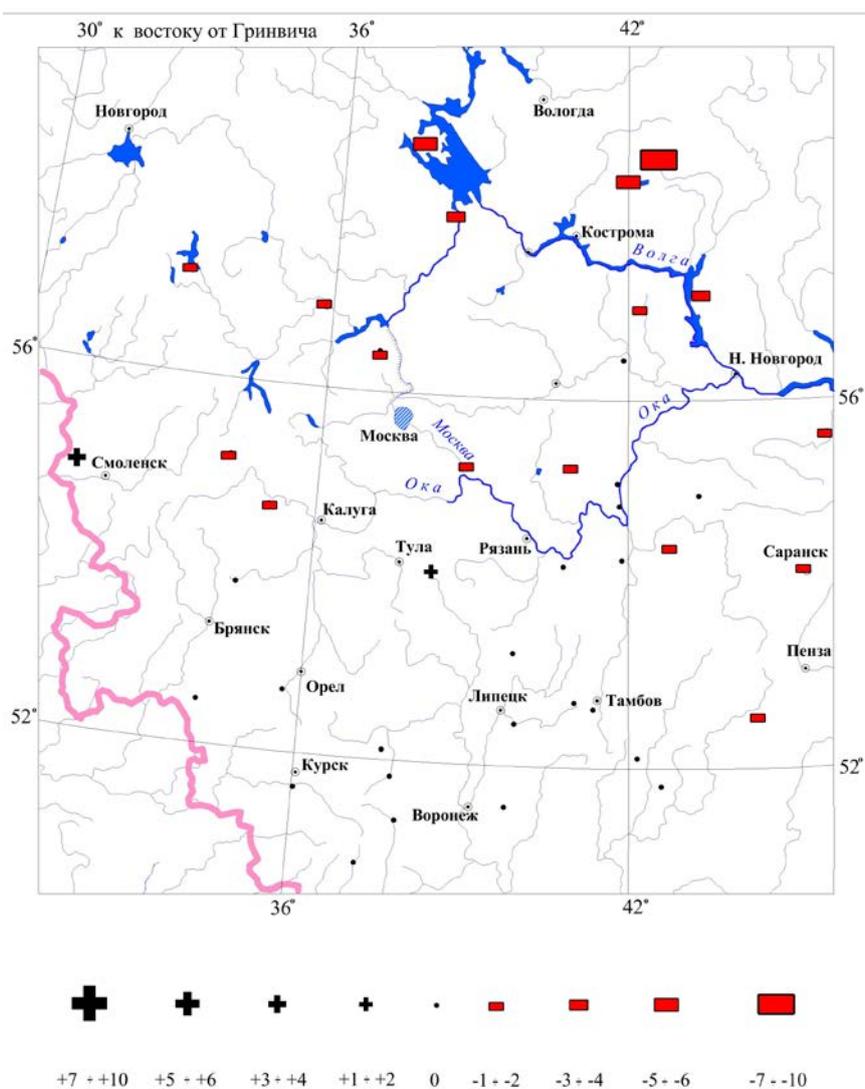


Рис. VI.1. Смещение срока разворачивания первых листьев у березы бородавчатой за период 1970-2010 гг., сутки.

Радиальный прирост древесных растений чувствительно реагирует на изменение погодных и климатических факторов, особенно в экстремальных почвенно-климатических условиях (полярная, южная, верхняя и нижняя границы леса, границы ареалов древесных видов, заболоченные, длительно затапливаемые, засоленные и скальные местообитания). Вследствие сравнительно простой измеряемости, этот показатель – радиальный прирост – широко используется для климатических реконструкций и интегральной оценки реакции древостоев на погодные и климатические аномалии.

На рис. VI.2 представлены древесно-кольцевые хронологии для дуба скального (*Quercus petraea*), бука восточного (*Fagus orientalis*) и пихты кавказской (*Abies nordmanniana*), произрастающих в различных высотных поясах Северо-Западного Кавказа. Они демонстрируют эффект потепления – радиальный прирост в среднем растет со временем по мере увеличения благоприятности климатических условий для роста.

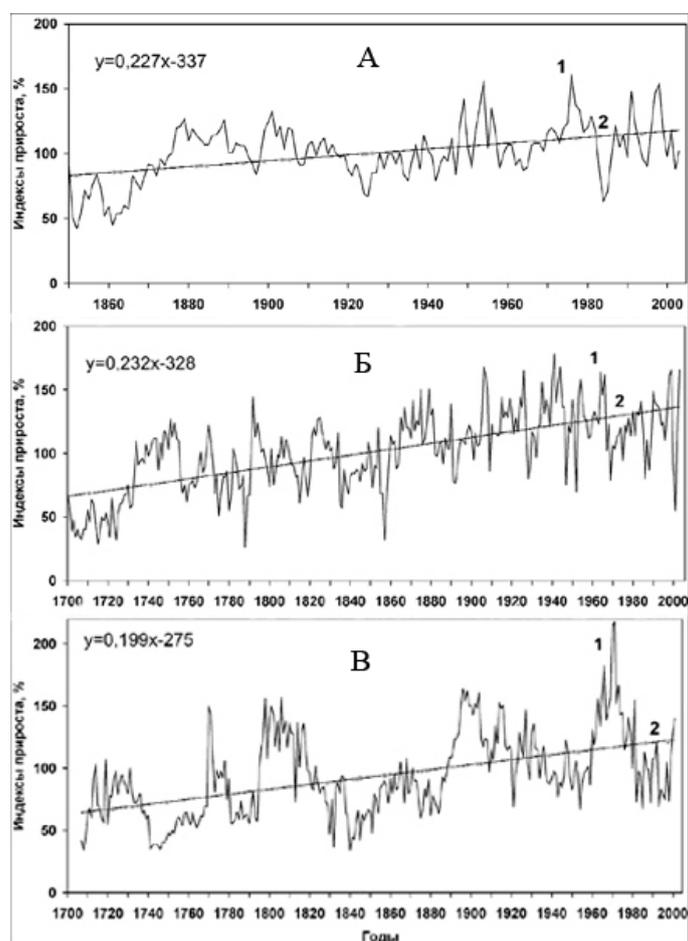


Рис. VI.2. Индексы прироста ширины годичных колец (1) и их линейный тренд (2) у дуба скального (А), бука восточного (Б) и пихты кавказской (В).

Современное изменение климатических характеристик вызывает изменение ареалов видов, в основном, двух типов: 1) смещение ареалов вверх в горных местностях и 2) смещение ареалов на север. Изменение ареалов доминирующих видов растений, например, лесообразующих пород деревьев, может привести к изменению границ биомов и растительных зон в горах – в результате продвижения деревьев и кустарников в тундру, степь или

альпийские луга из прилежащих биомов или растительных зон. Положение границы между бореальным лесом и тундрой, в основном, контролируется температурой в течение вегетационного периода и годовыми осадками.

На рис. VI.3 показаны карты, полученные для начала 1910 и 2000 годов. За прошедшие 90 лет, для которых была типична положительная тенденция климатических условий для произрастания древесной растительности, происходила интенсивная экспансия древесной растительности в горные тундры.

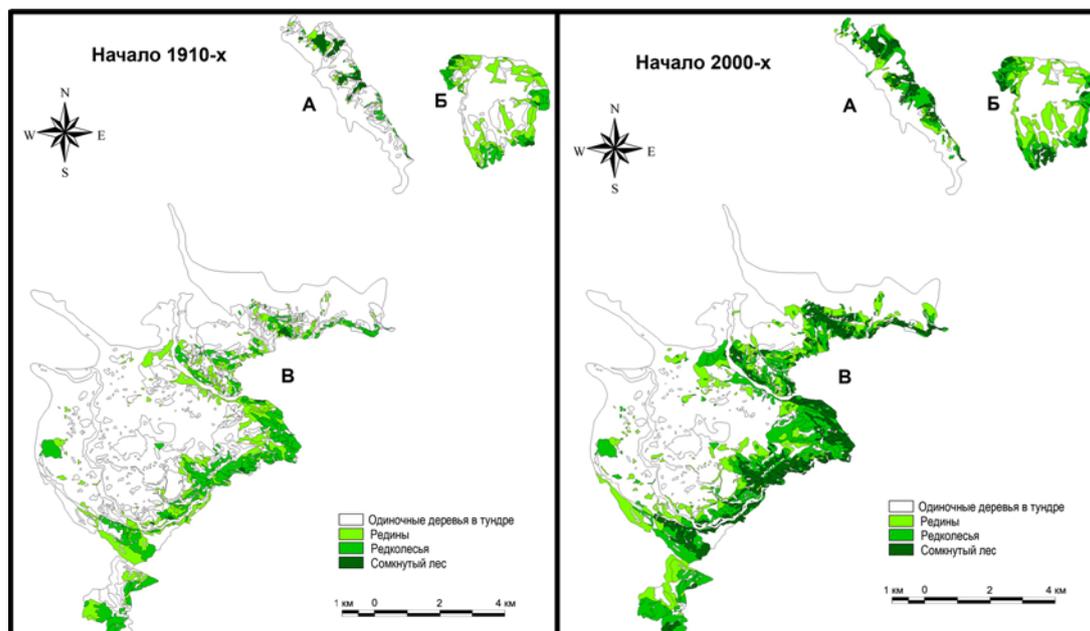


Рис. VI.3. Распределение различных категорий лесотундровых сообществ на верхней границе древесной растительности на Полярном Урале в начале 1910 и 2000 годов: А – северо-восточный склон массива Рай-Из, Б – гора Сланцевая, В – юго-восточный склон массива Рай-Из и подножие горы Черной.

Изменяющиеся климатические условия приводят к тому, что, несмотря на улучшение условий роста для растений, природные экосистемы оказываются под давлением новых стресс-факторов и/или давление имеющихся стресс-факторов усиливается. Пример – географическое распространение насекомых-вредителей леса. Моделирование ареалов опасных вредителей леса – непарного шелкопряда и шелкопряда-монашенки – было проведено с использованием климатических предикторов.

Климатические изменения в 1981 – 2010 гг. по сравнению с 1951 – 1980 гг. создали предпосылки к значительному расширению их ареалов в северном и восточном направлениях. Наибольшее расширение расчетного ареала монашенки (рис. VI.4) – в районе Приленского плато и северной части Алданского нагорья. Сокращение ареала – только на Алтае, в очень ограниченном масштабе. В отношении монашенки возможно также смыкание европейско-сибирской и дальневосточной частей ареала. В Восточной Сибири в районе Алданского нагорья и севернее Байкала до 60-й параллели появились новые участки, пригодные для существования непарного шелкопряда по климатическим показателям, но не связанные с основным ареалом (рис. VI.5).

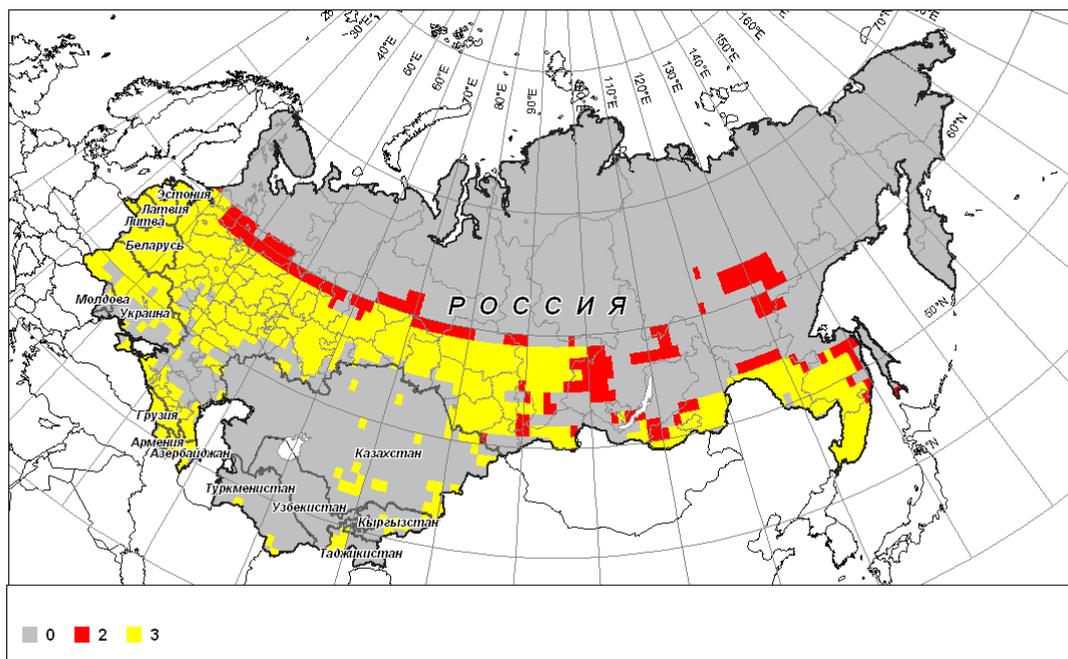


Рис. VI.4. Расчетный климатообусловленный ареал шелкопряда-монашенки: изменения в 1981–2010 гг. по сравнению с 1951–1980 гг. Обозначения: 0 – точка в ареал не входит; 1 – сокращение ареала; 2 – расширение ареала; 3 – точка в ареал входит в оба сравниваемых периода.

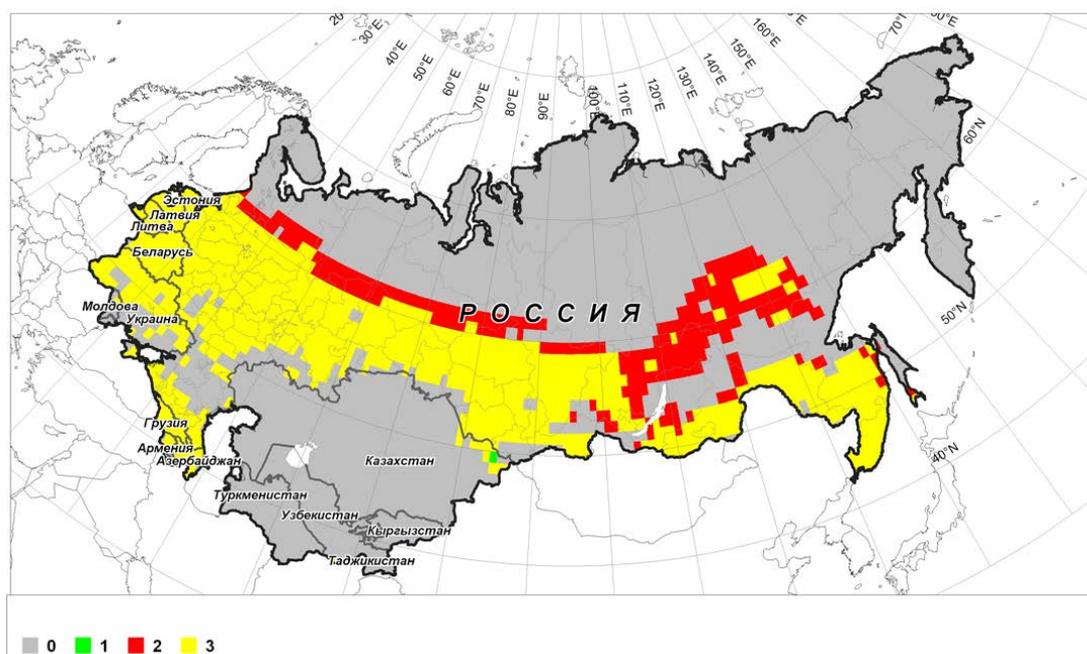


Рис. VI.5. Расчетный климатообусловленный ареал непарного шелкопряда: изменения в 1981 – 2010 гг. по сравнению с 1951 – 1980 гг. Обозначения как на рис. 5.

VI.1.2 Криосфера суши

VI.1.2.1 Горное оледенение и оледенение арктических островов

Ледники и ледниковые системы – в горах, на арктических островах – очень чувствительны к изменению климата, поскольку как процесс накопления массы льда (аккумуляция), так и процесс его потери (абляция) очевидно зависимы от климата.

Современное оледенение после потепления последних десятилетий сократилось. Однако практически все ледниковые системы России сохранились, исчезли лишь отдельные ледники.

Изучение современного состояния Российской Арктики показало, что в настоящее время там почти повсеместно происходит сокращение ледников. Такие выводы были сделаны на основании прямых и косвенных признаков. О деградации оледенения говорит следующее: 1) отступление фронтов ледников; 2) понижение их поверхности; 3) уменьшение скоростей движения льда; 4) положение границы питания выше уровня, на котором ожидается стационарное состояние ледников; и, как результат, 5) отрицательный баланс массы ледников. К косвенным признакам можно отнести разнообразные геоморфологические явления, сокращение размеров и количества айсбергов в акваториях у берегов арктических островов.

Подавляющее большинство горных ледников в северо-восточной Сибири сократили свои площади на данный момент. Предполагается, что причина заключается в потеплении климата, которое продолжается до сих пор. Именно в этих регионах отмечаются высокие положительные тренды температуры в настоящее время, особенно весной и осенью.

На северном склоне Большого Кавказа, как и в других горных системах, в последние столетия размеры оледенения уменьшаются вследствие изменения климата. За 1895 – 2000 гг. число ледников региона увеличилось на 230, или на 15 %. Оно произошло в результате отчленения притоков от крупных ледников, а также распада ранее единых ледников на несколько частей. Всего за счёт отчленения притоков образовалось 394 ледника, а распада – 305. Растаяло за это время 400 ледников. Одновременно с уменьшением площади современного оледенения происходит отступление концевых участков ледников (сокращение длины нижней части языка ледника). В целом за 1895 – 2011 гг. все ледники отступали. Величины отступления за этот период колеблются в широком диапазоне – от 110 до 3400 м. В среднем отступление ледников за последние 100 лет для региона составляет 600 м.

VI.1.2.2. Многолетняя мерзлота

Современные изменения климата влияют на термический режим криолитозоны – континентальной многолетней мерзлоты. На севере России отмечаются тенденции к повышению температуры многолетнемерзлых пород (ММП) вслед за потеплением климата. Температура ММП на глубине 10 м в некоторых районах повысилась на 0,3 – 1,5°C за 1965 – 2010 гг. Для всей криолитозоны России современные положительные тренды среднегодовой температуры ММП меньше соответствующих трендов температуры воздуха в приповерхностном слое. Для температуры воздуха характерен тренд от 0,02 до 0,07°C/год. Тренды изменения температуры ММП несколько ниже и

охватывают широкий диапазон, от 0,004 до 0,050°С/год, а среднее для всего севера России значение тренда ММП составляет примерно 0,03°С/год.

Наибольшие положительные тренды температуры ММП за 1965 – 2010 гг. отмечаются в центральных районах Западной Сибири, юга Средней Сибири и Якутии, а наименьшие характерны для Европейского Севера, Средней Сибири и Северо-востока России.

VI.1.3. Моря

VI. 1.3.1 Северные моря (Арктические моря, Балтийское море)

К категории «Северные моря» здесь отнесены Баренцево море, Карское море, море Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское моря, Белое море и – несколько условно – Балтийское море. Влияние изменения климата на эти моря и их береговые зоны представляет существенный интерес с экономической и экологической точек зрения, поскольку их роль в экономике страны значительна, а экосистемы северных морей особенно чувствительны к изменению состояния среды, в том числе к изменению климата.

Северные моря – важный источник полезных ископаемых для России: там находятся 90% извлекаемых ресурсов углеводородов всего континентального шельфа Российской Федерации (из них 70% – на шельфе Баренцева и Карского морей); 15-20 млрд. т прогнозируемых запасов углеводородов (в переводе на условное топливо) находятся в глубоководной части Северного Ледовитого океана.

Через акваторию арктических морей пролегает трасса Северного морского пути (СМП), соединяющая европейские и азиатские порты, а также устья сибирских рек. Наиболее активно в настоящее время судоходство осуществляется в западном секторе Арктики, однако вместе с тем в последнее время отмечается и рост активности транзитного плавания.

Морская деятельность на северных морях России в значительной степени зависит от климата. От него существенно зависят условия для эффективной и безопасной добычи полезных ископаемых и морских транспортных перевозок, возможности развития и сохранности инфраструктуры, доступность морских биоресурсов, в том числе условия и эффективность рыболовства. Экосистемы северных морей, в особенности арктических, весьма чувствительны к внешним воздействиям, в том числе к изменению климата.

Наиболее показательный индикатор изменений климата в морской части Арктики – морские льды. Во второй половине XX века в Северном полушарии наблюдалось сокращение площади морского льда на фоне значительной межгодовой изменчивости. В 2007г. был достигнут минимум. Одновременно с этим отмечалось и уменьшение толщины дрейфующих льдов. В 2008 и 2009 гг. наблюдалось увеличение количества льда, однако в 2010 и 2011 гг. площадь льда вновь начала сокращаться, и в 2012 году был отмечен новый минимум, на 16% превзошедший минимум 2007г.

Во всех районах арктических морей России наблюдается тренд к более позднему образованию снежного покрова и – севернее 70°с.ш. – к более раннему разрушению, особенно в районах морей Лаптевых и Восточносибирского. Тренд к более поздним срокам разрушения снежного покрова отмечен только в районе Карского моря.

С конца 1970 годов прошлого века отмечается выраженный положительный тренд средних интегральных значений температуры и солености в Баренцевом и Карском морях.

Балтийское море является внутриконтинентальным мелководным замерзающим морем бассейна Атлантического океана. Российским прибрежным зонам Балтийского моря все более придается значение основного звена в стыковке экономических пространств России и Европейского Сообщества. На российских приморских территориях Финского залива проживает около 9 миллионов жителей, включая пятимиллионный Санкт-Петербург. В густонаселенных российских приморских территориях на Балтике происходит интенсификация хозяйственной деятельности: развитие судоходства, строительство портов и нефтяных терминалов, гидротехническое строительство, рыболовство, туризм. Все это делает весьма актуальным получение оценок изменения климата и его последствий для обеспечения благополучия проживающего здесь населения и эффективной хозяйственной деятельности.

В научной литературе имеются довольно подробные оценки изменения климата в Балтийском регионе в XX веке – в начале XXI века по ряду параметров: температура воздуха в приповерхностном слое, количество осадков, температура поверхности моря, соленость, продолжительность и площадь ледового покрытия в Балтийском море. Существуют также более качественные оценки изменений в экосистеме при сохранении наблюдаемых тенденций изменении климата. Основными факторами, на основе которых строились прогностические предположения, являлись повышение температуры поверхностного слоя моря, изменение стока рек, возможное распреснение, сокращение длительности ледового периода и площади покрытия льдом.

Изменение климата в Балтийском регионе в определенной мере обусловило увеличение повторяемости стихийных бедствий, в том числе штормовых нагонов и катастрофических наводнений, с которыми все чаще сталкиваются жители прибрежных районов Балтийского моря.

VI.1.3.2 Южные моря (Азовское, Каспийское, Черное)

Южные моря России – Черное, Азовское и Каспийское – имеют важное народнохозяйственное значение: рыбный промысел, судоходство, добыча на шельфе и транспортировка нефти и газа, рекреационные пункты и порты на принадлежащих России участках побережья.

Характерными для южных морей с близким географическим положением являются ограниченный (отсутствующий в случае Каспия) водообмен с открытыми акваториями, пониженное (по сравнению с океаном) содержание соли и тот факт, что их водный баланс в значительной степени определяется стоком впадающих в них рек. Ограниченный водообмен с открытыми акваториями и в ряде случаев особенности вертикальной плотностной стратификации делает их весьма чувствительными как к изменениям глобального и регионального климата, так и к антропогенному воздействию, обусловленному стоком рек и его зарегулированностью, отходами курортных зон и промышленных центров на берегу, добычей и транспортировкой нефти. Все это может приводить к изменениям на экосистемном уровне.

Следствием изменений климата в последние 30 лет являются повышение температуры поверхности моря (поверхностного слоя), уменьшение солености (и соответственно усиление вертикальной стратификации вод), уменьшение

скорости ветра, увеличение приходной составляющей водного баланса и повышение уровня Черного и Азовского морей.

Уменьшение солености явилось благоприятным фактором для рыб пресноводного комплекса, улов которых в результате осолонения Азовского моря в конце 1970 гг. катастрофически упал. С другой стороны, уменьшение солености и увеличение температуры поверхностного слоя летом приводят к ослаблению вертикального обмена. Следствием этого является, например, скопление в поверхностном слое прибрежной зоны северо-восточной части Черного моря поступающей с берега органики, способствующей массовому развитию водорослей и цветению вод летом. Это может негативно сказаться на курортных зонах. Тенденция к увеличению температуры воздуха и температуры поверхности моря может привести к увеличению продолжительности курортного сезона.

В результате изменения термохалинной структуры в глубоководных областях Каспийского моря (усиления соленостной/плотностной стратификации) практически прекратилась вентиляция глубинных вод его котловин, что негативно сказалось на экологическом состоянии моря. Аномально сильное цветение вод наблюдалось в Южном Каспии в августе-сентябре 2005г., когда акватория цветущих вод достигла 20000 км². Аналогичные явления будут все чаще происходить и в Северном Каспии, что может отрицательно сказаться на качестве морских вод и рыбном промысле на акватории РФ.

Повышение уровня Черного моря в ближайшие десятилетия не создаст значительных проблем для прибрежной зоны РФ, однако весьма вероятна абразия берегов, частичное подтопление прибрежной инфраструктуры и поселков на Азовском море. Увеличение среднего уровня Азовского моря на 0,5-1 м с учетом сгонно-нагонных колебаний приведет к дальнейшему сильному размыву его побережья.

В дельте р. Кубань на подъем уровня моря на 0,5-1 м наложится тектоническое погружение побережья, что может привести к затоплению до 900 км² плавней и прилегающих низменных террас и образованию здесь обширного морского залива. Будут полностью или в значительной степени смыты косы Тузла, Маркитанская и Рубанова, значительно разрушена коса Чушка.

Повышение уровня Каспийского моря на 2,5 м с 1978 по 1995г. привело к разрушению поселков и инфраструктуры в широкой (до 50-70 км) полосе береговой зоны Калмыкии (Лаганский район) и Казахстана, к затоплению 320 тыс. га ценных земель, повышению уровня грунтовых вод, подтоплению и засолению почв, железных и автомобильных дорог, линий электропередач и телефонной связи, нарушению работы газопроводов, загрязнению морских вод в результате затопления нефтяных скважин. Только в Дагестане 260 тыс. человек оказалось в зоне затопления, а общее воздействие этого подъема уровня моря коснулось 7 млн. га суши, где проживало около 600 000 человек. Экономический ущерб России из-за подъема уровня моря по разным оценкам тогда составил 0,5-1 млрд. долл. США. Хотя в конце 2011г. уровень моря находился на отметке примерно на 1 м ниже максимума 1995г., необходимо учитывать его возможный рост в ближайшее десятилетие вновь до отметки – 26,6 м (БС) 1995г. При этом следует учитывать, что ни минимум 1977г., ни максимум 1995г. в ходе уровня Каспия предсказать не удалось.

С дальнейшим подъемом уровня Каспия до отметки – 26,0 м могут быть разрушены или оказаться под водой многие прибрежные населенные пункты, социальные и производственные объекты в России и других прикаспийских странах. Для защиты этих объектов потребуется провести комплекс специальных инженерных работ.

Неожиданным на фоне продолжающегося регионального потепления явилось учащение в 2000 гг. холодных зим. Например, в январе 2012г. покрылись льдом Азовское море, Северный Каспий (припай наблюдался даже в порту Махачкала). В Южном Каспии замерз залив Туркменбаши (Красноводский), ряд портов в Черном море (в том числе Новороссийск), что существенно нарушило транспортные коммуникации.

Тем не менее, тенденция к потеплению Южных морей России за счет роста температуры воздуха и температуры поверхности моря, и, как следствие, тенденция к уменьшению ледяного покрова и толщины льда в целом приведет к увеличению навигационного периода для морского судоходства в Азовском море и Северном Каспии. Уменьшится опасность эксплуатации морских буровых платформ и трубопроводов на Северном Каспии.

VI.1.3.3 Дальневосточные моря

Дальневосточные моря России обладают значительными биологическими, минерально-сырьевыми, водными и другими ресурсами, которые используются многими отраслями народного хозяйства (рыбное хозяйство, морская нефтегазодобыча, морской транспорт, гидроэнергетика, коммунальное и промышленное строительство на побережье морей). Эти акватории являются одними из самых высокопродуктивных районов Мирового океана.

Во второй половине XX века в регионе, в том числе над Японским и Охотским морями, отмечался процесс ослабления муссонной циркуляции. Это относится к обеим стадиям летнего дальневосточного муссона и зимней фазе муссона. Ослабление летней барической напряженности в муссонных районах определялось прежде всего деградацией азиатской и летней дальневосточной депрессий, начиная с 1968г. В последние годы XX века и начале XXI века этому способствовал слабый антициклонез над Охотским морем и прилегающими акваториями Тихого океана. В холодное полугодие состояние сибирского максимума в 1990 годах прошлого века и начале нового тысячелетия оценивается как близкое к норме или слабее обычного. Атмосферное давление над бассейном Лены также было ниже средних многолетних значений, что способствовало ослаблению зимнего муссона на Дальнем Востоке. Алеутская депрессия, несмотря на активное развитие, зачастую занимала невыгодное, восточное, положение относительно среднего многолетнего.

В начале XXI века продолжался рост летних температур воздуха над бассейном Амура, прибрежными районами Приморского края, Сахалина и Японии. Зимние температуры на побережье Дальнего Востока в начале XXI века часто были выше нормы (норма 1971 – 2000 гг.). Однако дальнейшего роста не наблюдалось.

Над бассейном Амура, отдельными районами Охотского моря и Сахалина, на севере Китая в начале века в теплый период года отмечалось уменьшение осадков. Изменения режима осадков зимой носят локальный характер.

На реках Приморского края и Сахалина увеличились повторяемость и продолжительность опасных наводнений при паводках, а в бассейне Амура и Колымы значительно возросло число случаев с экстремально низкой меженью. Водность Амура начиная с 1970 годов была низкой, тенденция сохранилась и в начале XXI века.

Изменение характеристик муссона и проявления погодных систем над дальневосточным регионом приводит к существенным межгодовым вариациям уровня морей. С учетом сложившихся в последние десятилетия тенденций, в ближайшие 10-20 лет не следует ожидать заметного подъема уровня моря у российских берегов дальневосточных морей. Однако возможны резкие изменения в прибрежной зоне Курильских о-вов и южного Сахалина, обусловленные сейсмическими процессами. Интенсивность циркуляции вод Японского моря в целом, вероятно, не претерпит заметных изменений, но ее характер вблизи российского побережья будет зависеть от изменчивости ветра – возможно усиление холодного Приморского течения, подход теплых вод с юга или с востока, интенсификация формирования теплых вихрей. Межгодовая изменчивость уровня и циркуляции вод Охотского и Берингова морей в холодный период года будет существенно зависеть от изменения положения и интенсивности Алеутской депрессии.

Многолетние тенденции изменения ледовых условий наиболее заметно проявляются в Охотском море, где за последние 56 лет (1957 – 2012 гг.) среднезимняя ледовитость снижалась на 4% за десятилетие, в то время как в Беринговом море и Татарском проливе Японского моря преобладают статистически незначимые отрицательные тренды ледовитости. Многолетний сглаженный ход ледовитости именно в Охотском море теснее всего связан с многолетней тенденцией в ходе температуры воздуха Северного полушария.

Долговременные ряды наблюдений показывают повышение температуры поверхности дальневосточных морей (ТПМ), однако скорость повышения и характер изменчивости ТПМ для разных морей различен. По данным Японского метеорологического агентства, рост ТПМ Японского моря за последние 100 лет составляет +1,45°C, что значительно выше величины повышения средней температуры поверхности Мирового океана. Следует отметить, что долговременные тенденции изменения ТМП наблюдаются на фоне циклических межгодовых изменений (от 3 до 5°C), а также локальных антропогенных изменений.

Статистически значимые линейные тренды температуры в подповерхностных водах дальневосточных морей не выделяются. Межгодовая ненаправленная изменчивость достаточно велика.

Существует значительный объем данных об изменениях солености дальневосточных морей. Эти изменения, как и в случае температуры, довольно неоднородны в пространстве. При этом долговременные тенденции наблюдаются на фоне существенных межгодовых колебаний.

Изменения атмосферных процессов и океанологических характеристик, наряду с местными антропогенными факторами, повлияли на изменение промысловых условий на акваториях дальневосточных морей. Индустриализация промысла и увеличение биомассы минтая и сардины-иваси способствовали резкому увеличению вылова водных биоресурсов во второй половине XX столетия. Пик вылова был достигнут в конце 1980 гг. С выходом из промысла высокоурожайных поколений минтая и прекращением подхода сардины-иваси в российские воды с начала 1990 гг. уловы стали сокращаться.

В середине 2000 гг. промысел стабилизировался, а в последние годы даже начал увеличиваться за счет минтая, лососей, сельди и сайры.

VI.2 Хозяйственные системы и здоровье населения

VI.2.1. Состояние зданий и сооружений

Для обеспечения надежности и долговечности зданий и сооружений, возводимых в условиях меняющегося климата, первоочередное значение имеет корректный учет атмосферных нагрузок на строительные конструкции. Расчет температурных климатических воздействий предполагает определение возможных перепадов температуры по сечению элементов используемых конструкций на основе задания внутригодовых изменений характеристик среды – в первую очередь, температуры наружного воздуха. При этом диапазон колебаний температуры воздуха в зимний и летний сезоны описывается с помощью таких параметров как средние месячные значения температуры воздуха в январе и июле, а также отклонения температуры воздуха наиболее холодных и теплых суток от средних месячных значений.

В зимний сезон на 60% территории России (ЕЧР, Западная Сибирь и Средняя Сибирь) ожидается уменьшение абсолютных значений отклонений средних январских минимумов от средних месячных значений. В то же время на территории России выявляются регионы, где потепление может сопровождаться увеличением отклонений экстремально низких температур от средних значений зимой и – что особенно важно – экстремально высоких температур от средних значений – летом.

За последние десятилетия нормативные значения снеговых нагрузок, определяемые по данным о годовых максимумах веса снежного покрова, неоднократно менялись в сторону повышения. Ожидаемые изменения климата являются дополнительным фактором риска. Их учет особенно актуален при проектировании легких покрытий, собственный вес которых меньше, чем нормативная снеговая нагрузка. В этом случае особое значение приобретают кратковременные снеговые нагрузки, возникающие при интенсивных снегопадах.

В средних и высоких широтах уже в настоящее время отмечается рост количества зимних осадков и регистрируются экстремально высокие суточные суммы. К середине XXI века практически на всей территории страны возможно увеличение сезонных сумм зимних осадков. Это увеличение на ЕЧР может составить 10 – 70 мм (в зависимости от района) по отношению к уровню 1981 – 2000 гг. Наибольшее относительное увеличение возможно в Азиатской части России (АЧР), в северных широтах – до 40%. Осредненные оценки свидетельствуют о возрастании в зимний сезон не только средних сезонных сумм, но и сезонных максимумов суточных сумм осадков.

Для определения при ожидаемых климатических изменениях вероятности возникновения высоких снеговых нагрузок на различные покрытия важно учитывать и специфические особенности изменений термического режима в холодный период года. С потеплением климата на больших территориях – прежде всего на ЕЧР – в течение холодного сезона наблюдаются частые переходы температуры воздуха через 0°C, способствующие подтаиванию нижней части слоя снега на покрытиях зданий с последующим образованием ледяной притертой корки. В ближайшие десятилетия ожидается усиление этих

тенденций, что может привести к возникновению экстремально высоких снеговых нагрузок на покрытия.

Рост числа переходов температуры воздуха через 0°C является важной характеристикой увеличения агрессивности среды, приводящего к ускоренному старению ограждающих конструкций зданий, автодорог и других сооружений. Материалы, из которых они строятся, под попеременным воздействием тепла и холода разрушаются, и это разрушение происходит интенсивнее при быстрой смене температур и особенно при перепадах температуры, связанных с переходами через 0°C. Увеличение количества жидких осадков, сопровождающих оттепели, является дополнительным фактором, усиливающим процесс старения. Увлажнение стен зданий, особенно интенсивное при сильном ветре, и последующее охлаждение приводит к замерзанию воды в порах материалов. Это и оказывает разрушительное воздействие на конструкции.

VI.2.2 Отопительный период

Характеристики отопительного периода можно считать одними из основных климатических параметров, используемых на этапе строительного проектирования ограждающих конструкций зданий. Их изменение имеет весьма существенные экономические последствия. Сравнительный анализ данных метеорологических наблюдений за два предшествующих десятилетия свидетельствует о выраженной тенденции сокращения продолжительности отопительного периода и его средней температуры на территории России.

К середине XXI века ожидается дальнейшее снижение индекса потребления энергии на обогрев зданий, но при этом будет становиться все более актуальной проблема борьбы с перегревом зданий. Предпосылкой к этому является ожидаемое увеличение вероятности экстремально теплых летних сезонов, увеличение повторяемости волн жары. Для создания оптимального микроклимата внутри зданий – как в зимнее, так и в летнее время – необходимы разработка и внедрение эффективных систем отопления, вентиляции и кондиционирования, обеспечивающих соблюдение необходимых стандартов на энергопотребление зданий.

VI.2.3. Водные ресурсы

Фаза повышенной водности рек страны, начавшаяся с конца 1970 годов, была продолжена и в начале XXI столетия, когда водные ресурсы также выше нормы (рис. VI.6).

За последние три десятилетия только три года (1982, 1987 и 1992) характеризовались водными ресурсами несколько ниже нормы, зато в пяти годах (1990, 1997, 1999, 2002, 2007) было превышено максимальное значение, наблюдавшееся ранее (4706 км³, 1974г.), а в 2007г. было отмечено максимальное значение водных ресурсов страны за весь период наблюдений (4875 км³).

Наиболее значительное увеличение годового стока произошло на крупнейших реках бассейна Северного Ледовитого океана. Водные ресурсы Печоры, Енисея, Лены в 2001-2011 гг. превысили норму на 11-13%.

Общее увеличение водных ресурсов России за 1981-2011 годы составило в среднем 211 км³/год или на 5,0% выше, чем в 1930-1980 гг. При этом оно было характерно для всех федеральных округов России. Наибольшее

абсолютное увеличение речного стока произошло в Сибирском (54,7 км³/год), Дальневосточном (50,8 км³/год) и Северо-Западном (46,5 км³/год) федеральных округах; наименьшее – в Центральном (9,9 км³/год) и Уральском (11,9 км³/год) федеральных округах. Наибольшее относительное увеличение речного стока имело место в Приволжском (13,5%), Южном (включая Северокавказский) (8,8%), Центральном (7,9%) и Северо-Западном (7,7%) федеральных округах; наименьшее – в Уральском (2,0%) и Дальневосточном (2,7%) федеральных округах.

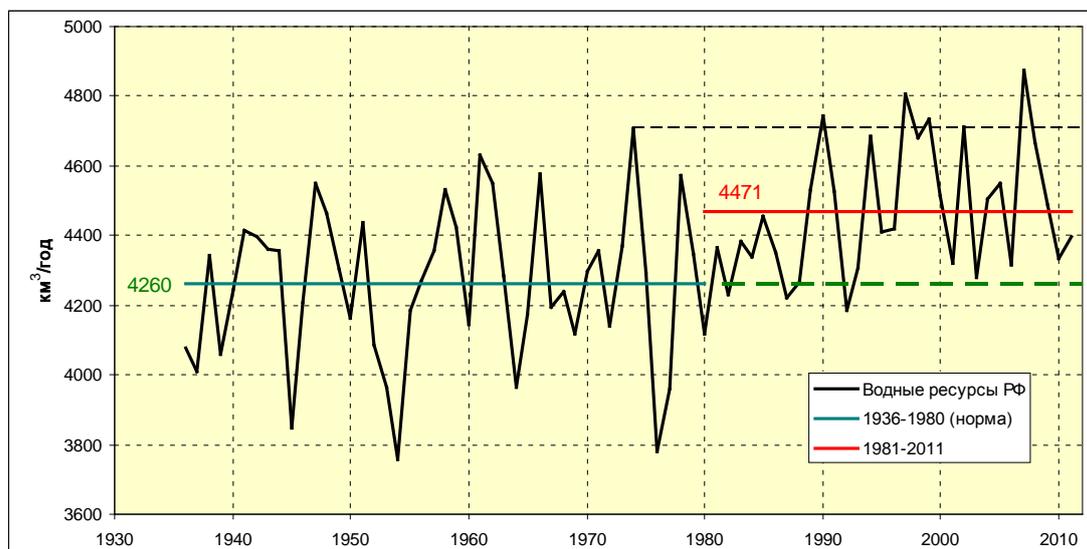


Рис. VI.6. Изменения водных ресурсов Российской Федерации

Как показывают сценарные расчеты, приведенные в докладах Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), при рассматриваемых сценариях антропогенного воздействия на климатическую систему Земли в XXI веке возможно возникновение напряженного положения с водными ресурсами на юге и юго-востоке ЕЧР.

VI.2.4. Сельское хозяйство

Среди множества воздействий климатических факторов на агроэкосистемы для России наиболее значимы: засухи, сильные морозы и недостаток тепла за короткий безморозный период. Частые и обширные засухи – основная причина значительной межгодовой изменчивости урожаев зерновых культур в России. Неустойчивость урожаев усиливают периодически повторяющиеся холодные зимы, приводящие к гибели посевов озимых культур. И, наконец, короткий вегетационный период затрудняет проведение сельскохозяйственных работ, увеличивает потери при уборке урожая, а недостаток тепла ограничивает произрастание наиболее продуктивных в средних широтах сельскохозяйственных культур – кукурузы, проса, подсолнечника, сахарной свеклы, сои и др.

Изменения климата на территории России, произошедшие в последней четверти XX века – в начале XXI века, были благоприятны для растениеводства. Комбинация термических факторов и факторов увлажнения была такова, что их совместное воздействие оказало положительное влияние на урожай сельскохозяйственных культур.

Однако в будущем в XXI веке, при существующих сценариях антропогенного воздействия на климатическую систему Земли (RCPs) в условиях дальнейшего потепления можно ожидать возникновение дефицита увлажнения. Это может негативно сказаться на урожаях.

В последнее время начали обостряться проблемы с расширением ареалов вредителей сельскохозяйственных растений, а также с усилением эпизодов их массового размножения. Ущерб от таких явлений уже измеряется десятками миллиардов рублей в год. В качестве примеров можно привести дальнейшее расширение ареала колорадского жука – опасного вредителя картофеля, томатов и ряда других пасленовых, а также усиление вспышек массового размножения саранчи на юге ЕЧР.

При дальнейшем потеплении в России может возрасти неблагоприятное воздействие насекомых-вредителей сельскохозяйственных культур на валовые сборы продукции растениеводства (эта тенденция наметилась в конце XX – начале XXI века). Многие из этих организмов существенно зависят от климата, при потеплении может возрасти их численность и расшириться ареал.

Ожидаемые изменения климата создадут предпосылки для дальнейшего распространения саранчовых в Ставропольском крае, Калмыкии, Волгоградской, Астраханской, Саратовской и Ростовской областях, а также в Омской и Читинской областях, Краснодарском и Красноярском краях, Республиках Саха (Якутия) и Тыва.

Вследствие изменения климата к 2025 гг. можно ожидать дальнейшее продвижение границы ареала колорадского жука на север. Однако существенного значения для производства картофеля в стране в целом это иметь не будет, если современные границы возделывания картофеля существенно не изменятся.

Тенденция к росту урожайности зерновых и зернобобовых культур, озимой пшеницы и ярового ячменя на территории России, наблюдавшаяся в 1975-2005 гг., сохранилась до настоящего времени, что в определенной мере может быть объяснено улучшением климатических условий для возделывания этих культур.

На большей части территории земледельческой зоны России наблюдаемые изменения климата за последние 36 лет обусловили тенденцию к росту урожайности озимой пшеницы от 1% (на юге Центрального ФО) до 17% (на юге Поволжья) на территории ее возделывания. Изменение агрометеорологических условий на территории, где сосредоточено около 50% валового производства зерновых и зернобобовых культур (Южный и Уральский ФО, Сибирь и Дальний Восток), а также в Северо-Западном ФО и севере Центрального региона ЕЧР), привело к повышению урожайности зерновых и зернобобовых на 1-22% за период с 1975 по 2010 гг. Климатообусловленная урожайность (расчетная величина) ярового ячменя увеличилась на территории Уральского ФО и в Сибири (30% валового производства ячменя) на 5-11% по сравнению со средней урожайностью за 1975-2010 гг. В то же время, на значительной части европейской России выявлена слабовыраженная тенденция к снижению урожайности ярового ячменя и зерновых и зернобобовых культур, обусловленная изменениями климата, которая оценивается величиной порядка 1% за 10 лет.

VI.2.5. Здоровье населения

Изменения климата влияют на состояние здоровья людей, в том числе на распространение ряда заболеваний.

В последнее время во многих городах и областях России, наблюдалось негативное воздействие волн жары (продолжительных периодов экстремально высокой температуры) на уровень заболеваемости и смертности населения. Особенно резко сказалось влияние блокирующего антициклона (рис. VI.7) летом 2010г. В конце XX – начале XXI века повторяемость и выраженность волн жары увеличились.

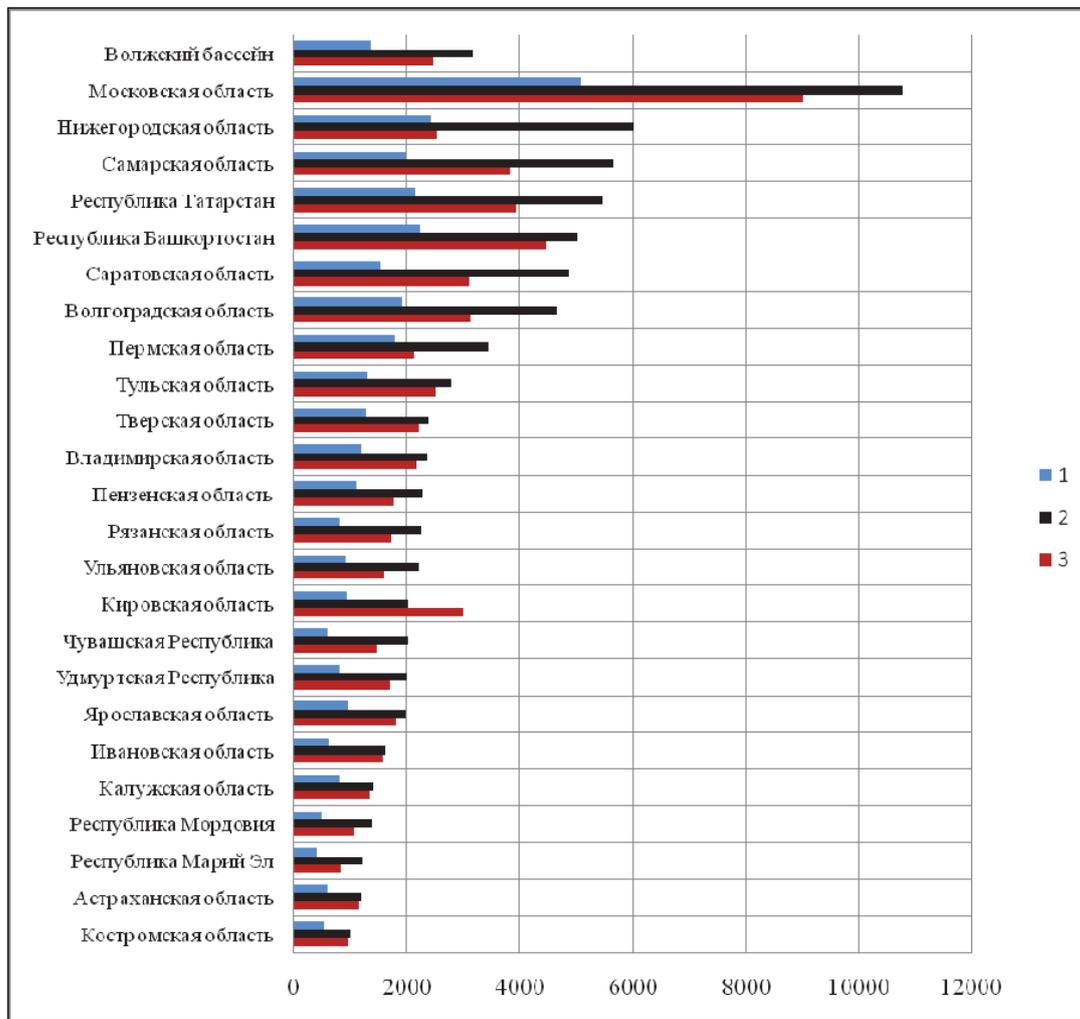


Рис. VI.7. Число умерших в субъектах Волжского бассейна: 1 – в августе 2011г.; 2 – в августе 2010г.; 3 – в августе в среднем за 2005-2009 гг.

В XXI веке в условиях, когда волны жары будут наблюдаться чаще, а значения температуры будут расти, ситуация для групп риска ухудшится. Сочетание волн жары с повышенным загрязнением атмосферного воздуха при неблагоприятных метеорологических условиях, может усилить негативное воздействие. Возможно ухудшение ситуации и с качеством воды в некоторых регионах, в первую очередь в Южном и Северокавказском ФО.

Изменение климата может приводить к изменению условий распространения определенных инфекционных и паразитарных болезней человека и животных. Среди них – клещевой энцефалит, иксодовый клещевой

боррелиоз (болезнь Лайма), клещевой сыпной тиф (клещевой риккетсиоз) Северной Азии, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, крымская геморрагическая лихорадка, лихорадка Западного Нила, малярия. Распределение заболеваемости неравномерно.

По геморрагической лихорадке с почечным синдромом наиболее неблагоприятная обстановка сохраняется в субъектах Приволжского федерального округа (Удмуртской Республике, Республиках Башкортостан, Марий Эл, Татарстан). Заболеваемость там существенно превышает среднюю.

Среди трансмиссивных природно-очаговых заболеваний на ЕЧР и Уральском Федеральном округе преобладает болезнь Лайма, заболеваемость клещевым энцефалитом в 2–3 раза меньше (кроме Южного и Северо-Кавказского Федеральных округов, где отмечается исключительно болезнь Лайма), клещевой риккетсиоз не регистрируется. Заболеваемость клещевым энцефалитом в целом по России в последнее десятилетие снижается, а болезнью Лайма – растет. На территориях Сибирского и Дальневосточного федеральных округов, наоборот, из всех трех форм заболеваний преобладает клещевой риккетсиоз.

Из природно-очаговых заболеваний, переносчиками которых являются комары, наибольшее значение имеет лихорадка Западного Нила (ЛЗН). Заболеваемость ЛЗН в России низка, но периодически возникают локальные вспышки. Наиболее неблагоприятна обстановка в Астраханской, Волгоградской и Ростовской областях. На их долю приходится подавляющее большинство случаев заболевания.

Классическим примером паразитарного заболевания, которое передается от человека к человеку с помощью переносчика, является малярия (переносчик – малярийные комары). Эпидемиологическая ситуация в настоящее время может считаться благоприятной: число завозных случаев невелико, порядка сотни в год, а местных – единично. Однако малярия является и классическим примером заболевания, способного быстро восстанавливать свои позиции при ослаблении контроля.

Таким образом, в последние полтора десятилетия уровень заболеваемости по рассмотренным климатозависимым заболеваниям, кроме болезни Лайма и лихорадки Западного Нила, имеет тенденцию к снижению, в том числе благодаря мерам профилактики. Однако это не означает сокращения ареалов переносчиков этих заболеваний.

Анализ изменения распространения иксодовых клещей – переносчиков клещевого энцефалита – и малярийных комаров в пространстве показал, что их ареалы под влиянием наблюдаемых изменений климата существенно расширяются в северном и восточном направлении, а сокращение незначительно. Таким образом, предпосылки к увеличению заболеваемости этими инфекциями и более широкому их распространению сохраняются. В первую очередь, они связаны с изменениями климата, как наблюдаемыми ныне, так и ожидаемыми.

К факторам климатического риска относятся расширение ареалов членистоногих переносчиков и повышение их численности, а также аналогичное повышение численности и расширение ареалов позвоночных, преимущественно мышевидных грызунов, являющихся резервуарами природно-очаговых инфекций и прокормителями переносчиков в природе. Новым фактором риска является завоз экзотических переносчиков на территорию России и их укоренение.

VI.2.6. последствия экстремальных метеорологических явлений

Экстремальные гидрометеорологические явления оказывают серьезное негативное воздействие на хозяйственные системы и здоровье населения.

В России отмечаются более 30 видов опасных гидрометеорологических явлений. Их общее число за период 1991 – 2010 гг. характеризуется тенденцией к увеличению. Из них 52% наблюдались на ЕЧР и 48 % на АЧР. К ним относятся, в частности, засухи, лесные пожары и наводнения. Особую опасность в горной местности представляют сели и лавины.

Засухи и опустынивание – природные бедствия, наносящие значительный ущерб человеку. Засуху можно считать результатом взаимодействия между природными процессами, вызывающими дефицит влаги вследствие климатической изменчивости разных временных масштабов, и потребностью воды для систем жизнеобеспечения. Засухи могут наблюдаться в природных зонах как с высоким, так и низким уровнем осадков. На территориях с низким уровнем осадков и высокой испаряемостью (засушливые земли) длительные засухи становятся одним из факторов их аридизации – комплекса процессов в приповерхностных слоях, ведущего к иссушению климата и последующей деградации земель.

Площади, где были отмечены засушливые условия, за 1891-2012 гг. возросли на 9,5% на ЕЧР и на 12,1% на АЧР. На ЕЧР за весь период 1891-2012 гг. первое место по площади засушливых условий занимает 2010г. (65,9% площади), на втором – засуха 1981г. (60,1% площади). На АЧР самым засушливым был 1991г. (70,6% площади) и 1965г. (63,3%). В 2012г. засуха вновь повторилась в основных зернопроизводящих районах ЕЧР, а затем в АЧР (Западная Сибирь) (рис. VI.8). Ее последствием стало резкое снижение урожайности и валовых сборов зерна, а в ряде субъектов Российской Федерации, где атмосферная засуха сочеталась с почвенной засухой и частыми суховейными явлениями, – гибель зерновых и других сельскохозяйственных культур.



Рис. VI.8. Количество декад (10 суток) с сильной почвенной засухой в период вегетации зерновых колосовых культур в 2012г.

Отмечен рост числа сильных и обширных засух продолжительностью не менее двух месяцев и охватывающих три крупных района и более в зерновой

зоне России в период 1981-2010 гг. (4 засухи в десятилетие) по сравнению с периодом 1951-1980 гг. (3 засухи в десятилетие). В последнее тридцатилетие XX века – начале XXI века обширные общие засухи (атмосферная и почвенная одновременно) на территории России отмечались в 1972, 1975, 1979, 1981, 1995, 1998 и 2002 гг. Засухи 1975 и 1981 гг. охватили все зернопроизводящие районы страны и не имели аналогов с 1891г.

Повышение повторяемости сильных и обширных засух в 1981-2010 гг. по отношению к 1950-1980 гг. произошло в северной и западной частях зернового пояса Европейской России: в 3,5 раза в Центральном, в 2 раза в Волго-Вятском и в 1,5 раза в Центрально-Черноземном и Уральском регионах. Повторяемость засух за этот же период сократилась более, чем в пять раз на юге зернового пояса (Северокавказский регион). В Поволжском и Западносибирском регионах отмечалось незначимое повышение повторяемости в последние десятилетия.

Лесные пожары – разрушительное последствие определенных естественных условий, в том числе климатических, и антропогенных воздействий неклиматической природы. Потери от лесных пожаров многообразны: уничтожение лесных массивов, гибель животных и растений, загрязнение атмосферы вредными примесями, дополнительная эмиссия CO₂ в атмосферу (вклад в антропогенное усиление парникового эффекта), дополнительная эрозия почв, ущерб здоровью и, часто, жизни людей. Значительно страдает биосферная функция лесов. Ведь леса занимают значительную часть территории России и играют заметную роль в поддержании и сохранении биоразнообразия, как накопители углерода и поставщики кислорода, а также как источник биоресурсов.

При установившейся на длительное время сухой и жаркой погоде причиной возникновения лесного пожара могут быть как естественные факторы (разряд молнии, например), так и антропогенные – например, нарушения человеком требований пожарной безопасности (около 80% возгораний).

Лесные пожары причиняют огромный ущерб экономике России. Прямые потери от лесных пожаров, под которыми понимается стоимость полностью сгоревших и поврежденных заготовленных лесоматериалов, древесины на корню и молодняков лесных пород в 1998-2002 гг. составляли от 0,5 до 3,5 млрд. руб. в год, в 2003г. – 17 млрд. руб., в 2004г. – около 20 млрд. руб. Предприятия и организации, в ведении которых имеются леса, на тушение пожаров затратили в 2003г. – 2,4 млрд. руб., а в 2004г. – 0,8 млрд. руб.

В целом по России в 1985 – 2008 гг. как количество лесных пожаров, так и лесная площадь, пройденная пожарами (она всегда превышает площадь территории, на которой лес погиб от пожаров), возрастали (рис. VI.9).

В 2011-2030 годах заметные изменения числа суток с повышенной пожароопасностью, по сравнению с нормой за 1981-2000г., произойдут почти на всей ЕЧР, в Западной Сибири и на юге Восточной Сибири (увеличение – до 9 суток). А в некоторых районах на юге и западе ЕЧР, а также на юге Сибири, рост числа пожароопасных суток ожидается до 10-19 сут. за пожароопасный сезон (рис. VI.10).

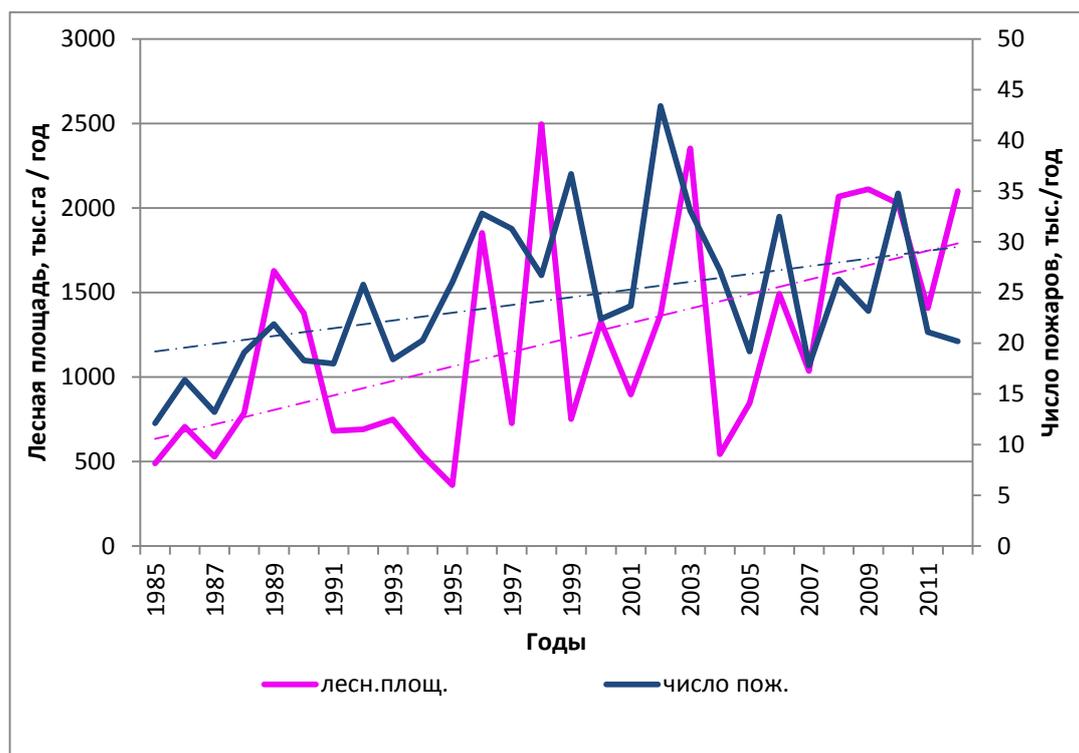


Рис. VI.9. Число лесных пожаров и лесная площадь, пройденная пожарами, на территории России в 1985-2012 гг.

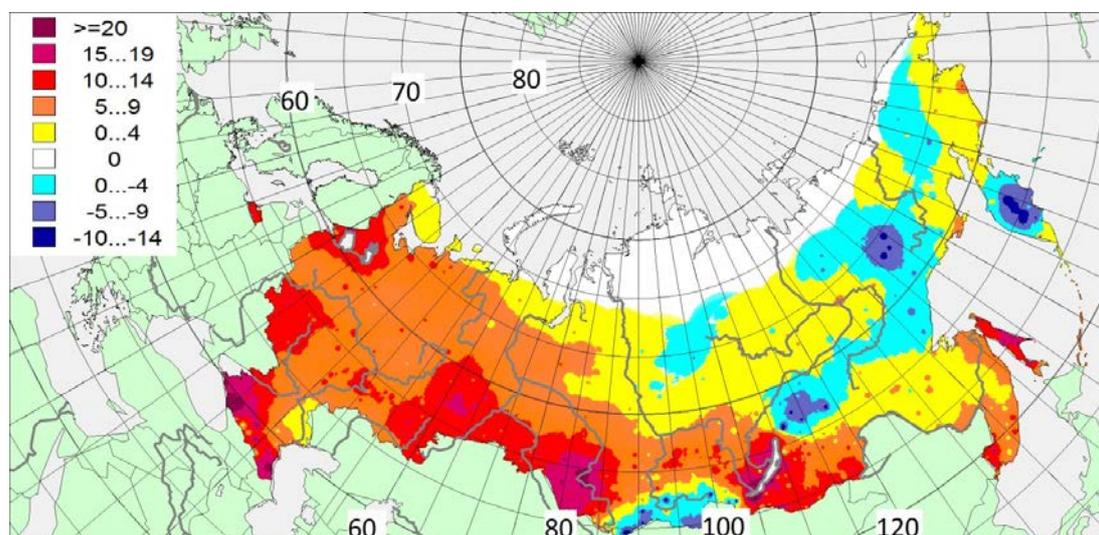


Рис. VI.10. Прогноз на 2011-2030 гг. изменения среднего числа суток с повышенной пожароопасностью за май – сентябрь по сравнению с нормой за 1981-2000 гг.

Наводнения – часто встречающиеся и повторяющиеся на Земле опасные природные явления, обладающие большой разрушительной силой. При наводнениях в результате подъема уровня воды происходит затопление водой местности в пределах речной долины и населённых пунктов, расположенных выше ежегодно затопляемой поймы. При цунами и тайфунах происходит затопление морских побережий и устьевых областей рек. Наибольшую

опасность представляют высокие (выдающиеся) наводнения, когда нарушается хозяйственная деятельность, и катастрофические наводнения, в результате которых из хозяйственного использования исключаются все пойменные угодья, наносится ущерб населённым пунктам, элементам инфраструктуры.

Наводнения на реках, расположенных на территории России, бывают везде, но их частота, высота и время прохождения различны в разных регионах, так как зависят от условий формирования. В России общая площадь земель, подвергающихся затоплениям при наводнениях, составляет более 88 тыс. км² (около 5% территории страны). Потенциальная угроза затопления существует более, чем для 40 крупных городов и нескольких тысяч других населенных пунктов; ежегодно со стопроцентной вероятностью в Российской Федерации затопливаются около 50 тыс. км² земель. Наводнения оказывают прямое или косвенное воздействия на все отрасли хозяйства.

На большинстве рек России с площадью водосбора более 10 тыс. км² вероятность формирования опасных наводнений высока, а катастрофические наводнения характерны для больших рек с площадью бассейна более 50 тыс. км². Наводнения на реках России могут быть вызваны: прохождением высокой волны весеннего половодья, дождевого или снегодождевого паводков редкой повторяемости, а также заторами и зажорами льда, совокупным действием этих факторов.

Наиболее распространенным типом наводнений в России являются наводнения, связанные с интенсивным таянием снежного покрова. Они приобретают катастрофический характер, если сочетаются с весенними дождями и обильным предзимним увлажнением почвогрунтов. Возможны и зимние наводнения при паводках от таяния снега в период оттепелей. Повторяемость интенсивных наводнений такого типа – примерно 1 раз в 10 – 25 лет. Зажорные и заторные наводнения характерны для предгорных и равнинных участков рек. Зажорные подъемы уровней воды в реках, вызванные скоплениями шуги и внутриводного льда, несмотря на зимнее маловодье, могут превышать в некоторые годы уровни весенне-летнего половодья, способствовать образованию в районах с суровым климатом сезонных речных наледей. Таяние наледей на промерзающих малых реках и таяние верхнего слоя многолетней мерзлоты при выпадении обильных осадков способствует образованию в этих районах высоких летних половодий.

При сохранении современных тенденций роста количества осадков в XXI веке следует ожидать увеличения числа наводнений на большей части территории России. Риск опасных наводнений во время весенних половодий увеличится в наибольшей степени в бассейнах Лены и Енисея. На этих реках также возрастет вероятность заторных наводнений. В Сибири и на Дальнем Востоке также ожидается увеличение вероятности наводнений при дождевых паводках. Возрастет вероятность нагонных наводнений в устьях больших рек.

Сохранится повышенная вероятность высоких наводнений на реках Севера ЕЧР, редкая повторяемость наводнений в половодье на реках бассейнов Дона и Днепра, но возрастёт вероятность наводнений при дождевых паводках на малых и средних реках ЕЧР, особенно на Северном Кавказе.

Сели и лавины – локальные, но чрезвычайно опасные явления, несущие серьезную опасность хозяйственным объектам и представляющие угрозу для жизни людей.

При сохранении современной тенденции к потеплению в XXI веке на всем Кавказе увеличится продолжительность селеопасного периода в среднем

на 47 – 50 сут., увеличится объем горных пород, участвующих в формировании селевых потоков, на 20 – 30% возрастут объемы селевых потоков.

К середине XXI века на Большом Кавказе сократится продолжительность лавиноопасного периода года и площадь лавиноопасной территории на высотах 1500 – 2000 м. Увеличится повторяемость крупных катастрофических лавин на высотах более 3000 м.

VI.3 Заключение о наиболее уязвимых секторах и регионах

Изменения климата влияют на все стороны жизни человека, в том числе на его здоровье, хозяйственную деятельность и качество окружающей среды – на все то, что составляет благосостояние человека (HWB – Human Well Being). При оценках уязвимости на национальном уровне целесообразно в большей степени фокусировать внимание на широко признаваемых важными и «измеряемых» компонентах HWB. Ими являются WENAB – Water, Energy, Health, Agriculture, Biodiversity, т.е. Вода, Энергия, Здоровье (человека), Сельское Хозяйство и Биоразнообразие. Концепция WENAB была представлена на Всемирном саммите по устойчивому развитию в Йоханнесбурге в 2002г., где получила широкую поддержку.

Для оценки уязвимости Межправительственная группа экспертов по изменению климата использует следующие концепции.

Чувствительность – степень, до которой система может быть затронута (благоприятным или же неблагоприятным образом) воздействием, связанным с изменением климата. Эффект может быть прямым (например, изменение урожая сельскохозяйственных растений вследствие изменения средних значений или же диапазона значений температуры, или же ее изменчивости) или косвенным (например, изменение ущерба из-за увеличения частоты наводнений вследствие подъема уровня моря).

Адаптационная способность – способность систем к приспособлению к изменению климата (включая его изменчивость и экстремальные явления), ведущему к уменьшению потенциального ущерба, использованию благоприятных возможностей или же к преодолению последствий.

Уязвимость характеризует ту степень, до которой система чувствительна к изменению климата и не в состоянии справиться с неблагоприятными воздействиями меняющегося климата (включая его изменчивость и экстремальные явления). Уязвимость системы зависит от типа, величины и скорости климатических изменений, в условиях которых находится система, ее чувствительности и адаптационной способности.

Большая часть территории России находится в области значительного наблюдаемого и прогнозируемого изменения климата. При этом, вследствие значительных природно-обусловленных особенностей, изменения климата на территории России проявляются и будут проявляться в дальнейшем крайне неравномерно. Наблюдаемые и прогнозируемые изменения климата могут приводить как к благоприятным, так и к негативным последствиям.

Оценки уязвимости для элементов WENAB, приведенные в данном документе (см. Приложение 3), получены экспертным путем, на базе материалов, готовящихся к изданию «Второго оценочного доклада Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации». Данные экспертные оценки выполнены рядом ведущих авторов этого доклада в территориальном аспекте.

VI.4 Обзор мер по адаптации

Необходимость в разработке и реализации мер по адаптации экономики и общества в РФ определена Климатической доктриной Российской Федерации, разработанной в соответствии с поручениями Правительства РФ от 9.04.2008г. и от 18.04.2008г. и утвержденной Президентом РФ 17 декабря 2009г.

В соответствии с Комплексным планом реализации Климатической доктрины РФ на период до 2020г. (утвержден распоряжением Правительства РФ от 25 апреля 2011г. №730-р) и многими другими решениями государственных органов РФ и ведомств РФ предусмотрены разработка и реализация оперативных и долгосрочных мер по адаптации к изменению климата. Многие из намеченных мер уже находятся в стадии реализации.

Минприроды России с участием Росгидромета разработало, согласовало с федеральными органами исполнительной власти и направило в заинтересованные ведомства Руководство по разработке отраслевых методик расчета рисков и оценки последствий климатических изменений для формирования отраслевых, ведомственных, региональных и территориальных планов адаптации к изменению климата (для использования при разработке отраслевых методик согласно компетенции).

VI.4.1. Энергетика, здания и технические сооружения

Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» предусматривает (ст. 16, часть 3), что «для элементов строительных конструкций, характеристики которых, учтенные в расчетах прочности и устойчивости здания или сооружения, могут изменяться в процессе эксплуатации под воздействием климатических факторов или агрессивных факторов наружной и внутренней среды, в том числе под воздействием технологических процессов, которые могут вызывать усталостные явления в материале строительных конструкций, в проектной документации должны быть дополнительно указаны параметры, характеризующие сопротивление таким воздействиям, или мероприятия по защите от них». Комплексным планом реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020 года», утвержденным распоряжением Правительства Российской Федерации №730-р от 25 апреля 2011г., предусмотрена минимизация риска снижения надежности и прочности зданий и сооружений, системы транспорта и инфраструктуры в связи со смещением к северу южной границы зоны многолетней мерзлоты. Минрегион России проводит научное обоснование и разработку комплекса мер, касающихся минимизации риска снижения надежности и прочности зданий и сооружений, системы транспорта и инфраструктуры в связи со смещением к северу южной границы зоны многолетней мерзлоты.

Министерством регионального развития России актуализирован СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». Работа проведена в соответствии с современными требованиями к зданиям и сооружениям, в целях обеспечения тепловой защиты и энергоэффективности, в том числе эффективности расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период.

VI.4.2. Растениеводство

В целях стимулирования деятельности по адаптации сельскохозяйственного производства к климатическим изменениям Минсельхоз России осуществил разработку проекта «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы». В рамках программы запланировано стимулирование увеличения объемов продукции за счет рационального размещения отраслей сельского хозяйства по регионам страны и совершенствования структуры посевов, с увеличением в них доли культур с высоким содержанием белка; развития селекции и семеноводства, переход к интенсивным технологиям возделывания сельскохозяйственных культур; наращивание поголовья животных и увеличение их продуктивности за счет проведения племенной работы, технической и технологической модернизации, подготовки квалифицированных кадров.

Минсельхозом России в целях минимизации риска снижения производства продукции сельского хозяйства разработаны «Методические рекомендации по оформлению документов для экспертной оценки ущерба в отраслях агропромышленного комплекса, пострадавших от чрезвычайных ситуаций природного характера». По информации Минсельхоза России указанные рекомендации в соответствии с Федеральным законом от №68-ФЗ от 21.12.1994г. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», постановлением Правительства РФ Федерации от 30.12.2003г. №794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций» и Положением о Министерстве сельского хозяйства РФ, утверждены протоколом заседания секции земледелия и растениеводства Научно-технического совета Минсельхоза России от 28.03.2011г. №8 и размещены на официальном сайте Министерства.

Кроме того, Минсельхозом России ведется разработка мероприятий по адаптации к изменениям климата, направленных на оптимизацию условий произрастания культур путем регулирования водного, воздушного и питательного режимов. Помимо разработки и планового введения новых методов адаптивного ведения сельского хозяйства уже сейчас реализуются и отрабатываются механизмы государственной поддержки сектора в регионах наиболее подверженных неблагоприятных климатическим явлениям, в частности засухе.

В сельскохозяйственном производстве применяется комплекс мер по адаптации сельского хозяйства к последствиям изменения климата, направленных на оптимизацию условий произрастания культур, основанный на долгосрочном прогнозе, а также используются наиболее эффективные методы ведения сельского хозяйства, среди которых:

- использование более засухоустойчивых и скороспелых сортов;
- правильное размещение культур в севообороте;
- проведение комплекса агротехнических мероприятий;
- экономия вод паводочного стока.

Кроме того, применяются активные средства борьбы с засушливыми явлениями, направленными на искусственное увеличение или сохранение имеющихся запасов почвенной влаги:

- орошение;
- защита растений от прямой солнечной радиации;
- применение депрессоров испарения;
- повышение содержания гумуса в почве;
- посадка лесных полос;
- снегозадержание.

Для решения основных задач в области климата необходимо укреплять информационные и научные основы, согласно п. III Климатической доктрины Российской Федерации до 2020г., Минсельхозом России в рамках «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 гг.» была выполнена разработка: «Проведение научных исследований и разработка технологии мониторинга, состояние посевов ожидаемой продуктивности сельскохозяйственных культур и их размещения на основе экономической, гидрометеорологической и спутниковой информации с учетом биоклиматического потенциала и последствий изменений климата».

Поскольку основным источником компенсации потерь сельскохозяйственных товаропроизводителей от чрезвычайных природных ситуаций, в том числе от экстремальных климатических явлений, являются страховые возмещения, Федеральным законом от 30.11.2011г. №371-ФЗ «О федеральном бюджете на 2012г. и на плановый период 2013 и 2014 годов» предусмотрены ассигнования в виде субсидий бюджетам субъектов Российской Федерации для компенсации части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей по страхованию урожая сельскохозяйственных культур, урожая многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений.

Основной стратегией адаптивной интенсификации сельского хозяйства России должно стать:

- ускоренное развитие аграрного сектора экономики Нечерноземной зоны и, в первую очередь Центрального, Северо-Западного и других регионов, где достаточная влагообеспеченность посевов гарантирует стабильность производства;
- оптимизация соотношения посевов озимых и яровых сельскохозяйственных культур для учета изменений условий осенне-зимнего периода;
- расширение посевных площадей более теплолюбивых и более урожайных культур, обеспечивающих интенсификацию сельскохозяйственного производства (кукурузы, подсолнечника, сорго, сои и др.);
- расширение посевных площадей пожнивных (вторых) сельскохозяйственных культур для использования роста тепловых ресурсов;
- развитие орошаемого земледелия для повышения устойчивости сельскохозяйственного производства и утилизации дополнительных тепловых ресурсов;
- расширение зоны субтропического земледелия на юге России и ускорение развития таких отраслей сельского хозяйства как плодоводство, виноградарство, производство хлопка и риса, эффективность которых может существенно возрасти при ожидаемых изменениях климата;

- повышение эффективности животноводства за счет увеличения кормовой базы в результате роста биоклиматического потенциала и сокращения периода стойлового содержания скота при потеплении климата;
- всемерное развитие влагосберегающих технологий, подбор более устойчивых культур (сортов), создание страховых запасов продовольствия для снижения потерь от возможной аридизации климата и обеспечение продовольственной безопасности;
- реализация федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014 – 2020 годы», утвержденной постановлением Правительства РФ №922 от 12 октября 2013г.

Конкретно, в отношении условий холодного периода («условий перезимовки») целесообразные меры адаптации растениеводства следующие: увеличение площадей озимых зерновых культур (пшеницы, ржи и ячменя) как более урожайных при изменении климата; расширение площадей садовых насаждений и виноградников.

При адаптации к изменениям условий увлажнения следует учесть, что потепление климата ведет к увеличению суммарного испарения – расходной составляющей водного баланса почвы. Увеличение суммы осадков за год, которое наблюдается практически на всей территории РФ с развитым сельским хозяйством, не может повсеместно компенсировать увеличение расходов воды на испарение. Выявлена тенденция к росту засушливости климата на территории отдельных субъектов РФ: Алтайском крае, в Читинской и Амурской областях, а также в Республике Саха (Якутия) и на территории Черноземного центра России. Возможны следующие меры по адаптации:

- более широкого внедрения влагосберегающих технологий;
- расширения посевов более засухоустойчивых культур;
- расширения посевов озимых культур;
- расширения орошаемого земледелия.

Надо особо отметить такое явление, как изменение пространственно-временной структуры тепло- и влагообеспеченности. Установлено, что с 1976г. растет степень синхронности колебаний температуры воздуха, осадков и, как следствие, урожайности зерновых культур на территории земледельческой зоны России, Казахстана и Украины. Это приводит к росту изменчивости валовых сборов зерна и увеличению рисков возникновения крупномасштабных очагов дефицита зерна, что создает угрозу продовольственной безопасности, нарушает импортно-экспортные связи. Для повышения устойчивости производства зерна необходимы меры по адаптации – по оптимизации размещения посевных площадей для стабилизации производства. Эффективность стабилизации производства зерна существенно повысится в случае подключения к этой программе Украины и Казахстана.

VI.4.3. Адаптации к экстремальным климатическим явлениям

Пожары в лесах и на торфяниках – опасные последствия климатических аномалий. В целях минимизации последствий увеличения количества лесных и торфяных пожаров в связи с рисками усиления засухи в отдельных регионах РФ Рослесхозом разработана «Методика расчета рисков и оценки ущерба в лесах и на торфяниках в отдельных регионах Российской Федерации и роста числа пожаров (оценка последствий лесных пожаров и масштабов их

воздействия на леса)». Данная Методика письмом от 24.04.2012г. №ЮД-09-08/4459 направлена в Правительство РФ.

В целях разработки научно-обоснованных рекомендаций по строительству, реконструкции и эксплуатации гидролесомелиоративных систем как части плана противопожарного обустройства лесов и выработанных торфяников проведен анализ технического состояния лесосушительной сети в Ленинградской, Новгородской, Архангельской и Вологодской областях. Рослесхозом собрана исходная информации о дорожной сети, лесоводственном состоянии осушаемых земель, выработанных торфяников, их горимости и противопожарном обустройстве.

В целях предотвращения негативных последствий для окружающей среды в связи с лесными пожарами в 2010г. внесены изменения и дополнения в Лесной кодекс Российской Федерации, предусматривающие усиление мер пожарной безопасности в лесах, в том числе, реализацию мероприятий по предупреждению лесных пожаров за счет совершенствования лесной инфраструктуры и противопожарного обустройства лесов лесопользователями. Указанные изменения в Лесной кодекс Российской Федерации внесены Федеральным законом от 29.12.2010г. №442-ФЗ «О внесении изменений в лесной кодекс и Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Правительством Московской области, существенно пострадавшей от лесных пожаров и пожаров торфяников в 2010г., был предпринят целый комплекс мер адаптации, в частности принято Постановление Московской области №646/34 от 09.08.2010г. «Об утверждении долгосрочной целевой программы Московской области «Экология Подмосковья» на 2011-2013 гг.» (в редакции от 13.03.2013), предусматривающее выполнение инженерных изысканий, подготовку рабочей и проектной документации на строительство комплексов гидротехнических сооружений для обводнения торфяников на территории Московской области.

Адаптации к экстремальным гидрологическим явлениям. Росгидрометом разработаны сценарии адаптации к экстремальным гидрологическим явлениям (наводнениям, селям, подъему уровня Мирового океана) которые будут использованы при разработке и реализации комплекса мер, принимаемых совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти.

Подъем уровня Мирового океана вследствие глобального потепления может оказывать существенные негативные воздействия на прибрежные зоны. Росгидрометом, в области адаптации к повышению уровня Мирового океана в целях минимизации негативных последствий и ущерба, в 2012г. разработаны сценарии адаптации, которые будут использованы при разработке и реализации комплекса мер, принимаемых совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти.

Государственным океанографическим институтом им. Н.Н. Зубова (ГОИН) Росгидромета разработаны следующие сценарии адаптации территорий, подтопляемых в случае подъема уровня Мирового океана. В соответствии с этой концепцией, подъем уровня моря приводит к появлению трех зон:

- постоянного затопления;
- периодического затопления при ветровых нагонах, паводках в устьях рек;

- подтопления, характеризующегося ростом уровня грунтовых вод и их осолонением.

Для этих случаев предложены три сценария. **Сценарий А** для зон ожидаемого постоянного затопления: возведение защитных гидротехнических сооружений из бетона. **Сценарий Б** для зон ожидаемого постоянного затопления: возведение дамб из песчано-галечной смеси и противоэрозионное укрепление берега, включая восстановление пляжей. **Сценарий В** для зоны ожидаемого постоянного затопления: эвакуация имущества и перенос/снос объектов.

Возведение дамб является перспективной адаптивной мерой в связи с повышением уровня моря из-за глобального потепления. Эффективность этой меры многократно демонстрировалась в локальном масштабе при борьбе с наводнениями в прибрежных зонах. Так, петербургские нагонные наводнения (наводнением считается подъем воды выше 160 см) делятся на опасные (161-210 см), особо опасные (211-299 см) и катастрофические (300 см и выше). За три века в городе произошли 340 наводнений, в том числе – три катастрофических – 421 см (1824 год), 380 (1924), 321 (1777) и одно почти катастрофическое – 281 сантиметр (1975 год). В связи с завершением строительства Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений (КЗС) угроза катастрофических наводнений в Невской Губе отпала. В состав КЗС входят 2 судопропускных сооружения, 6 водопропускных сооружений, 11 защитных дамб, автодорога, проходящая по гребню защитных дамб с тоннелем, мостами и транспортными развязками, а также подходные каналы к судопропускным сооружениям.

VI.4.4. Арктика

В 2013г. Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ) Росгидромета в рамках выполнения проекта «Гидрометеорологическое обеспечение рационального природопользования и экологической безопасности Арктической зоны Российской Федерации» федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 – 2013 годы» сформулировал пакет мер по адаптации к изменениям климата, предотвращению его негативных последствий для арктической зоны РФ (АЗРФ). В ходе этих работ выполнено, в частности, изучение и оценка региональных и глобальных изменений климата и их возможного влияния на другие природные процессы, экономику и здоровье населения, проживающего в этих регионах. В результате получены методические и технологические основы оценки региональных и глобальных изменений климата и их возможного влияния на другие природные процессы, экономику и здоровье населения, система мер по адаптации к последствиям глобальных климатических изменений, происходящих в АЗРФ под влиянием естественных и антропогенных факторов.

VI.4.5. Здоровье населения

Развитие технических средств и систем кондиционирования жилых и рабочих помещений, рост их доступности для населения, мониторинг неблагоприятных метеорологических условий, а также профилактика в отношении групп риска могут служить мерами адаптации к волнам жары.

Мерами противодействия (мерами адаптации) климатозависимым инфекциям являются специфическая профилактика (вакцинация), усиление мониторинга за видовым составом и численностью переносчиков и резервуаров инфекций, увеличение масштабов и результативности борьбы с ними. К ним же относятся средства индивидуальной защиты от нападения переносчиков, усиление эффективности которых должно основываться не только на собственно совершенствовании этих средств, но и на повышении санитарно-эпидемиологической культуры населения.

Постоянный мониторинг заболеваемости инфекционными и паразитарными болезнями, а также ареалов и численности переносчиков трансмиссивных болезней, будет способствовать эффективной адаптации к потенциальному увеличению распространения этих болезней в условиях потепления.

Наиболее масштабные меры в области изменения климата должны регулироваться государственными и ведомственными решениями, тем более, что значительная часть таких решений связана с взаимодействием Российской Федерации с международным сообществом.

В связи с наблюдаемыми и ожидаемыми последствиями изменения климата для здоровья населения Минздравом России в 2012г. совместно с заинтересованными органами исполнительной власти велась работа по формированию плана комплекса мер по предупреждению и сокращению количества заболеваний и случаев смерти в группах населения высокого риска, в том числе, в связи с распространением инфекционных и паразитарных болезней, а также мер по реализации указанного плана.

Некоторые аспекты этой деятельности получили существенное развитие в региональном аспекте. Так, Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) при поддержке Минздрава РФ в 2009-2012 гг. был осуществлен проект «Воздействие изменения климата на здоровье населения и оценка возможностей адаптации на севере Российской Федерации». Базовым регионом для проекта была Архангельская область РФ. В 2012г. был завершен и вышел в свет отчетный документ по этому проекту «План адаптации к воздействию изменений климата на здоровье населения для Архангельской области и НАО Российской Федерации», где описывается стратегия в области адаптации региональной системы здравоохранения. Из 10 выделенных приоритетов предложенной стратегии в значительной степени учитывается необходимость укрепления базовых элементов и межсекторального партнерства в адаптации системы здравоохранения *per se* для защиты окружающей среды:

- Увеличение доступности медицинской помощи в Архангельской области и НАО (Ненецком автономном округе) посредством укрепления первичного звена здравоохранения.
- Оптимизация системы формирования здорового образа жизни населения в партнерстве с другими секторами, а также с более активным вовлечением среднего медицинского персонала посредством наделяния большими правами и обязанностями медицинских участковых сестер и врачей семейной практики. Мероприятия по снижению смертности населения.
- Постдипломное образование медицинских работников в контексте проведения мер по профилактике болезней и укреплению здорового образа жизни в рамках первичной медико-санитарной помощи в

целом (в перспективе и додипломная, желательна совместная, врачебно-сестринская подготовка).

- Подготовка парамедиков (чумработниц, санинструкторов домохозяйств, сотрудников полиции, учителей, сотрудников ветеринарной службы, почтовых работников). Необходимо уделять большое внимание при подготовке чумработниц и санинструкторов домохозяйств, которые могут быть более активным и полезным связующим звеном между медслужбой и гражданским обществом.
- Разработка методических материалов/рекомендаций для медицинских работников и парамедиков.
- Медицинское просвещение населения, используя социальную рекламу, памятки, СМИ, интернет, персонифицированное консультирование по проблемам здоровья, связанным с изменением климата и укреплению здоровья в целом. Разработка системы оповещения населения и различных служб о ситуации появления волн жары.
- Улучшение материальной и методической базы учреждений здравоохранения, в первую очередь, в сельской местности (участковые больницы, амбулатории, ФАПы, домохозяйства), разработка и обеспечение аптечками первой медицинской помощи, диагностическим оборудованием, образовательными материалами/стандартами. Концентрация ресурсов (материальных, учебно-методических, организационных и координирующих в межрайонных центрах – Котласе, Вельске, Карпогорах, Северодвинске, Няндоме).
- Методическая и ресурсная помощь «социальным изолятам» (СИЗО – следственные изоляторы, колонии, интернаты, дома для престарелых) и организованным детским и подростковым коллективам.
- Эпидемиологическая и экологическая безопасность. Совершенствование системы сбора и регистрации информации о состоянии здоровья населения, включая основные и вновь выявляемые факторы риска, возникающие как реакция на климатические изменения. Совершенствование системы сбора, регистрации и автоматизированной своевременной обработки информации о состоянии здоровья населения.
- Междисциплинарная координация деятельности медицинской службы МЧС, Центра медицины катастроф, скорой помощи, пожарной службы.

VII. ФИНАНСОВЫЕ РЕСУРСЫ, ПЕРЕДАЧА ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИЯ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАТЬЯМИ 10 И 11 КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА

В соответствии со своим статусом Стороны РКИК ООН, включенной в Приложение I, но не включенной в Приложение II, Российская Федерация не осуществляла предоставление финансовых ресурсов (в том числе новых и дополнительных ресурсов) развивающимся странам в соответствии с пунктом 3 статьи 4 Конвенции. Не осуществлялось также предоставление ресурсов и помощи развивающимся странам на основании статьи 11 Киотского протокола (через уполномоченные органы или фонды РКИК ООН и Киотского протокола, или по двусторонним, региональным и другим многосторонним каналам).

На основании статьи 10 Киотского протокола и учитывая требования статьи 4 Конвенции, Российская Федерация осуществляет укрепление потенциала в развивающихся странах в области климатологии и метеорологии путем подготовки квалифицированных специалистов. Обучение осуществляется в высших учебных заведениях и в аспирантуре в рамках соответствующих международных соглашений. Помимо обучения специалистов из развивающихся стран производится обучение студентов и аспирантов из стран СНГ³⁸.

Укрепление потенциала, обмен знаниями и информацией и, в определенной степени, передача экологически значимых технологий осуществляются также в процессе проведения различных конференций, семинаров, выставок как научного, так и практического характера с привлечением зарубежных участников, в том числе из развивающихся стран.

Такие мероприятия могут быть посвящены как непосредственно климатической тематике, так и различным отраслевым проблемам. Значительное количество подобных мероприятий было проведено в 2010 – 2013 гг. Федеральным агентством по науке и инновациям, Российской академией наук, Росгидрометом, различными компаниями и неправительственными организациями.

Дополнительная информация о международном научно-техническом сотрудничестве и сотрудничестве в сфере климатологии и профильного образования имеется в сети Интернет на сайтах Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации³⁹, Росгидромета⁴⁰, Минобрнауки⁴¹, Роснауки⁴², Рособразования⁴³ и РАН⁴⁴.

Другие виды информации, включаемые в Национальное сообщение в соответствии с обязательствами по пункту 2 статьи 7 Киотского протокола (национальная система, национальный реестр и т.д.), приведены в соответствующих разделах данного сообщения.

³⁸ *Более подробная информация о подготовке кадров содержится в разделе «Просвещение, подготовка кадров и информирование общественности»*

³⁹ www.mnr.gov.ru

⁴⁰ www.meteorf.ru

⁴¹ <http://mon.gov.ru>

⁴² www.fasi.gov.ru

⁴³ www.ed.gov.ru

⁴⁴ www.ras.ru

VIII. ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

VIII.1 Основные программы исследований в области климата

Приоритетные направления исследований в области климата определяются Климатической доктриной Российской Федерации, утвержденная распоряжением Президента Российской Федерации от 17 декабря 2009г. № 861-рп и конкретизируются Комплексным планом реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020г. (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2011г. №730-р).

Основные исследования в области климата (исследования процессов в климатической системе, мониторинг и моделирование климата, уязвимость и адаптация) выполняются ведущими научно-исследовательскими учреждениями (НИУ) Росгидромета (ИГКЭ, ГГО, ААНИИ, ВНИИГМИ-МЦД, Гидрометцентр РФ, ЦАО, ГГИ, ВНИИСХМ, ГОИН) и институтами РАН. Кроме того, в исследованиях принимают участие профильные учебные учреждения (Российский гидрометеорологический университет, кафедры государственных университетов). Исследования ведут также другие министерства и ведомства в пределах своей компетенции: МЧС России, Минобрнауки России, Минэнерго России, Роскосмос, Минобороны России, Минрегион России, Минсельхоз России, Минприроды России, РАН, РАНХ, РАСХН.

VIII.1.1. Федеральные программы

Целевая научно-техническая программа «Научные исследования и разработки в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды» (2008-10 и 2011-13 гг., Росгидромет). Подпрограмма: «Система наблюдений за состоянием окружающей среды и развитие технологий сбора, архивации, распространения и управления данными наблюдений» нацелена на развитие технологий и метрологического обеспечения гидрометеорологических и гелиогеофизических наблюдений (включая аэрологические и агрометеорологические), наблюдений за состоянием территориальных морей, континентального шельфа и Мирового океана. Технологии ориентированы на использование наблюдений *in situ*, научно-исследовательского флота, спутниковой гидрометеорологической продукции. Здесь же предусмотрено развитие технологий сбора, обработки и распространения данных оперативных и режимных наблюдений; ведения единого государственного фонда данных с применением новых технических средств, внедренных в рамках проекта «Модернизация и техническое перевооружение учреждений и организаций Росгидромета»; ведения Государственного водного кадастра и баз данных. Предусмотрено создание технологий электронного обслуживания различных классов пользователей Единого государственного фонда данных (ЕГФД), в том числе с использованием интернет-технологий.

Подпрограмма: Развитие системы мониторинга загрязнения окружающей среды нацелена на совершенствование системы наблюдений и комплексной оценки загрязнения окружающей среды, а также на развитие системы и технологии обнаружения, прогнозирования и выпуска предупреждений о высоких уровнях загрязнения окружающей среды.

Подпрограмма: «Исследования климата, его изменений и их последствий. Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов».

Раздел «Исследование современного климата и климатической изменчивости по данным наблюдений»:

- исследование особенностей современного климата и его изменений и усовершенствование государственной системы мониторинга климата;
- развитие системы мониторинга парниковых газов на территории Российской Федерации;
- создание и ведение баз климатических данных и технологий доступа, необходимых для поддержки комплексных климатических исследований, с целью получения достоверных и полных данных о тенденциях изменения климата.

Раздел *«Исследования естественных и антропогенных изменений глобального климата и климата России»:*

- развитие методов и технологий предсказания климата с помощью физически полных моделей океан – атмосфера – криосфера;
- оценка связи пределов климатической изменчивости основного состояния общей циркуляции атмосферы с её крупномасштабными экстремальными аномалиями планетарного масштаба.
- 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 *«Исследование последствий изменений климата для природных и хозяйственных систем Российской Федерации»:*

- оценка и прогноз последствий изменений климата для природных систем и секторов экономики и изучение возможности адаптации;
- исследование предельно-допустимых изменений климата и уровня содержания парниковых газов в атмосфере и оценка критичности возможных сценариев глобальных эмиссий парниковых газов, изменений их концентраций и климата.

Раздел *«Научно-методическое обеспечение выполнения обязательств Российской Федерации по оценке выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов по РКИК ООН и Киотскому протоколу»:*

- оценка антропогенных выбросов и абсорбции на территории РФ парниковых газов, попадающих под действие РКИК ООН и Киотского протокола к ней;
- анализ биогенных потоков парниковых газов

Раздел *«Теоретические и экспериментальные исследования возможных альтернативных технологий (использование стратосферных аэрозолей) уменьшения глобального потепления климата»:*

- теоретическое и экспериментальное (в имитационных камерах и путем проведения натуральных экспериментов ограниченного масштаба в приземном слое атмосферы) исследование механизмов управления климатическими процессами с использованием стратосферного аэрозоля.

Раздел *«Совершенствование методов и информационных технологий использования климатических, гидрометеорологических данных, ориентированных на обслуживание потребителей»:*

- развитие методов и информационных технологий накопления, обобщения, учета, анализа и использования климатических, гидрометеорологических и гелио-геофизических данных для управления безопасностью и

обеспечения устойчивого развития экономики и социальной сферы в условиях меняющегося климата.

- разработка методологии оценки метеорологической уязвимости территории Российской Федерации и проблемно-ориентированных рисков.

НИУ Росгидромета выполняют исследования, относящиеся к проблеме изменений климата, 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 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).
- многолетних изменений гидрологического состояния южных морей России (ГОИН).

Кроме того, Росгидромет и НИУ осуществляют научно-методическое руководство работой сетевых организаций наблюдательной сети.

При поддержке Росгидромета специалистами НИУ Росгидромета и РАН ведут подготовку второго «Оценочного доклада об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации» (должен выйти в 2013-14г.; первый Оценочный доклад вышел в 2 томах в 2008г.). Доклад направлен на анализ и обобщение климатической информации применительно к территории России, в т.ч.: наблюдаемые и ожидаемые изменения климата; их последствия для природных и хозяйственных систем, здоровья населения, а также возможности адаптационных мероприятий; необходимые дальнейшие исследования.

Федеральная целевая программа «Создание и развитие системы мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации на 2008-2015 годы» – Росгидромет.

Контракт 2008-129-1-Н: «Разработка методологии наблюдений, прогнозирования и раннего обнаружения антропогенных изменений климатообразующих факторов (малых газовых составляющих, озона и аэрозолей) в нижних слоях стратосферы по данным геофизического и климатического мониторинга». Контракт выполняется в рамках мероприятия №129 указанной программы.

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

Изучение и исследование Антарктики.

Основной целью подпрограммы является реализация долгосрочных научных, экономических и других национальных интересов России в Антарктике. Основные направления (в области исследования климата):

- исследование гидродинамических процессов в южной полярной области;
- создание банков данных о состоянии и основных закономерностях процессов, определяющих формирование природной среды и климата Антарктики;
- разработка геоинформационной системы «Антарктика»;
- прогноз возможных изменений природной среды и климата Антарктики с учетом естественных и антропогенных воздействий.

Создание Единой системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО).

Основной целью является разработка и внедрение Единой системы информации об обстановке в Мировом океане, основанной на действующих ведомственных информационных системах и направленной на комплексное информационное обеспечение исследований, освоения и использования Мирового океана.

В результате выполнения работ будут созданы технологии протоколов и форматов сбора оперативной и обобщенной информации, математические модели для диагноза, анализа и прогноза основных параметров состояния морской природной среды, включая ее загрязнение, а также методы и технологии подготовки, представления и распространения информационной продукции о состоянии Мирового океана и прибрежных территорий, в том числе научно-справочные пособия, ежегодники качества морских вод в печатном и электронном вариантах.

Основные конечные результаты реализации подпрограммы: создание Единой системы информации об обстановке в Мировом океане, интегрирующей действующие информационные системы и обеспечивающей управление национальными информационными ресурсами по морской среде и искусственным объектам в Мировом океане.

Государственные контракты Федерального агентства по науке и инновациям.

Минобрнауки России и Роснаука в 2007-2008 гг. осуществляли государственную поддержку научно-технических и технологических разработок и инновационной деятельности в отношении изменения климата, в основном, в рамках Федеральной целевой научно-технической программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы» (далее – Программа, утверждена постановлением Правительства РФ от 17 октября 2006г. №613).

Минобрнауки России осуществляет государственную поддержку научно-технических и технологических разработок и инновационной деятельности в области изменения климата в рамках реализации Федеральных целевых программ «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы», «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы и подпрограммы «Исследование природы Мирового океана» программы «Мировой океан».

Основными ориентирами для разработки и реализации государственной научно-технической и инновационной политики в области изменения климата, развития существующих и создания новых технологий прогноза климата, адаптации к климатическим изменениям являются утвержденные Указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011г. приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации «Рациональное природопользование» и «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика» и Критические технологии Российской Федерации (Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения; Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетiku; Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и потребления тепла и электроэнергии; Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе).

В рамках Федеральной целевой программы **«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы»** (утверждена постановлением Правительства РФ от 17 октября 2006 года №613, далее – Программа) на выполнение 132 государственных контрактов на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ по проблеме климата из средств федерального бюджета в 2012 году было выделено более 1200 млн. рублей.

Основными направлениями исследований в рамках Программы являются: разработка методов мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы, гидросферы, состояния морских экосистем; исследование и прогнозирование влияния гелиосферных процессов на состояние атмосферы; развитие методик прогноза солнечной активности и мониторинга электромагнитного загрязнения и собственного излучения земной атмосферы; исследование парниковых и окисляющих атмосферу примесей, влияния антропогенных загрязнений и природных пожаров на качество воздуха и климатические параметры атмосферы; создание инновационных технологий мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы и подстилающей поверхности, гидрометеорологических условий внутренних водоемов; развитие методов прогнозирования и контроля особо опасных стихийных явлений, в том числе паводков и половодья; мониторинг и прогноз региональных климатических и экологических изменений; разработка алгоритмов и программных систем для решения задач сбора, хранения и обработки сверхбольших наборов данных дистанционного зондирования для решения научных задач в области науки о Земле и глобального изменения климата; исследование и разработка веб-ориентированного производственно-исследовательского центра мониторинга и прогноза региональных климатических и экологических изменений и поддержки непрерывного образования «Климат» и др.

По направлениям «Энергетика и энергосбережение» и «Рациональное природопользование», по проблематике, связанной с вопросами повышения энерго- и ресурсоэффективности, диверсификации источников энергии, разработки и внедрения низкоуглеродных технологий, из средств федерального бюджета на выполнение 126 государственных контрактов в рамках Программы в 2012 году направлено около 1 180 млн. рублей, из них на энергосберегающие технологии – 53% от указанного объема финансирования, на технологии новой и возобновляемой энергетики – 30%, а на технологии низкоэмиссионного сжигания органического топлива (снижения выбросов парниковых газов в традиционной энергетике) – 17 %.

В рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы российским университетам и институтам, проводящим исследования в области изменения климата, государственная поддержка составляет 198,800 млн. рублей, из них в 2013 году – 30,080 млн. рублей. Основными направлениями исследований являются: разработка новых методов исследований, мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы и гидросферы, в т.ч. в условиях глобальных изменений климата; прогнозирование уровня загрязнения атмосферы и гидросферы населенных пунктов выбросами промышленных предприятий; оценка динамики таяния арктических льдов и влияния изменений климата на арктические экосистемы; разработка высокоэффективных способов очистки жидких сред от примесей и предотвращения выбросов паров в атмосферу; разработка методов и средств прогнозирования и снижения загрязнения атмосферы объектами теплоэнергетик на территории Москвы; разработка высокоэффективных технологических решений для предотвращения воздействия приоритетных загрязнителей на природу и человек на основе принципов зеленой химии и др.

В рамках подпрограммы «Исследование природы Мирового океана» ФЦП «**Мировой океан**» в 2010 году завершалось (начатое в 2008г.) выполнение «Исследования аномалий энергообмена в системе океан-атмосфера, их связь с глобальной океанской циркуляцией и влияния на климатические колебания на территории России». Объем бюджетного финансирования в 2010 году составил 17 млн. руб. (с 2008 по 2010 годы всего – 45 млн. руб.). В 2011 – 2013 годы бюджетное финансирование в размере 97,434 млн. рублей выделено на проведение исследований по темам: «Научные основы прогнозирования изменений климата и их воздействия на природную среду России, включая арктические регионы, обусловленных изменениями общей циркуляции Мирового океана и аномалиями энергообмена океан-атмосфера»; «Исследование влияния глобальных изменений климата на процессы в океане и атмосфере Арктики и оценка их последствий для природопользования и окружающей

среды»; «Концепция экспертной системы мониторинга связанных с океаном опасных и катастрофических явлений: ветровых волн, экстремальных подъемов уровня, внетропических циклонов, цунами и оценка связанных с ними рисков морской деятельности»; «Комплексные исследования дальневосточных морей России и северной части Тихого океана для повышения эффективности морской деятельности и рационального природопользования».

Другие проекты

В рамках реализации предложений по созданию единого центра мониторинга, оценки и прогнозирования изменения климата и опасных природных явлений, включая мониторинг состояния Земли и околоземного космического пространства, с учетом гидрометеорологических и климатических данных, получаемых в государственной, ведомственной и корпоративной системах наблюдения, разработанных в соответствии с пунктом 13 плана мероприятий 1-го этапа (2010-2012 гг.) реализации Стратегии деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030г. (с учетом аспектов изменения климата), утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.09.2010 №1458-р, в 2012г. Росгидрометом создан отраслевой Климатический центр, задачей которого является подготовка (с участием заинтересованных организаций) материалов, содержащих оценки ожидаемых климатических изменений и их последствий, рекомендаций по адаптации к условиям меняющегося климата для органов государственной власти, бизнес-структур, населения, а также научно-методическое руководство работами учреждений и организаций в области климатического обслуживания.

НИУ Росгидромета разработаны сценарии адаптации, которые будут использованы Росгидрометом при разработке и реализации комплекса мер:

- принимаемых в условиях увеличения количества осадков, повышения уровня Мирового океана и наводнений;
- по предотвращению деградации горного оледенения, опасных проявлений селевой и лавинной активности;
- по предотвращению последствий ураганов, в том числе для объектов электросетевого хозяйства совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти.

Минэкономразвития России разработана на основе научных исследований Центра экономики окружающей среды и природных ресурсов НИУ – ВШЭ экономико-математическая модель прогноза выбросов парниковых газов (ПГ) в Российской Федерации на период до 2020 и 2030 гг. и, в качестве ориентира, до 2050 года с учетом долгосрочного прогноза развития российской экономики.

Минприроды России совместно с заинтересованными органами исполнительной власти разработана государственная программа Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 гг. (далее – Госпрограмма), утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.12.2012г. №2552-р. Ожидаемые результаты реализации Госпрограммы включают, в частности:

- повышение уровня защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от воздействия опасных природных явлений, изменений климата (обеспечение гидрометеорологической безопасности);
- обеспечение потребностей населения, органов государственной власти, секторов экономики в гидрометеорологической и гелиогеофизической информации, а также в информации о состоянии окружающей среды, ее загрязнении;
- получение новых научных знаний в области изменения климата, создающих основу для формирования государственной политики в сфере охраны окружающей среды.

Предусмотрена разработка системы критериев, параметров (пороговых значений), условий безопасности Российской Федерации при изменении климата в отношении здоровья отдельных социальных групп населения (увеличения уровня заболеваемости и смертности), засух и переувлажнений, пожароопасности лесов, деградации вечной мерзлоты, нарушения экологического равновесия, распространения инфекционных и паразитарных заболеваний, увеличения расходов электроэнергии на кондиционирование воздуха в летний сезон⁴⁵.

По заказу МЧС России был выполнен ряд научно-исследовательских работ, направленных на снижение экологического риска, в частности: «Научно-методическое сопровождение работ по развитию систем безопасности населения и территорий в арктическом регионе и координация использования пожарно-спасательных средств в условиях региона».

Федеральное агентство водных ресурсов участвовало в выполнении аналитической ведомственной целевой программы «Предупреждение и снижение ущербов от наводнений и другого вредного воздействия вод». Программа направлена на обеспечение защищенности населения и объектов экономики от наводнений и другого вредного воздействия вод. В России площадь паводкоопасных территорий составляет 400 тыс. км², из которых наводнениям с катастрофическими последствиями подвержена территория в 150 тыс. км², где расположены 300 городов, десятки тысяч населенных пунктов, большое количество хозяйственных объектов, более 7 млн. га сельскохозяйственных угодий.

Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз) продолжает работы по государственным контрактам на разработку научно-методических основ расчета и выполнение расчета углеродного баланса в лесах Российской Федерации за период 1990-2012 гг. Разработана Методика расчета рисков и оценки ущерба в лесах и на торфяниках в отдельных регионах Российской Федерации и роста числа пожаров (оценка последствий лесных пожаров и масштабов их воздействия на леса).

Выполнялись работы, направленные на развитие технологий улавливания CO₂ из дымовых газов тепловых электростанций (Всероссийский теплотехнический научно-исследовательский институт, в рамках международного проекта) и его улавливания из генераторного газа газификационных установок (Казанский научный центр РАН).

VIII.1.2. Российская академия наук (РАН)

План фундаментальных исследований РАН до 2025 года (раздел 7 – Науки о Земле):

- Изменения окружающей среды и климата: исследования, мониторинг и прогноз состояния природной среды; природные катастрофы, анализ и оценка природного риска, вулканизм;
- Физические и химические процессы в атмосфере, термодинамика, перенос радиации, изменение состава;

Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2012г. №2237-р предусматривает проведение фундаментальных научных исследований, в том числе в области исследований климата, результатом выполнения которых будет:

- оценка вклада фотосинтетического стока углекислоты в баланс углерода над территорией России в рамках международной конвенции по глобальному климату;

⁴⁵ Пункт 9 Комплексного плана (распоряжение Правительства Российской Федерации от 30.07.2012г. № 1384-р), срок исполнения – июль 2013г.

- оценка воздействия изменений климата на социально-экономические показатели развития регионов России;
- исследования механизмов изменений климата и их последствий для окружающей среды и социально-экономических процессов в России;
- разработка геоинженерных методов стабилизации современного климата;
- анализ тенденций изменения климата в различных регионах страны;
- определение наиболее вероятных тенденций изменения регионального климата в рамках сценариев изменения глобального климата;
- разработка системы рекомендаций для смягчения проявлений негативных тенденций климатических изменений на региональном уровне;
- современные и ожидаемые климатогенные изменения в окружающей среде и городах страны;
- решение задач теории климата, моделирование климата и его изменений, математическое моделирование крупно- и мезомасштабной атмосферной динамики;
- разработка научных основ технологий прогнозирования последствий (включая эволюционные) глобальных изменений климата и антропогенных воздействий на структуру и функционирование организмов и экосистем;
- решение фундаментальных проблем анализа и прогноза состояния климатической системы Земли, совершенствование моделей климата;
- создание уточненных сценариев изменения климатообразующих характеристик (уровень моря, термохалинная циркуляция, стратификация, перемешивание) в 21 веке для Мирового океана в целом и морей России;
- геофизические эффекты космических лучей и их влияние на климат;
- оценка влияния изменений водного баланса территории на качество вод, водные и наземные экосистемы и здоровье населения в условиях нарастаю их климатических и антропогенных воздействий;
- оценка влияния глобальных климатических изменений и хозяйственной деятельности человека на состояние почв;
- выявление климатически обусловленных изменений почв;
- прогноз продуктивности наземных и водных экосистем, практические рекомендации по адаптации населения к экстремальным природным явления и меняющемуся климату;
- количественные оценки цикла углерода, включая углекислый газ и метан как основные климатообразующие факторы;
- усовершенствование моделей взаимодействия атмосферы с океаном, суши и вечной мерзлотой с учетом влияния парниковых газов, аэрозолей, облачности и других климатообразующих факторов;
- моделирование негативных последствий климатических изменений и возможных экологических катастроф природного и техногенного характера для наземных экосистем разных типов;
- прогноз развития опасных криогенных процессов в условиях глобального изменения климата;
- изучение и прогноз изменения ландшафтов в зоне многолетнемерзлых пород в изменяющихся климатических условиях;

Дополнительно Российской академией наук в рамках **направления «Глобальное развитие и национальные интересы России»** планируются исследования ответственности государств в поддержании экологического и климатического равновесия.

Совет-семинар РАН

При Президиуме РАН действует созданный по поручению Президента РФ в 2004 году 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 выполнения для Российской Федерации. Обсуждаются также научные аспекты и возможности регулирования климата геоинженерными методами, в том числе впервые предложенным академиком М.И. Будыко и развиваемым в настоящее время российскими исследователями методом создания искусственного аэрозольного слоя в нижней стратосфере.

VIII.1.3. РФФИ

Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) 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».

С 2007 года РФФИ ежегодно проводит дополнительный конкурс инициативных ориентированных целевых фундаментальных исследований (офи-ц), в задачу которого входит поддержка исследований, в которых исследователи получили яркие фундаментальные результаты и при этом обнаружили возможность их использования при выполнении целевых, ведомственных программ и создании ключевых решений для прорывных технологий, новых материалов и услуг.

В 2009г. темой этого конкурса в интересах Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды была Тема 8.1: Исследование изменений глобального климата и климата на территории РФ с использованием высоких технологий.

VIII.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).

Россия также участвует в ряде других программ и в мероприятиях РКИК ООН и Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). По

инициативе России (Росгидромет, ИГКЭ) в МГЭИК поднята проблема определения допустимых пределов антропогенного воздействия на климатическую систему; идет ее научная проработка.

Российские эксперты участвуют в подготовке Пятого оценочного доклада МГЭИК, в работе Редакционной коллегии базы данных по коэффициентам эмиссии парниковых газов, в разработке программного обеспечения к «Руководящим принципам МГЭИК 2006г. для национальных кадастров парниковых газов» и других мероприятиях МГЭИК.

С марта 2007 по февраль 2009 года РФ участвовала в международной программе полярных исследований «Международный полярный год 2007-2008» 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 интенсификации развития средств и методов комплексного изучения, оценок и прогнозов состояния окружающей природной среды Арктики и Антарктики в условиях меняющегося климата, в том числе в интересах достижения устойчивого развития арктической зоны.

В настоящее время активно разрабатываются предложения по проведению Международного полярного десятилетия как развития наследия МПП 2007-08 гг.

Велась работа в рамках проектов Евросоюза, касающихся полярных областей: СЕЙФВИН, ЕРИКОН «АВРОРА БОРЕАЛИС». Начаты исследования по новым проектам СИОС и АКСЕСС.

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.

По предложению Российской Федерации решением 18 сессии МСГ СНГ (Межгосударственный совет по гидрометеорологии Содружества независимых государств) в апреле 2007г. на базе существующих НИУ Росгидромета создан Северо-евразийский климатический центр (СЕАКЦ) для климатического обслуживания стран СНГ. В рамках деятельности СЕАКЦ выпускаются сезонные и годовые бюллетени мониторинга климата на территории стран СНГ, бюллетени и обзоры засушливых явлений и засух. В июне 2009 года в Региональной ассоциации РА-VI ВМО начат международный пилотный эксперимент по предоставлению климатического обслуживания странам региона РА-VI (Европа). В этом эксперименте принимают участие метеослужбы нескольких европейских стран. СЕАКЦ позиционируется как один из узлов региональной климатической сети в регионе РА-VI со специализацией в области долгосрочных прогнозов. СЕАКЦ регулярно проводит Северо-Евразийский Климатический форум (NEACOF); в октябре 2013г. состоялась 5-я сессия Форума, в которой приняли участие ученые стран СНГ, США, Великобритании, Франции, Японии, представители ВМО. Было представлено более 30 докладов по проблеме

сезонного прогнозирования, исследований климата, крупномасштабных атмосферных процессов; проведен ряд тренингов.

В соответствии с решением МСГ СНГ с 2012г. начат выпуск ежегодного сводного Сообщения о состоянии и изменении климата на территориях государств-участников СНГ, в подготовке которого принимают участие НГМС стран СНГ.

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

В ноябре 2009г. в Москве прошла международная научно-практическая конференция «Глобальные изменения климата и механизмы адаптации к ним». Организатором конференции выступило Федеральное агентство по науке и инновациям, при поддержке и участии Министерства образования и науки Российской Федерации, Росгидромета и Европейской комиссии. В конференции приняли участие более 100 человек, среди которых ведущие ученые Росгидромета и РАН, специалисты Росгидромета и Роснауки, эксперты научных учреждений стран Европейского союза, представители Высшей школы, а также неправительственных и общественных организаций. Вниманию участников был представлен 51 доклад. Основной задачей конференции являлась интенсификация обмена научной информацией по проблеме изменения климата, что должно способствовать развитию научно обоснованных подходов к решению сопутствующих проблем и эффективных механизмов адаптации. В конечном счете, это облегчит выбор главных направлений развития топливной, энергетической и других отраслей промышленности в условиях посткиотского режима эмиссии парниковых газов и интенсивного экономического сотрудничества в этой области.

Ведется ряд работ в рамках двустороннего сотрудничества. Важным примером являются работы по российско-американскому проекту создания Атмосферной обсерватории в п. Тикси в рамках сотрудничества между Росгидрометом и NOAA. В 2011 году ГМО Тикси получила статус региональной станции ГСА и станции БСРН ВМО.

VIII.2 Особенности изменений климата на территории России

Данные об изменении климата получены на основании регулярного мониторинга, ведущегося НИУ Росгидромета (координатор: ИГКЭ). Данные мониторинга для различных компонент климатической системы публикуются в ежесезонных и ежегодных бюллетенях и обобщаются в ежегодном Докладе об особенностях климата на территории Российской Федерации (Росгидромет).

Температура приземного воздуха. Данные наблюдений и модельных расчетов показывают, что климат территории России более чувствителен к глобальному потеплению, чем климат многих других регионов земного шара: скорость роста температуры в среднем по России в несколько раз превосходит глобальную среднюю и примерно в полтора раза выше чем в среднем по суше Северного полушария.

В последние годы скорость потепления в среднем по территории России несколько уменьшилась: тренд средней годовой температуры составил за 1976-2012 гг. $+0,43^{\circ}\text{C}/10$ лет против $+0,51^{\circ}\text{C}/10$ лет за 1976-2008 гг. (рис. VIII.1; 1976 год выбран в качестве условного начала современного потепления).

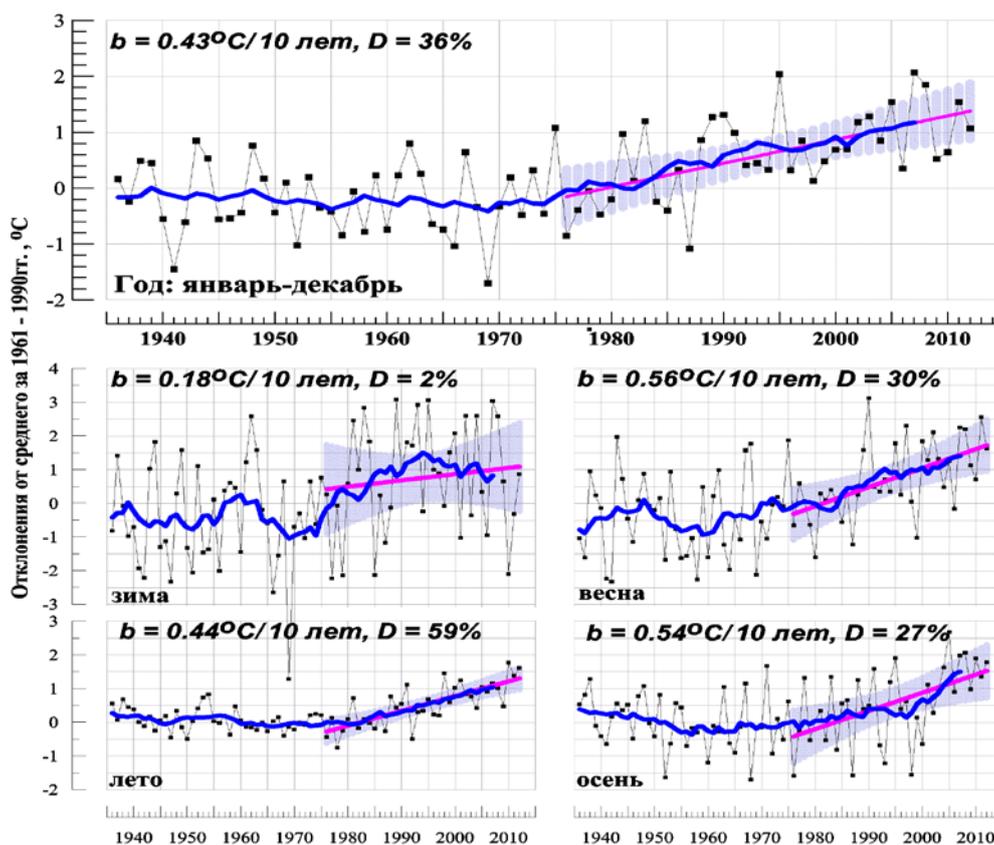


Рис. VIII.1. Средние годовые (вверху) и сезонные аномалии температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$), осредненные по территории РФ, 1936-2012 гг.

Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего за 1961-1990 гг. Показаны также 11 – летнее скользящее среднее, линейный тренд за 1976-2012 гг. с 95% доверительной полосой; b – коэффициент тренда ($^{\circ}\text{C}/10$ лет), D – вклад в суммарную дисперсию (%).

Среди сезонов наибольшая скорость роста температуры воздуха обнаруживается весной ($+0,56^{\circ}\text{C}/10$ лет) и несколько ниже – осенью ($+0,54^{\circ}\text{C}/10$ лет), но на фоне межгодовых колебаний тренд больше всего выделяется летом (тренд объясняет почти 60% суммарной дисперсии).

Подробную картину современных тенденций в изменении температуры на территории России дают распределения локальных коэффициентов трендов, приведенные на рисунке VIII.2 для температуры всех четырех сезонов и года в целом.

В целом за год и во все сезоны, кроме зимы, на территории РФ продолжается потепление. Наибольшая скорость роста среднегодовой температуры наблюдается на побережье Северного Ледовитого океана (более $+0,8^{\circ}\text{C}/10$ лет на Таймыре): здесь максимум потепления наблюдается во все сезоны, кроме лета. Летом самое быстрое потепление происходит на западе ЕЧР южнее 55° с.ш. Весной и осенью еще один максимум потепления – на дальнем северо-востоке, а зимой – на северо-западе ЕЧР.

Минимум потепления в среднем за год и летом – на юге Западной Сибири: зимой же здесь наблюдается область похолодания, впервые проявившаяся в 2010г.: в настоящее время скорость похолодания в центре этой области достигает $-0,6^{\circ}\text{C}/10$ лет. Другая область похолодания зимой – на дальнем северо-востоке (до $-0,8^{\circ}\text{C}/10$ лет) – устойчиво наблюдается все последние годы.

Атмосферные осадки. Тренд среднегодовых осадков, осредненных по территории РФ, составляет $+0,8\text{мм}/\text{мес}/10$ лет и вклад в дисперсию – 24%.

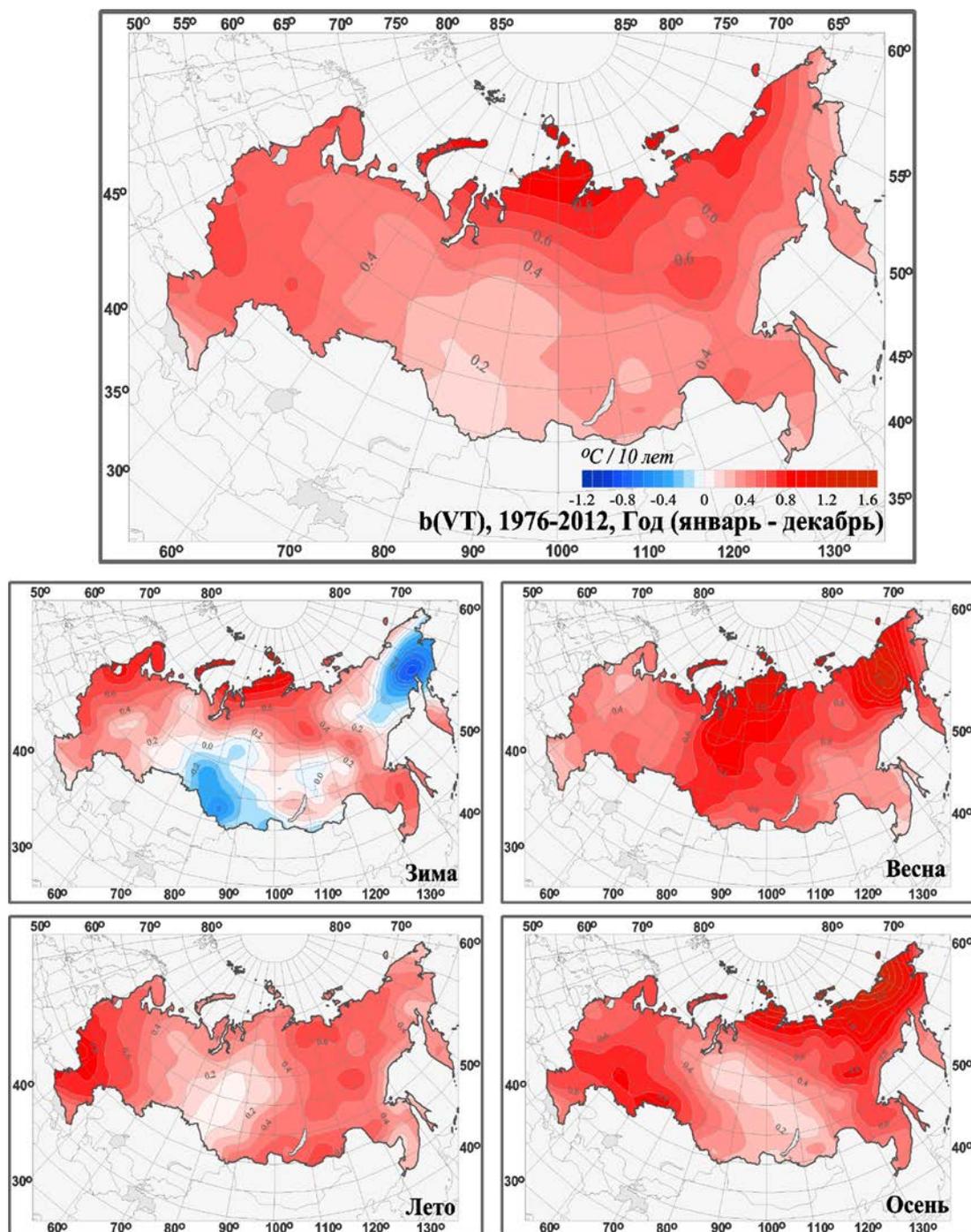


Рис. VIII.2. Распределение коэффициентов линейного тренда среднегодовой и средних сезонных значений температуры приземного воздуха на территории России за период 1976-2012 гг. (в °С/10 лет)

На рис. VIII.3 представлено географическое распределение коэффициента линейного тренда атмосферных осадков на территории России за период 1976-2012 гг. для года в целом и для каждого сезона.

В изменении годовых сумм осадков на территории России преобладает тенденция к росту, наиболее заметная на большей части Северокавказского ФО, в отдельных областях Сибири и Дальнего Востока. Наиболее выражен рост осадков весной, когда осадки растут почти на всей территории страны. Уменьшение осадков

заметно на севере Дальневосточного ФО и в Средней Сибири зимой и на ЕЧР (кроме севера), на Арктическом побережье (Таймыр и восточнее), Камчатке и на юге Дальневосточного ФО летом.

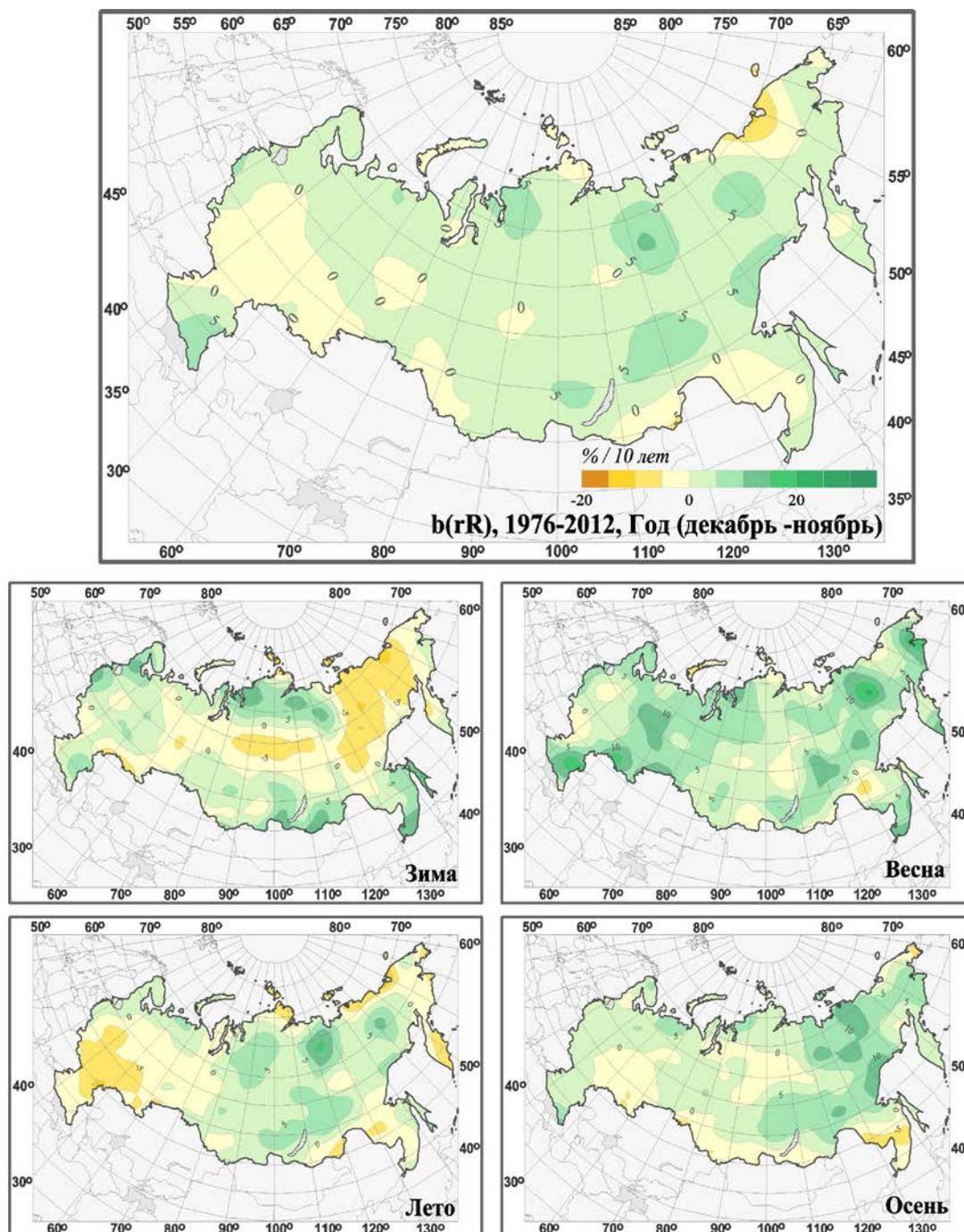


Рис. VIII.3. Географическое распределение локальных коэффициентов линейного тренда годовых и сезонных сумм атмосферных осадков за 1976-2012 гг. на территории России (% от нормы за 10 лет).

Изменения осадков в разных регионах страны носят разнонаправленный характер. Анализ комплексных показателей увлажненности, а также влажности почвы свидетельствует о некотором нарастании аридности климата. Следует отметить рост числа дней с влажностью ниже 10 мм в пахотном слое за теплый период года для всей

земледельческой зоны за исключением районов Северного Кавказа: величина тренда в среднем для территории РФ составляет 2,4 суток.

VIII.3 Метеорологические и атмосферные 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.3.1. 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:

- система наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей природной среды и развитие технологий сбора, архивации, распространения и управления данными наблюдений;
- исследования климата и его изменений. Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов (сюда входит также мониторинг климата для важнейших регионов России и Земного шара).

Работы по перечисленным направлениям выполняются в рамках Целевой научно-технической программы «Научные исследования и разработки в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды» и Федеральной целевой программы «Мировой Океан».

Регулярные режимные климатические наблюдения проводятся на 1633 станциях приземных метеонаблюдений Росгидромета. Основой всех систем и программ метеорологических наблюдений является глобальная система наблюдений (ГСН) Всемирной службы погоды (ВСП). На ее основе развиваются также наблюдательные системы глобальной системы наблюдения за климатом (ГСНК).

В 2004г. Росгидромет утвердил уточненный общий список приземной сети (ПСГ) ГСНК на территории РФ в составе 135 станций (25 – РА-6 и 110 – РА-2) и дополнительно 32 станции Региональной Опорной Климатической Сети (РОКС) РА-6 и 85 станций – в РОКС РА-2, осуществляющих наблюдения с 1966г. в 8 синхронных сроках: 00, 03, 06, 09, 12, 15,

18 и 21 час Всемирного скоординированного времени (ВСВ). Список аэрологической сети ГСНК (ГСНВСА) составил 12 станций (10 – РА-2 и 2 – РА-6), выполняющих регулярное температурно-ветровое радиозондирование в сроки 00 и 12 ВСВ (рис. VIII.4).

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 2003г. в АНИИ возобновлена программа исследований на дрейфующих станциях «Северный полюс», которые включают комплекс стандартных метеорологических наблюдений в высоких широтах Арктики, а также совместно с ГГО проводятся наблюдения концентрации парниковых газов. В 2009-2012 гг. в Арктическом бассейне работали дрейфующие станции СП-37, СП-38, СП-39; с 01.10.2012г. в течение 248 дней работала СП-40.

Сеть Росгидромета регулярных измерений приоритетных парниковых газов: (СО₂ и СН₄) включает четыре станции (Воейково, Териберка, Новый Порт, Тикси),

выполняющие систематические измерения концентраций этих газов в приземном слое атмосферы. 2 станции расположены в фоновых условиях (Териберка и Тикси).

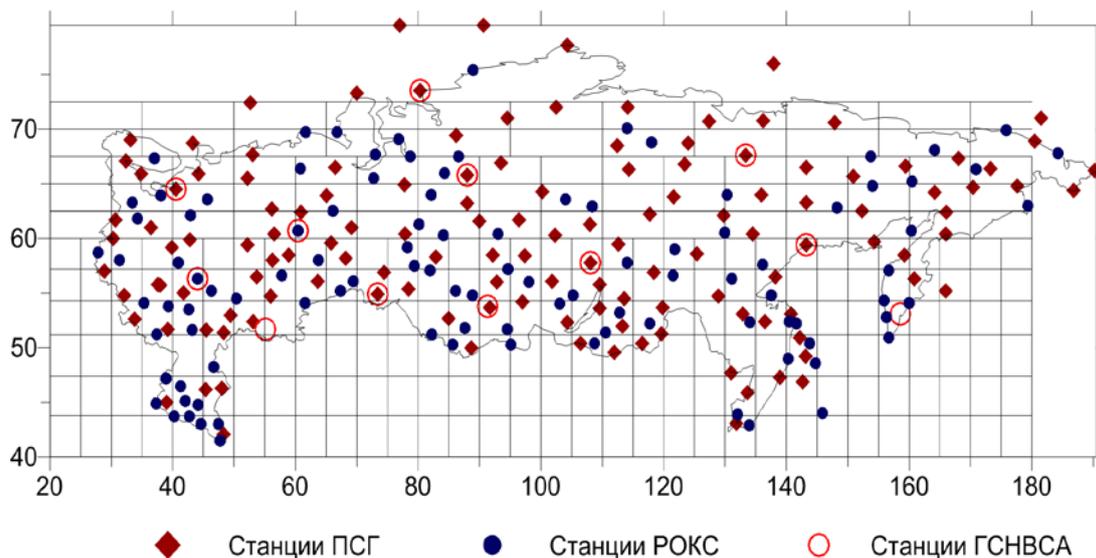


Рис. VIII.4 Состав сетей ГСНК (ПСГ и ГСНВСА) и РОКС РА-2 и РА-6 на территории Российской Федерации

В составе ГСА от РФ в настоящее время функционирует 2 станции мониторинга парниковых газов (МПГ: Териберка, Тикси), 6 станций мониторинга общего содержания озона (ОСО), 9 станций наблюдения за химическим составом и кислотностью осадков (ХСОиК).

С 1970г. ИФА РАН ведутся постоянные наблюдения за общим содержанием окиси углерода, метана и водяного пара в столбе атмосферы. Это самые длинные ряды в мире. С 1980г. ведутся наблюдения за озоном и окислами азота, данные о которых поставляются в международную сеть.

Систематические измерения концентрации диоксида углерода, метана озона в приземном слое атмосферы выполняются на станции Обнинск ФГБУ НПО «Гайфун» с использованием спектроскопических методов анализа.

ФГБУ НПО «Гайфун» совместно с ФГБУ «ААНИИ» на станции наблюдения «Новолазаревская» (Антарктида), координаты: 70°46' ю.ш., 11°50' в.д., 135 м над уровнем моря, проводятся измерения содержания в толще атмосферы метана, углекислого газа, окиси углерода, закиси азота и водяного пара по инфракрасным спектрам солнечного излучения, а также измерения (совместно с ФГБУ «ГГО» Росгидромета) приземных концентраций метана и углекислого газа. Период наблюдений: с 1999г. по настоящее время.

VIII.3.2. Обязанности министерств и ведомств, отвечающих за осуществление планов

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.3.3. Международный обмен данными; представление метаданных⁴⁶ во всемирные центры данных; участие в международных программах контроля качества и архивирования

Сводки КЛИМАТ передаются со станций ГСНК и РОКС, а также со станций основной сети Росгидромета, не являющимися РКС, в Мировые центры данных по каналам сети GTS ВМО.

ВНИИГМИ-МЦД принимает участие в программе международного обмена данными. Среднемесячные данные о температуре воздуха, атмосферных осадках, упругости водяного пара, атмосферного давления и продолжительности солнечного сияния на 518 станциях (включенных в Глобальную сеть наблюдений за климатом и реперных метеорологических станциях Росгидромета), срочные данные радиозондовых наблюдений на 12 станциях ГСНВСА, а также данные суточного разрешения (температура воздуха, осадки и характеристики снежного покрова) на 600 станциях на территории РФ, стран СНГ и Балтии доступны в сети Интернет на сайте института⁴⁷.

В ААНИИ подготовлен цифровой архив климатических данных метеорологических наблюдений на стационарных арктических станциях за период с 1961г.⁴⁸ Данные метеорологических и аэрологических арктических наблюдений доступны на сайте⁴⁹.

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 в рамках подпрограммы «Гидрометеорологическое обеспечение безопасной жизнедеятельности и рационального природопользования» 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. Результаты измерений парниковых газов, полученные на станциях Териберка и Тикси, представляются в МЦД по парниковым газам (WDCGG) в Японию и используются при проведении глобального анализа полей концентрации указанных газов. Ведется подготовка данных станции Воейково для представления информации в МЦД до конца 2013г.

В соответствии с принципами функционирования ГСА наблюдательные сети включены в международные программы калибровки и контроля качества.

VIII.3.4. Соответствие принципам климатического мониторинга ГСНК/ГСНО/ГСНС

Уточненный общий список ПСГ от РФ включает 135 станций (25 – РА-6 и 110 – РА-2). В список ГСНК вошли станции, функционирующие на 01.01.2009г. и имеющие статус ОР (основные, реперные). Плотность сети ПСГ в основном удовлетворяет требованиям ГСНК (рис. VIII.3). 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 1951г., имеют достаточно полные архивы за весь период наблюдений (как правило, более 90 месячных значений температуры за десятилетие) и устойчиво работали в течение последнего десятилетия. Формирование верифицированных рядов

⁴⁶ Метаданные – данные, описывающие информационное наполнение базы данных

⁴⁷ <http://www.meteo.ru>

⁴⁸ <http://nsidc.org/data/g02141.html>

⁴⁹ <http://south.aari.nw.ru>

исторических данных ПСГ ведется ВНИИГМИ-МЦД; подготовлены каталоги с краткой историей станций, массивы среднемесячных данных о температуре и осадках.

На территории РФ функционируют 12 (10 – РА-2 и 2 – РА-6) станций аэрологической сети (ГСНВСА) ГСНК. В соответствии с утвержденной Росгидрометом программой наблюдений все 12 станций ГСНК ГУАН выполняют регулярное температурно-ветровое радиозондирование в сроки 00 и 12 ВСВ. Массив срочных данных доступен на сайте ВНИИГМИ-МЦД.

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 обсерваторского 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 из федерального бюджета. Росгидромет на 2014-2020 гг. планирует развитие и совершенствование системы наблюдений парниковых газов: создание нескольких (не менее четырех) станций обсерваторского типа, на которых должен выполняться широкий комплекс наблюдений за факторами климата, включающих наблюдения концентрации как парниковых, так и сопутствующих газов. Станции предполагается оснастить современным аналитическим оборудованием, обеспечивающим возможность непрерывных измерений концентраций парниковых и некоторых сопутствующих газов в приземном слое атмосферы с погрешностями не превышающими уровней, рекомендованных ВМО для станций ГСА.

По поручению Росгидромета координацию и научно-методическое сопровождение деятельности ГСА на территории РФ осуществляет ГГО. Подготовлены материалы, содержащие Технические требования к созданию российских станций ГСА обсерваторского типа. Выполняется привязка Технических требования к предполагаемым территориям размещения станций в регионах Северного Кавказа и Байкала.

В РФ в настоящее время функционирует 28 станций мониторинга общего содержания озона (ОСО).

ФГБУ «ЦАО» разработаны и реализуются предложения по поэтапному созданию сети высокоточных измерений общего содержания озона и диоксида азота в атмосфере (погрешность измерений общего содержания озона –2,5 – 4,5%, диоксида азота-5%). Первая очередь Сети в количестве 8 станций создается в период 2009-2015 гг. Вторая очередь Сети планируется в количестве 12 станций в период 2016-2020 гг.

В настоящее время национальная сеть наблюдений ХСОиК осадков, включая станции ГСА ВМО, представлена 218 станциями (из них 9 – станции ГСА). На 146 из них отбирают пробы осадков для последующего химического анализа в лабораторных условиях, для измерения кислотности – на 143; на части станций проводились оба вида наблюдений. Наблюдения по программе ГСА, являющейся одним из ключевых компонентов ГСНК, проводятся в соответствии с принципами климатического мониторинга ГСНК.

VIII.4 Океанографические наблюдения.

VIII.4.1. Существующие национальные планы и их наличие, сроки их осуществления и конкретные обязательства по выполнению требований ГСНК

Работы ведутся в рамках государственных целевых программ.
Федеральная целевая программа «Мировой океан»:

Подпрограмма «Создание Единой системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО)»;

Подпрограмма «Изучение и исследование Антарктики» (Работы выполняются Российской антарктической экспедицией (РАЭ) Росгидромета).

Целевая научно-техническая программа «Научные исследования и разработки в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды»:

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

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.

По программе ГЛОСС Россия отвечает за 12 станций. В настоящее время в международные центры данных (Бидстон и Гонолулу) поступают данные с 6 станций Росгидромета (ГМС Баренцбург, Мурманск, Нагаево, Туапсе и Петропавловск-Камчатский, возобновлена передача данных со станции Тикси).

Ежегодно в РФ выполняется порядка 20 экспедиций НИС, которые осуществляют гидрометеорологические и океанографические (физические и гидрохимические) наблюдения.

РФ участвует в программе СДН: в 2012г. переданы данные примерно с 900 рейсов.

Ежегодно в Арктическом бассейне в рамках международной программы арктических дрейфующих буев изготавливается и выставляется на лед 4-5 дрейфующих буев. Установлено 7 глубоководных буев в море Лаптевых (совместно с Международным центром исследований Арктики: Фэрбенкс, Аляска, США).

Российский центр **ARGO**⁵⁰ действует в ДВНИГМИ.

С 2003г. в Северном Ледовитом океане была возобновлена работа дрейфующих станций Росгидромета «Северный полюс» (с 2009г. – СП-37, СП-38, СП-39; с 01.10.2012 в течение 248 дней работала СП-40), выполняющих программу круглогодичных стандартных и специальных, метеорологических, ледовых и океанографических наблюдений, гидробиологических наблюдений в районах дрейфа.

VIII.4.2. 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 и соленость

Осуществляются следующие наблюдения:

Северо-восток Черного моря: STD ежесезонно.

Восток Балтийского моря: STD ежесезонно.

Западная часть Японского моря: STD ежесезонно.

Атлантика до 60°с.ш.: STD раз в год.

Баренцево море: STD раз в год.

Восток Белого моря: батометр раз в год.

Наблюдения температуры поверхности моря и солености ведутся на сети береговых и островных морских гидрометеорологических станций и постов, численность которых в настоящее время составляет 230, а также по программам судовых наблюдений ППС (число которых в настоящее время недостаточно) и СДН (около 900 ежегодно) по единой методике.

Справочные данные по температуре и солености морей имеются в ВНИИГМИ-МЦД (ЦОД).

⁵⁰ <http://rus.ferhri.ru/argo>

Морской лед

Данные о состоянии прибрежного ледового покрова поступают с 230 береговых и островных гидрометеорологических станций и постов (лед и ледовые явления).

В ААНИИ в рамках Центра ледовой и гидрометеорологической информации действует автоматизированная система информации о льдах Арктики АЛИСА, обеспечивающая текущие данные и краткосрочные (1-3 суток) и среднесрочные (3-8 суток) прогнозы ледовой обстановки. Используются данные, получаемые со спутников, дрейфующих буев, самолетов, береговых станций, попутные судовые наблюдения с ледоколов и транспортных судов, данные научных экспедиций⁵¹.

В рамках программы SafetyNET АЛИСА обеспечивает суда и прочих пользователей метеорологическим бюллетенем (2 в сутки), содержащим информацию о ледовой обстановке в арктических регионах⁵².

Ведение банков данных по морскому льду выполняется в рамках проекта ВМО «Глобальный Банк Цифровых Данных по Морскому Льду» (ГБЦДМЛ). Проект ГБЦДМЛ инициирован ВМО в 1989г. 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 101 пост, из них в сети ГЛОСС – 12 (ГМС Баренцбург, Мурманск, Нагаево, Туапсе, Тикси, Петропавловск-Камчатский, Кронштадт и Санкт-Петербург; по станциям Русская Гавань, Диксон, Провидения, Южно-Курильск – данные в 2000 гг. не поступали). Станции Петропавловск-Камчатский, Нагаево, Тикси и Владивосток имеют GPS привязку. Большинство действующих станций были открыты в 1930 годах, что позволило накопить длительные ряды наблюдений.

В настоящее время в международные центры передаются данные 6 станций (ГМС Баренцбург, Мурманск, Нагаево, Туапсе, Тикси и Петропавловск-Камчатский).

В рамках проекта BOOS действуют 7 гидрометеорологических станций (?), где помимо метеорологических ведутся наблюдения температуры и солёности воды, уровня моря, волнения. Станции «Горный институт», Кронштадт и Хогланд в Финском заливе измеряют уровень моря в автоматическом режиме каждые 10 минут.

В ААНИИ доступен архив аномалий уровня моря на 71 станции континентального побережья и островов морей Баренцева, Лаптевых, Карского, Восточно-Сибирского и Чукотского; для многих станций доступны данные с начала 1950 гг.

17 станций передают оперативную информацию (установленный интервал 10 минут; реально до получаса) для сервиса МОК/ЮНЕСКО «Sea level station monitoring facility»⁵³: Корсаков, Холмск, Мыс Крильон, Курильск, Находка, Никольское, Петропавловск, Поронайск, Посъет, Преображение, Рудная Пристань, Сосуново, Советская Гавань, Стародубское, Углегорск, Владивосток, Южно-Курильск

Океанографические наблюдения в Арктике и Антарктике

В РФ океанографические наблюдения в полярных областях ведутся Арктическим и Антарктическим научно-исследовательским институтом (ААНИИ). ААНИИ формально не участвует в глобальных системах океанографических наблюдений в Арктике и Антарктике (Южном океане), тем не менее

⁵¹ http://www.aari.ru/default_en.asp, <http://www.aari.nw.ru/gdsidb>

⁵² <http://www.boos.org/index.php?id=22>

⁵³ <http://www.ioc-sealevelmonitoring.org>

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 с более 50 тыс. станций, из них советские и российские суда – около 25 тыс. станций. Данные передаются в национальные и международные центры океанографических данных. В сети Интернет метаданные океанографических наблюдений доступны на разделе сервера Подпрограммы Антарктика⁵⁴.

Гидрохимические характеристики (кислород, рН, фосфаты и нитраты) и загрязнения наблюдаются на прибрежных и островных станциях для 70 районов мониторинга (около 200 станций) в 10 морях, в первую очередь, Балтийском, Черном, Азовском, Каспийском, Белом и Японском.

VIII.4.3. Соответствие принципам климатического мониторинга ГСНК/ГСНО/ГСНС

Выполняются методические исследования. Наблюдения на стационарных станциях и постах, а также судовые наблюдения выполняются по единым методикам в установленные сроки.

VIII.5 Наблюдения за сушей

VIII.5.1. Участие в глобальных сетях наблюдения за сушей – ледники (GSN-G); многолетняя мерзлота (GSN-P); углерод (FLUXNET)

Многолетняя мерзлота

Исследования мониторингового характера ведутся институтами Росгидромета и РАН, а также другими НИУ и предприятиями.

В настоящее время можно выделить шесть 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. Россия отвечает за наблюдения на 25 станциях CALM.

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, и 1 – CARBOMONT.

VIII.5.2. Программы для гидрологических систем

Наблюдения за гидрологическими системами ведутся на регулярной основе Росгидрометом и учреждениями РАН, МПР России.

За период с 2001г. стандартная гидрологическая сеть Росгидромета увеличилась с 3054 до 3085 постов.

⁵⁴ <http://south.aari.nw.ru/oceanography/db.asp>

Помимо стандартной существует специализированная сеть, в состав которой входят болотные станции (3) и водобалансовые станции (4), а также пункты наблюдений за испарением с водной поверхности (140).

VIII.5.3. Участие в прочих наблюдениях за сушей

Потоки CO₂.

Исследования углеродного цикла ведутся 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., на разработку научно-методического, экономического и правового обеспечения лесохозяйственной деятельности в условиях ратификации Киотского протокола и на создание математических моделей углеродного бюджета лесов и осуществление прогнозных расчетов с учетом национальных сценариев управляющих воздействий и глобального изменения климата.

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 в результате усиления поглощения 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, Росреестра, 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.

Регулярный мониторинг снежного покрова на территории России по данным наблюдений на метеостанциях ведется во ВНИИГМИ-МЦД. Ежегодно пополняемая база данных содержит информацию с 958 станций. Анализируемые расчетные переменные: число дней с покрытием снегом более 50% территории вокруг метеостанции; дата появления первого снега; дата образования устойчивого снежного покрова; максимальная за зимний сезон высота снежного покрова. В Гидрометцентре РФ выполняется оценка осредненного по бассейнам крупных рек и водохранилищ запаса воды в снеге по данным маршрутных снегосъемок.

Наблюдения снежного и ледового покрова в Арктике ведет 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 в Антарктиде ведутся Росгидрометом (РАЭ). Измерение температуры в скважинах, пробуренных на российской станции Восток, проводятся на нерегулярной основе начиная с 1957г. Высокоточные термограммы глубоких скважин служат основой для реконструкции колебаний температуры, вызванных глобальными климатическими изменениями за последние 500 тыс. лет.

В январе 1970г. в 1,5 км к северу от станции Восток был установлен снегомерный полигон для наблюдения за скоростью прироста высоты снежной толщи. В декабре 1998г. 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.5.4. Участие в программах международного обмена данными; представление метаданных во всемирные центры данных; участие в международных программах контроля качества и архивирования

Данные о состоянии активного слоя в зоне многолетней мерзлоты передаются как информация GTN-P в рамках программы CALM.

В международный обмен регулярно поступают обновленные данные ледовых кернов в Антарктиде.

Архив данных о снежном покрове, содержащий информацию с 958 станций РФ и пополняемый ежегодно, доступен на сайте ВНИИГМИ-МЦД⁵⁵.

Российская Федерация участвует в международной программе мониторинга ледников и представляет данные в бюллетени, издаваемые Всемирной службой мониторинга ледников.

VIII.5.5. 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 многолетней мерзлоты и биотической компоненты земной климатической системы (ЗКС), были разработаны методические основы мониторинга, проведена инвентаризация источников данных; однако в настоящее время после прекращения ФЦПК финансирование этих работ не планируется.

⁵⁵ <http://www.meteo.ru>

VIII.6 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 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.

VIII.6.1. Краткое описание космических серий, полетов и инструментов

Космический сегмент

КС ДЗЗ включают метеорологические космические системы (МКС), океанографические спутники серии «Океан», спутники изучения природных ресурсов серии «Ресурс».

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.

Метеор-М» №1. В сентябре 2009 года осуществлен успешный запуск, а в декабре 2009г. закончены летные испытания метеорологического полярно-орбитального КА «Метеор-М» №1. В настоящее время КА «Метеор-М» №1 функционирует и обеспечивает оперативной гидрометеорологической информацией подразделений Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, а также других ведомств.

«Электро-Л» №1. КА «Электро-Л» №1 запущен 20 января 2011г. и выведен на ГСО со средней высотой над поверхностью Земли 35800 км и точкой стояния 76° в.д.

Точность поддержания КА в точке стояния – не хуже $0,1^\circ$ по долготе и широте, ориентация КА – трехосная, прецизионная. Срок активного существования – 10 лет. Основная область применения КА «Электро-Л» (в составе КА «Электро-Л» №1 и НКПОР-Э) – обеспечение подразделений Росгидромета, соответствующих служб Министерства обороны РФ, а также других ведомств оперативной информацией

КА «Электро-Л» №1 и «Метеор-М» №1 функционируют в целях:

- анализа и прогноза погоды в региональном и глобальном масштабах;
- анализа и прогноза состояния акваторий морей и океанов;
- анализа и прогноза условий для полетов авиации;
- анализа и прогноза гелиогеофизической обстановки в околоземном космическом пространстве (ОКП), состояния ионосферы и магнитного поля Земли;
- мониторинга климата и глобальных изменений;
- контроля чрезвычайных ситуаций;
- экологического контроля окружающей среды и др.

«Канопус-В» №1. Полярно-орбитальный спутник «Канопус-В» №1 запущен 22 июля 2012 года. Предназначен для получения оперативных спутниковых данных, необходимых для решения следующих, возложенных на Росгидромет, задач:

- мониторинг стихийных гидрометеорологических явлений и природных чрезвычайных ситуаций;
- обнаружение и контроль очагов лесных пожаров и гарей;

- обнаружение и контроль крупных выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- мониторинг сельскохозяйственной и водоохранной деятельности;
- мониторинг ледовой обстановки на реках, озерах и водохранилищах, а также в прибрежных зонах замерзающих морей России;
- оперативное наблюдение заданных районов земной поверхности.

Ресурс-ДК. Продолжает действовать космический аппарат Ресурс-ДК (запущен 15 июня 2006 года), выполняющий ряд программ ДЗЗ, но не являющийся собственно метеорологическим спутником.

Текущие нужды Росгидромета в спутниковой информации обеспечиваются приемом данных со спутников «Метеор-М», «Электро-Л», «Канопус-В», NOAA, EOS (Terra, Aqua), FY-1, MetOp, METEOSAT, GOES, MTSAT.

НКПОР Росгидромета

Наземный комплекс Росгидромета в настоящее время осуществляет прием, обработку и распространение потребителям данных, получаемых с российских КА «Метеор-М» №1, «Электро-Л» №1 и зарубежных КА NOAA, EOS (Terra, Aqua), FY-1, MetOp, METEOSAT, GOES, MTSAT.

Наземный комплекс Росгидромета включает в себя три центра Федерального уровня: Европейский центр (ГУ «НИЦ «Планета», Москва – Обнинск – Долгопрудный), Западносибирский региональный центр (ЗС РЦПОД, г.Новосибирск) и Дальневосточный региональный центр (ДВ РЦПОД, г.Хабаровск). Кроме того, в состав НКПОР Росгидромета входит сеть автономных пунктов приема информации (АППИ). Наиболее развит Европейский центр, который выполняет все основные функции НКПОР – планирование, прием, обработку, архивацию и доведение до потребителей информации российских и ряда зарубежных оперативных КА ДЗЗ.

Зоны приема трех указанных центров перекрывают всю территорию России.

Оперативные подразделения Московского центра осуществляют предварительную и тематическую обработку, 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.6.2. 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 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 спутниковой метеорологической информации. Полный объем как исходных данных, так и подготовленных информационных продуктов, также хранится в НИЦ «Планета».

VIII.6.3. 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 (карты состояния облачного покрова);
- радиационный баланс Земли;
- атмосфера: профили температуры и влажности, ветер; осадки; газовые составляющие (общее содержание/профиль);
- океан: температура поверхности океана; морские льды; соленость; цвет океана;
- суша: растительность; снег и лед;
- температура суши; влажность почв; пожары; гари; изменения в землепользовании.

Анализ состава и характеристик 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 метеорологическими спутниками на ССО (типа «Метеор-М», NOAA, DMSP, MetOp, FY-1);
- полярно-орбитальными спутниками наблюдения Земли (EOS/TERRA, AQUA, Envisat; Jason, Landsat, Sentinel и др.);
- оперативными метеорологическими спутниками на геостационарных орбитах (Электро, Meteosat, GOES, MTSAT).

IX. ПРОСВЕЩЕНИЕ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ, ИНФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

Выполняя свои международные обязательства, Российская Федерация осуществляет просвещение, подготовку кадров и информирование общественности по проблемам изменения климата и его последствий (Статья 6 РКИК ООН). Уровень высшего и среднего специального образования (в том числе по климатологическим специальностям) в России традиционно высок. Специалисты указанного профиля всегда востребованы в науке, экономике и других сферах.

Степень информированности общественности в области изменения климата за последние годы существенно возросла, однако дальнейшее просвещение общества на сегодняшний день остается насущно необходимой задачей. Анализ современных российских СМИ, как печатных, так и электронных, выявляет тенденцию роста интереса журналистского сообщества к данной проблематике и позволяет сделать оптимистический прогноз относительно роста уровня просвещенности российских граждан по проблемам изменения климата.

IX.1 Образование и подготовка кадров

В Российской Федерации образовательный процесс в области гидрометеорологии и климатологии начинается еще на школьном уровне и продолжается в профильных колледжах и техникумах. Высшее образование в данной области можно получить в целом ряде университетов и других высших учебных заведений; послевузовское профессиональное образование получают в аспирантурах и докторантурах как ВУЗов, так и научно-исследовательских институтов.

IX.1.1 Учебно-методическое объединение в области гидрометеорологического образования (УМО)

Координацию деятельности по образованию в области гидрометеорологии осуществляет созданное Минобрнауки Учебно-методическое объединение в области гидрометеорологического образования (далее УМО).⁵⁶ УМО создано на базе Российского государственного гидрометеорологического Университета (РГГМУ) В состав этого объединения входят, помимо РГГМУ, профильные кафедры ведущих Университетов РФ.

УМО является государственно-общественным объединением в системе высшего и послевузовского профессионального образования Российской Федерации. УМО приказом Минобрнауки России от 08.11.2000г. №3206 отнесены следующие направления и специальности высшего профессионального образования:

- 510900 – гидрометеорология (совместно с МГУ),
- 657200 – гидрометеорология,
- 073100 – метеорология,
- 073200 – гидрология,
- 073300 – океанология.

В настоящее время в объединение входят основные вузы России, ведущие образовательную деятельность в области гидрометеорологии:

- Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского (г. Санкт-Петербург);
- Морской корпус Петра Великого – Санкт-Петербургский военно-морской

⁵⁶ <http://umo.rshu.ru/content/group>

- институт (г. Санкт-Петербург);
- Военный авиационный инженерный университет (г. Воронеж);
 - Государственная морская академия имени С.О. Макарова (г. Санкт-Петербург);
 - Российский государственный гидрометеорологический университет – базовый ВУЗ УМО по классическому университетскому образованию России (г. Санкт-Петербург);
 - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (г. Москва);
 - Санкт-Петербургский государственный университет (г. Санкт-Петербург);
 - Казанский (Приволжский) федеральный университет (г. Казань);
 - Пермский государственный университет (г. Пермь);
 - Томский государственный университет (г. Томск);
 - Иркутский государственный университет (г. Иркутск);
 - Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток);
 - Саратовский государственный университет (г. Саратов);
 - Ставропольский государственный университет (г. Ставрополь);
 - Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта (г. Калининград).
- Ассоциированные члены УМО:
- Одесский государственный экологический университет (Украина, г.Одесса);
 - Казахский национальный университет имени Аль-Фараби (Казахстан, г.Алма-Ата);
 - Белорусский государственный университет (Беларусь, г.Минск);
 - Кыргызско-Российский Славянский университет (Кыргызстан, г.Бишкек);

Возрастает международная роль УМО, чему способствовало его вступление в UCAR (University Corporation for Atmospheric Research – Объединение университетов в области атмосферных исследований, США) в 2003г. В сотрудничестве с иностранными и отечественными партнерами – Хельсинским университетом, Тартуским государственным университетом, Московским государственным университетом, Одесским государственным экологическим университетом – в последние годы осуществлен проект TEMPUS COMBAT-METEO «Разработка двухуровневой образовательной программы по гидрометеорологии на основе компетентностного подхода».

Для поддержания соответствия уровня российского профильного образования европейским стандартам специалисты УМО провели сопоставление компетенций выпускников (бакалавров, магистров) с требованиями Всемирной метеорологической организации (ВМО), изложенными в «Руководящих принципах по образованию и подготовке кадров в области метеорологии и оперативной гидрологии «Всемирной метеорологической организации» (ВМО – №258) по направлению подготовки «Прикладная гидрометеорология».

УМО осуществляет подготовку квалифицированных кадров и для других государств. В РФ по специальности «Метеорология» обучаются иностранные студенты из таких стран, как Бенин, Бутан, Вьетнам, Ирака, Йемен, Кения, Киргизия, Конго, Кот-Д'Ивуар, Латвия, Литва, Молдова, Монголия, Таджикистан, Танзания, Туркменистан, Узбекистан, Украина, Чад.

Один из последних проектов УМО – создание международной дистанционной системы непрерывного профессионального развития по направлению «Прикладная гидрометеорология». Систему планируется разработать совместно с ГОУ «Институт

повышения квалификации руководящих работников и специалистов Росгидромета» и ФГБУ «Авиаметтелеком» Росгидромета.

IX.1.2 Университеты

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» (далее РГГМУ),⁵⁷ открытый в 1930г., является первым в мире высшим учебным заведением гидрометеорологического профиля. За 75-летнее существование институт выпустил свыше 20 000 специалистов. В РГГМУ функционируют бакалавриат и магистратура по направлениям обучения:

- 022000 «Экология и природопользование»;
- 280400 «Прикладная гидрометеорология».

Аспирантура проводит обучение по следующим специальностям:

- 25.00.30 «Метеорология, климатология, агрометеорология»;
- 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»;
- 25.00.28 «Океанология»;
- 25.00.35 «Геоинформатика»;
- 25.00.36 «Геоэкология».

Кроме того, в РГГМУ доступно дополнительное профессиональное образование в области всех вышеперечисленных основных программ подготовки.

Географический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова⁵⁸ – крупнейший образовательный центр в области гидрометеорологии и климатологии. Специализированное обучение осуществляется на кафедре метеорологии и климатологии, основанной в ноябре 1944 года. Выпускники кафедры получают дипломы по следующим направлениям:

- бакалавр (гидрометеоролог),
- специалист (метеоролог),
- магистр (гидрометеоролог-метеоролог).

Выпускники кафедры работают в организациях, в задачи которых входит изучение изменений климата и оценка последствий этих изменений, например, ФГБУ «Гидрометцентр России»; Институт географии РАН, ФГБУ «Институт физики атмосферы» РАН, ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН». Кроме того, молодые специалисты, в свою очередь, становятся преподавателями, занимаясь просвещением в высших и средних образовательных учреждениях.

Факультет географии и экологии Санкт-Петербургского государственного университета⁵⁹ также является учебным заведением, где готовят высококвалифицированных в проблемах изменения климата специалистов. Кафедра гидрологии суши основана в 1918 году, став одним из первых структурных элементов образовательной системы нашей страны, выпускающем климатологов и гидрометеорологов. Кафедра является родоначальницей высшего гидрологического образования в Российской Федерации.

В настоящее время на кафедре осуществляется подготовка выпускников по направлению 021600 – «Гидрометеорология». В ходе подготовки специалистов читаются следующие курсы: «Сток и водный баланс», «Влияние хозяйственной деятельности на водные ресурсы», «Математическое моделирование речного стока», «Гидрология озер и водохранилищ», «Гидрология болот», «Горная гидрология»,

⁵⁷ <http://www.rshu.ru>

⁵⁸ <http://www.geogr.msu.ru>

⁵⁹ <http://www.geo.spbu.ru>

«Гидрохимия вод суши», «Применение методов информатики в гидрологии», «Морские устьевые области рек», «Экологическое нормирование и оценка устойчивости водных экосистем», «Химическое загрязнение акваторий» и др.

В течение последних 5-6 лет профессорско-преподавательский состав кафедры принимает активное участие в реализации российско-германской магистерской программы «ПОМОР» – Прикладные полярные и морские исследования. В рамках этой деятельности читаются лекции по следующим темам: «Особенности водных объектов полярной суши», «Методы изучения водных объектов зоны многолетней мерзлоты», «Особенности гидрологического режима арктических рек», «Антропогенные воздействия на арктические водные экосистемы», «Последствия глобальных изменений климата для водных экосистем Арктики» и др.

Арктический факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»⁶⁰ является высшим техническим учебным заведением, образовательная деятельность которого направлена на подготовку высококвалифицированных кадров, в том числе и в области климатологии. На кафедре навигационной гидрометеорологии и экологии готовят специалистов, как в теоретической, так и практической климатологии.

IX.1.3 Аспирантуры – послевузовское профессиональное образование

Высшее послевузовское образование специалисты в области климатологии получают в аспирантурах и докторантурах указанных выше университетов и научно-исследовательских институтов.

ФГБУ «Гидрометцентр России»⁶¹ является ведущим научно-исследовательским и оперативно-методическим учреждением Росгидромета в области гидрометеорологических прогнозов. Гидрометцентр России имеет ведущую в стране научную школу по гидрометеорологии. Исследования ведутся в рамках приоритетного направления науки, технологий и техники Российской Федерации «Экология и рациональное природопользование» и критических технологий Российской Федерации «Мониторинг окружающей среды», «Снижение риска и уменьшение последствий природных и техногенных катастроф», «Компьютерное моделирование», «Технологии мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы и гидросферы». Аспирантура Гидрометцентра проводит обучение по следующим специальностям:

- 25.00.30 «Метеорология, климатология, агрометеорология»;
- 25.00.29 «Физика атмосферы и гидросферы».

Научные исследования Гидрометцентр России проводит в тесной кооперации с зарубежными метеорологическими организациями в рамках Всемирной службы погоды и других программ Всемирной метеорологической организации (Всемирная программа метеорологических исследований, Всемирная программа исследования климата, Международный полярный год и др.), на основе Соглашений по двустороннему научно-техническому сотрудничеству с метеослужбами Великобритании, Германии, США, Китая, Монголии, Польши, Финляндии, Франции, Югославии, Южной Кореи, Вьетнама, Индии, а также в рамках Межгосударственного совета по гидрометеорологии стран СНГ.

Предметом деятельности ФГБУ «Институт глобального климата Росгидромета и РАН»⁶² являются проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, выполнение работ и оказание услуг в области гидрометеорологии и климатологии и смежных с ними областях, в области мониторинга состояния окружающей среды,

⁶⁰ <http://www.spbuwc.ru>

⁶¹ <http://www.meteoinfo.ru>

⁶² <http://www.igce.ru>

включая ее загрязнение. Целью этих работ является удовлетворение потребностей государства, общества, юридических лиц и граждан в информации о состоянии климата и окружающей среды, его изменениях, включая антропогенные воздействия на глобальный климат; глобальные и региональные изменения климата, обусловленные антропогенными и естественными причинами, их экологические, социальные и экономические последствия, а также возможности адаптаций и стабилизации климата.

В аспирантуре ИГКЭ можно получить послевузовское образование по специальностям:

- 25.00.30 «Метеорология, климатология, агрометеорология»;
- 25.00.36 «Геоэкология»;
- 03.02.08 «Экология».

Специалисты ИГКЭ активно участвуют в работе ряда международных организаций и программ, в частности, в работе Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC), органов Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (UN FCCC), Всемирной метеорологической организации (WMO). Институт ведет большую издательскую деятельность, результатом которой являются информационные продукты Росгидромета, межведомственные и государственные доклады, продолжающиеся научные издания, а также монографии и статьи в периодических научных журналах и других изданиях.

Одним из основных направлений исследований Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова Российской академии наук»⁶³ (далее ИФА РАН) является диагностика и моделирование климата, параметризация климатообразующих процессов, исследование взаимодействия облачности, аэрозоля и радиации, взаимодействие атмосферы с подстилающей поверхностью, изучение региональных проявлений глобальных изменений климата. Аспирантура ИФА РАН дает послевузовское образование по специальности 25.00.29 – «Физика атмосферы и гидросферы».

ИФА РАН является базовым институтом Научного совета РАН «Теория климата Земли».

Основными направлениями научной деятельности Института географии РАН⁶⁴ (далее ИГ РАН) в настоящее время являются: причины и факторы глобальных изменений природной среды; природные криогенные системы, динамика процессов в криосфере; взаимодействие природы и общества в условиях возрастающего антропогенного воздействия на среду; региональные основы устойчивого развития природы и общества; геоинформационные технологии и картографирование. Данные направления в их климатологическом аспекте охватывают существенную часть современной проблематики изменений климата и адаптаций общества к данному процессу. Аспирантура ИГ РАН предоставляет возможность послевузовского образования по специальностям:

- 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия
- 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология
- 25.00.31 – Гляциология и криология Земли
- 25.00.35 – Геоинформатика
- 25.00.36 – Геоэкология

IX.1.4 Дополнительное образование и повышение квалификации

Кроме высшего и послевузовского образования в области климатологии подготовка и повышение уровня кадров возможно путем получения дополнительного

⁶³ www.ifaran.ru

⁶⁴ <http://www.igras.ru>

профессионального образования. ГОУ Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов Росгидромета⁶⁵ (далее – ГОУ ИПК) осуществляет дополнительное образование и повышение квалификации руководящих работников и специалистов Росгидромета.

Институт был организован на основании распоряжения Совета Министров СССР от 9 октября 1997г. №2196р и приказа Государственного Комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды от 18 января 1988г. №14 в апреле 1988 года. К настоящему времени в Институте обучились более 12 тысяч слушателей по различным направлениям гидрометеорологии.

В ГОУ ИПК обучаются по следующим образовательным программам повышения квалификации по профилю профессиональной переподготовки:

- гидрометеорологический мониторинг окружающей среды;
- экология и мониторинг окружающей среды.

IX.1.5 Среднее профессиональное образование

Среднее профессиональное образование в области климатологии получают в техникумах и колледжах.

Государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования Московский гидрометеорологический колледж, ГОУ СПО МГМК⁶⁶ проводит подготовку кадров для системы Росгидромета по специальностям:

- 020602 – Метеорология;
- 280201 – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов;
- 210307 – Эксплуатация метеорологических радиотехнических систем;
- 230103 – Автоматизированные системы обработки информации и управления.

В Государственном образовательном учреждении среднего профессионального образования Тульской области «Алексинский гидрометеорологический техникум»⁶⁷ готовят специалистов среднего звена по следующим специальностям: техник-гидролог (специальность 028401), техник-метеоролог (специальность 028403). После окончания техникума выпускникам, окончившим очное отделение, гарантированно обязательное распределение по сетевым подразделениям Росгидромета. Студенты техникума, успешно освоившие курс обучения и желающие получить высшее гидрометеорологическое образование, по итогам региональной олимпиады рекомендуются на очное бюджетное обучение в Российский государственный гидрометеорологический университет.

Владивостокский гидрометеорологический техникум Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды⁶⁸ выпускает специалистов среднего звена по специальности 020602 – Метеорология. Задачей выпускников становится обеспечение потребностей лиц, принимающих решения, а также общественности в информации о текущем и будущем состоянии природной среды и климата, о фактических и ожидаемых изменениях гидрометеорологических условий, о методах и успехах предотвращения воздействия деятельности человека на окружающую среду.

Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования Иркутской области «Иркутский

⁶⁵ <http://ipk.meteorf.ru>

⁶⁶ <http://www.meteorf.ru>

⁶⁷ <http://aleksin-meteo.narod.ru/spec.html>

⁶⁸ <http://www.vgmt.org>

гидрометеорологический техникум»⁶⁹ на протяжении 40 лет осуществляет подготовку специалистов техников для гидрометеорологической отрасли – метеорологов, гидрологов, экологов, аэрологов, агрометеорологов. Выпускники техникума получают распределение на работу в управления гидрометеослужбы, на гидрометеорологические, авиационные, аэрологические, радиолокационные станции, обсерватории, гидрометеорологические бюро, научно-исследовательские учреждения и другие учреждения. Среди постоянных социальных партнеров техникума – подразделения Росгидромета, Центр лабораторного анализа и технических измерений по Восточно-Сибирскому региону, филиалы ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в республике Бурятия и Иркутской области, территориальный отдел водных ресурсов по Иркутской области, Российская академия наук, Сибирский институт физиологии и биохимии растений, ООО Научно-производственная фирма «Региональное экологическое прогнозирование», Российский государственный гидрометеорологический университет.

Государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Ростовский-на Дону гидрометеорологический техникум»⁷⁰ проводит обучение по специальностям:

- 280401 – Гидрология;
- 280403 – Метеорология.

После окончания выпускники могут продолжить учебу в Российском Государственном Гидрометеорологическом университете в г. Санкт-Петербурге или его Ростовском филиале.

Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Туапсинский гидрометеорологический техникум»⁷¹ был создан в 1952г. по инициативе академиков Шулейкина В.В. и Ширшова П.П. на базе морской научно-исследовательской обсерватории. Учебное заведение выпускает техников-метеорологов, техников-экологов, техников по информационным системам. Выпускники востребованы в системе Росгидромета; желающие могут продолжать профильное обучение в Российском Государственном Гидрометеорологическом университете.

IX.1.6 Школьное образование

Базовые знания в области проблем изменения климата будущие специалисты получают еще на школьном уровне. Климатические проблемы освещаются в предметах «География», «Биология», «Окружающий мир» и др.

Кроме обязательной школьной программы учащиеся, интересующиеся вопросами изменения климата, изучают дополнительные учебные материалы в различных клубах, кружках, учебных центрах и других детских организациях. Примером такой организации является Экологический центр «Экосистема»⁷². Преподаватели центра раскрывают перед школьниками проблемы экологии, географии, воздействия изменения климата на природные экосистемы.

Значительный вклад в образование вкладывают географические кружки для школьников при ведущих ВУЗах России. Так, функционирует географический кружок для старшеклассников при Московском государственном университете геодезии и картографии (МИИГАиК), Школа юного географа и Клуб экологического развития «Ноосфера» при Географическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова, а также многочисленные школьные кружки.

⁶⁹ <http://igmt.ru>

⁷⁰ <http://rgmt.edu.ru>

⁷¹ <http://tuapsegmt.ru>

⁷² <http://www.ecosystema.ru>

IX.1.7 Олимпиады и конкурсы для школьников и студентов

Целям выявления одаренных учеников, привлечения внимания молодежи к указанной проблематике, повышения уровня овладения предметами служит система олимпиад для школьников и студентов, проводимых университетами, муниципальными администрациями и другими организациями на федеральном и региональных уровнях. Особо следует отметить Всероссийскую олимпиаду школьников по географии.⁷³ Организаторами ее являются Министерство образования и науки Российской Федерации, Департамент образования г.Москвы, Русское географическое общество. Олимпиада проводится ежегодно. В заключительном этапе обычно принимают участие учащиеся 9-11 классов, однако среди участников встречались и учащиеся 6-8 классов. Олимпиада является частью системы всероссийских олимпиад школьников. Одной из ее целей является отбор школьников в команды Российской Федерации для участия в международных состязаниях по географии, таких, как Международная географическая олимпиада и Чемпионат мира по географии. С 2004 года генеральным партнёром олимпиады стал журнал «Вокруг света», который учредил именную стипендию одиннадцатикласнику – победителю заключительного этапа. Победители олимпиады, которые после олимпиады становятся студентами, получают эту именную стипендию «Вокруг Света».

Для улучшения качества высшего образования и своевременного выявления наиболее перспективных будущих специалистов Учебно-методическое объединение в области гидрометеорологического образования (УМО) регулярно проводит Всероссийские студенческие олимпиады по направлению «Гидрометеорология» (для студентов 3 – 4 курса) и конкурсы по специальностям «Метеорология», «Гидрология», «Океанология» (для студентов-специалистов 5 курсов и магистров 1-го года обучения). Кроме того, организуются и проводятся региональные студенческие олимпиады по экологии и географии, укрепляющие систему высшего образования в области климатологии и гидрометеорологии.

Еще одним значимым событием, призванным повышать информированность молодежи в проблемах изменения климата, является Всероссийский конкурс «Защити озоновый слой и климат Земли»⁷⁴, проводимый в рамках Года охраны окружающей среды в Российской Федерации Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации совместно с Министерством образования и науки Российской Федерации и Центром международного промышленного сотрудничества ЮНИДО. Конкурс приурочен к празднованию Международного дня защиты озонового слоя (16 сентября). Целью проведения конкурса является распространение экологической информации и повышения грамотности в сфере охраны озонового слоя и климата Земли среди учащихся школ, учреждений дополнительного образования детей, учебных учреждений среднего и высшего профессионального образования. В конкурсе принимают участие школьники с 1 по 11 классы, а также учащиеся среднего и высшего профессионального образования. Если ученики 1-4 классов принимают участие в номинации «Рисунки», то ученики старших классов и студенты представляют на конкурс рефераты, учебно-исследовательские работы, методические разработки. Итоги конкурса будут подведены на финальном этапе, который пройдет в Москве. Все участники финала получают диплом участника Конкурса, а победители Конкурса диплом и памятный приз.

IX.2 Просвещение и информирование общественности

Заинтересованные в проблематике изменения климата наблюдатели отмечают, что за время, истекшее с выхода 5-го Национального сообщения, российское информационное пространство в части проблем изменения климата расширилось.

⁷³ <http://olympiad.rgo.ru>

⁷⁴ <http://www.ecoinfo.ru/ozon/konkur.htm>

Анализ всего разнообразия российских СМИ показывает наличие стабильного интереса журналистского сообщества к этой тематике. На информацию данного направления в обществе существует постоянный запрос, что отражает озабоченность социума рисками, связанными с глобальным потеплением.

Весь корпус информационных продуктов, посвященных климатической тематике, можно условно разделить на несколько классов:

- информационные продукты ведомств;
- издания научных институтов и научные журналы;
- деловые СМИ;
- научно-популярные СМИ;
- СМИ общественных организаций.

В настоящее время не имеет смысла разделять российские СМИ на виртуальные и печатные. Так, популярные с начала и середины прошлого века издания (например, журналы «Вокруг света», «Знание – сила» и др.) подписчики получают как в бумажном, так и электронном виде. Приведенный ниже тематический обзор российской прессы содержит лишь наиболее яркие примеры изданий, поскольку российское информационное пространство, посвященное климатической тематике, как указывалось выше, очень велико.

IX.2.1 Информационная деятельность ведомств

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) является ведомством, оказывающим услуги в области гидрометеорологии и смежных с ней областях, а также обеспечивающим выполнение обязательств Российской Федерации по международным договорам Российской Федерации, в том числе по Конвенции Всемирной метеорологической организации, рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Принципиальным для деятельности Росгидромета в качестве уполномоченного федерального органа исполнительной власти в области мониторинга окружающей среды и ее загрязнения является обеспечение права граждан на достоверную информацию о состоянии окружающей среды, закрепленного в ст. 42 Конституции Российской Федерации. С целью наиболее полного информирования общественности исследовательские институты Росгидромета публикуют научные материалы по различным климатическим проблемам.

Издательская деятельность Росгидромета направлена на широкое освещение результатов фундаментальных и прикладных исследований в области изменения климата. Так, специалистами ведомства 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 об особенностях климата на территории Российской Федерации, содержащий данные о годовом и сезонном распределении температуры воздуха, сумм осадков, и другие материалы и данные. Особое внимание уделяется опасным гидрометеорологическим явлениям. Доклад размещается на официальном Интернет-сайте Росгидромета.

На сайте Росгидромета приводятся сведения о результатах третьей Всемирной климатической конференции (г.Женева, 31 августа – 4 сентября 2009г.). Представлено резюме оценочного доклада об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. На постоянной основе функционируют также информационные продукты, как, например, бюллетень «Изменение климата»⁷⁵, в котором публикуются документы МГЭИК, интервью с ведущими климатологами России, обзоры научных статей и конференций, анализ стратегий адаптаций.

⁷⁵ <http://global-climate-change.ru>

Информационные ресурсы Росгидромета содержат такие разделы, как справку «Интернет-ресурсы Росгидромета в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды», подборку нормативных актов, регламентирующих деятельность ведомства и т. д.

Федеральное агентство лесного хозяйства публикует такие тематические информационные продукты, как, например, материалы о сотрудничестве России и Германии в области охраны природы и климата. В числе прочих сообщений на сайте ведомства размещены отчеты по наиболее известному из проектов этой проблематики, связанных с лесным хозяйством. Это – Бикинский проект, направленный на сохранение кедрово-широколиственных лесов в ареале обитания амурского тигра современными методами (долгосрочная аренда орехово-промысловых зон, углеродные инвестиции) и, тем самым, стабилизации климата. Для обеспечения более полного понимания ситуации в области изменения климатической системы и связанных с этим откликов лесных экосистем для посетителей сайта размещены текст Киотского протокола к РКИК ООН и ряд комментариев к нему.

Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор), в чьи функции входит, в том числе, обеспечение эпидемиологической и эпизоотической безопасности страны, фокусирует внимание на зависимости распространения вредителей и возбудителей заболеваний от климатических характеристик территорий. На сайте ведомства размещены информационные продукты, освещающие данную проблему и, шире, отклик фитоагроценозов России на изменения климата. Так, 21 ноября 2012г. опубликовано информационное сообщение «Ветеринарно-эпидемиологическая обстановка в Российской Федерации», рассматривающее потенциальное влияние глобального изменения климата на распространение таких заболеваний сельскохозяйственных животных и человека, как классическая чума свиней, оспа овец, бешенство. Другим примером подобного материала является отчет о выступлении 6 марта 2013 года генерального директора Международного эпизоотического бюро Бернара Валла в Московской ветеринарной академии имени Скрябина, отчасти также посвященного распространению возбудителей и переносчиков болезней под влиянием изменений климата.

IX.2.2 Просветительская деятельность научных институтов и периодических изданий

Представление результатов своих исследований специалисты в области глобального изменения климата осуществляют на страницах таких научно-технических журналов, как «Метеорология и гидрология»⁷⁶, «Доклады Академии наук»⁷⁷, «Известия РАН, Серия Географическая»⁷⁸, «Известия РАН, Физика атмосферы и океана»⁷⁹, «Известия РАН, Серия Биологическая»⁸⁰ и др.

Большой научный и практический интерес представляют исследования в области воздействия изменений климата на лесные экосистемы, а также адаптаций лесов Российской Федерации к флуктуациям климатической системы. Результаты подобных исследований публикуются в журнале «Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник»⁸¹. Аудиторией журнала являются научные работники – экологи и ботаники, экономисты, а также интересующиеся данной проблемой представители некоммерческих организаций и общественности.

⁷⁶ <http://planet.iitp.ru/mig>

⁷⁷ <http://www.ras.ru/news/shownews.aspx?id=302016c4-5705-490c-b4de-fd304ca3eca7#content>

⁷⁸ <http://izvestia.igras.ru>

⁷⁹ <http://www.benran.ru/Magazin/El/09/00228x.htm>

⁸⁰ <http://www.benran.ru/Magazin/El/09/002190.htm>

⁸¹ <http://www.mgul.ac.ru/info/izdat/lesvest.shtml>

Национальное информационное агентство «Природные ресурсы» издает научно-информационный и проблемно-аналитический бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов в России»⁸². На страницах бюллетеня размещаются проблемные статьи по различным вопросам природопользования и экологически устойчивого развития, в том числе, по вопросам изменения климата. Значительный интерес для научной аудитории бюллетеня представляет официальная информация о законодательной и нормативной деятельности Администрации Президента, Федерального собрания и Правительства России, также как и сведения о новых изданиях и событиях в исследуемой области.

Научные институты публикуют статьи и различные документы и материалы о проблемах изменения климата. Так, на сайте ИГКЭ⁸³ доступен ежегодный бюллетень «Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации». Доклад является официальным изданием Росгидромета и содержит информацию об особенностях климатического режима истекшего года и тенденциях современных климатических изменений на территории Российской Федерации и ее регионов. Оценки основаны на данных государственной наблюдательной сети Росгидромета. Доклад выпускается ежегодно (начиная с 2005г.). В его подготовке участвуют НИУ Росгидромета: ИГКЭ (головной институт), ААНИИ, ВНИИГМИ-МЦД, ВНИИСХМ, ГГИ, ГГО, Гидрометцентр России, ЦАО. Координацию подготовки УНМР Росгидромета.

Кроме того, ИГКЭ публикует сезонные и годовые бюллетени «Обзор состояния и изменения климата России»⁸⁴. Бюллетени выпускаются отделом мониторинга и вероятностного прогноза климата ИГКЭ с 1995 года по регламенту оперативного мониторинга климата. Бюллетени содержат данные о характеристиках температурного режима и режима осадков у земной поверхности на территории России и ее регионов (включая Федеральные округа) на дату выпуска бюллетеня и об их изменениях за период инструментальных наблюдений. Все оценки основаны на станционных данных о средней месячной температуре приземного воздуха и месячных суммах осадков в базе данных мониторинга климата ИГКЭ.

В ИГКЭ разрабатываются и сезонные и годовые бюллетени «Обзор состояния и изменения климата на территории СНГ»⁸⁵. Бюллетени выпускаются отделом мониторинга и вероятностного прогноза климата ИГКЭ с 2009 года в рамках деятельности Северо-Евразийского климатического центра (СЕАКЦ). Бюллетени содержат данные о текущем состоянии приземного климата (температура приземного воздуха, атмосферные осадки), наблюдаемых климатических аномалиях и о тенденциях современных изменений климата на территории ответственности СЕАКЦ. Оценки основаны на базе данных мониторинга климата ИГКЭ, содержащие результаты станционных наблюдений, характеризующих территорию стран СНГ и Балтии, за период инструментальных наблюдений.

Еще одним информационным ресурсом, предоставляемым ИГКЭ, является «Сводное ежегодное сообщение о состоянии и изменении климата на территории государств-участников СНГ»⁸⁶. Выпуск его начат в 2011г. в соответствии с решением 3.3/23 23-й сессии Межгосударственного совета по гидрометеорологии (МСГ) СНГ (г. Астана, 28-29 сентября 2011г.). Оценки основаны на данных ИГКЭ и материалах, представленных национальными гидрометеорологическими службами (НГМС) государств-участников. В Сообщении приводится информация о состоянии приземного климата (температура приземного воздуха и атмосферные осадки) и наиболее значительных климатических аномалиях в истекшем году, а также о

⁸² http://www.priroda.ru/lib/section.php?SECTION_ID=209

⁸³ <http://www.igce.ru>

⁸⁴ <http://climatechange.igce.ru>

⁸⁵ <http://seakc.meteoinfo.ru/climatemonitoring>

⁸⁶ <http://seakc.meteoinfo.ru/climatemonitoring>

тенденциях современных изменений климата для всей территории СНГ и в среднем для территорий отдельных государств.

ИГКЭ ежегодно разрабатывает Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, один из основных элементов национальной отчетности Российской Федерации как страны, входящей в Приложение I Рамочной Конвенции ООН об изменении климата и в Приложение В Киотского протокола. На сайте ИГКЭ размещены Национальный доклад о кадастре и электронные таблицы данных. Там же публикуются и Национальные сообщения Российской Федерации, представленные в соответствии со статьями 4 и 12 Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и статьей 7 Киотского протокола.

ИГКЭ на своем сайте опубликовал «Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации», созданный в 2008г. Доклад был подготовлен по заданию Росгидромета авторским коллективом специалистов институтов Росгидромета и РАН и посвящен анализу и обобщению климатической информации применительно к территории России. Использовались результаты научных публикаций и массивы данных государственных сетей мониторинга. В докладе рассмотрены наблюдаемые и ожидаемые изменения климата, их последствия для природных и хозяйственных систем, а также возможности адаптаций. Доклад адресован научным работникам, общественности и лицам, принимающим политические решения по развитию экономики и подготовке программ экологически устойчивого развития регионов Российской Федерации.

Большую информационную работу осуществляет Гидрометцентр России, чей девиз – «О погоде – из первых рук»⁸⁷. Наряду с кратко- и долгосрочными прогнозами погоды, экстренной информацией об опасных погодных явлениях и иной оперативной информацией на сайте организации публикуются научные и научно-популярные статьи, доклады, освещающие работу МГЭИК, а также материалы мемуарного толка, например:

- материалы 1-й международной научно-практической конференции «Метео-Энерго»;
- фрагменты книги А.И. Угрюмова «По сведениям Гидрометцентра»;
- «Гидрометеорологическое обеспечение Советской Армии в Великой отечественной войне и роль в нем Центрального института прогнозов»;
- Метеословарь;
- Атлас облаков;
- «Математические задачи динамики атмосферы и прогноза погоды» – видеозаписи лекций;
- Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2011 год;
- Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации – общее резюме;
- Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации – техническое резюме;
- Резюме 4-го доклада Межправительственной группы экспертов по вопросам изменения климата:
 - Изменение климата: научные аспекты;
 - Изменение климата: последствия, адаптация и уязвимость;
 - Изменение климата: смягчение воздействий.

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных»⁸⁸ также публикует на

⁸⁷ <http://meteoinfo.ru>

⁸⁸ <http://www.meteo.ru>

своем сайте различные материалы, посвященные изменению климата и адресованные как ученым, так и политикам и представителям общественности:

- Стратегический прогноз изменений климата на период до 2010 – 2015 гг. и их влияние на отрасли экономики России (подготовлен по инициативе и под общей редакцией Руководителя Росгидромета А.И.Бедрицкого);
- Перечень документов и публикаций ВМО на русском языке в справочно-информационном фонде ВНИИГМИ-МЦД;
- Перечень документов и публикаций ВМО на английском языке в справочно-информационном фонде ВНИИГМИ-МЦД.

ФГБУ Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт⁸⁹ в своих исследованиях рассматривает процессы и последствия флуктуаций климатической системы в полярных областях Земли. Примером публикаций института могут быть следующие сборники:

- Исследование изменений климата и процессов взаимодействия океана и атмосферы в Арктике и Антарктике: сб. статей/под ред.г.В. Алексева. – СПб.: Гидрометеиздат, 2007. – 268с.: ил. – (Труды ААНИИ/Федер. служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Гос. науч. центр Рос. Федерации Аркт. и антаркт. НИИ, ISSN 0130-5123; т. 447). – 200 экз.
- Исследование изменений климата и процессов взаимодействия океана и атмосферы в полярных областях: сб. статей/под ред.г.В. Алексева. – СПб.: Гидрометеиздат, 2003. – 240 с.: ил. – (Труды ААНИИ/Федер. служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Гос. науч. центр Рос. Федерации Аркт. и антаркт. НИИ, ISSN 0130-5123; т. 446). – 100 экз.

ВНИИ Сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ)⁹⁰ представляет важнейшие результаты своих научных исследований за 2011г. по направлению «Исследования климата, его изменений и их последствий. Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов»: получены результаты авторских испытаний системы многолетнего численного мониторинга и прогнозирования показателей тепло- и влагообеспеченности посевов сельскохозяйственных культур, запасов продуктивной влаги, содержания органического углерода пахотных почв и урожайности зерновых культур для 30 субъектов РФ; проведено выявлены новые предикторы для долгосрочного прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур; существенно уточнена схема оценки влияния изменений климата на продуктивность сельского хозяйства за счет учета прямого влияния климатических факторов (температуры и влажности почвы) на динамику содержания лабильных фракций органического вещества, определяющего эффективное плодородие пахотных почв.

«Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова»⁹¹ проводит морские судовые, береговые и устьевые исследования изменений климата и предоставляет доступ к их результатам на сайте. Например, желающие могут ознакомиться с подготовленным специалистами института обзором «Южные моря России: потепление климата – причины и следствия». В обзоре рассматриваются глобальные и локальные факторы атмосферных воздействий на гидрологическую структуру и динамику вод Черного, Каспийского и Азовского морей.

«Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета» (ФГБУ «НИЦ «Планета»)⁹² осуществляет спутниковый климатический мониторинг и

⁸⁹ <http://www.aari.nw.ru>

⁹⁰ <http://www.agromet.ru>

⁹¹ <http://www.oceanography.ru>

⁹² <http://planet.iitp.ru>

информирует о его результатах научную и широкую общественность. В открытом доступе представлены данные мониторинга:

- морской лед в российском секторе Арктики
- морской лед в западной части Арктики
- припай и дрейфующий лед в Каспийском море
- снежный покров по европейской территории России
- ледовый покров в Антарктике.

IX.2.3 Просветительская деятельность научно-популярных СМИ

В данную рубрику попадают СМИ, деятельность которых направлена на просвещение широких слоев общественности в вопросах изменения климата. Источником сведений о проблемах изменения климата для широкой общественности являются материалы многочисленных конференций, прошедших в последние годы в Москве и в регионах с привлечением к участию в них широкого круга представителей администрации, неправительственных организаций и региональных энергетических и экологических центров.

Материалы по проблематике изменения климата, рассчитанные на широкую аудиторию, публикуются в центральных СМИ, а также в программах Всероссийского и регионального телевидения и радиовещания. Для освещения этих вопросов привлекаются ведущие климатологи России. Проблема изменения климата обсуждается научно-популярными периодическими изданиями общего характера («Вокруг света»⁹³, «Наука и жизнь»⁹⁴, «Знание – сила»⁹⁵, приложение к «Независимой газете» «НГ-Наука»⁹⁶) и целый ряд других изданий.

Издаются и специализированные СМИ, информирующие об экологической ситуации в России, в ее регионах и за рубежом; анализирующие местные, региональные и глобальные экологические и эколого-образовательные проблемы; представляющие и комментирующие национальные и международные программы, проекты, законодательные акты и правоприменительную практику (газеты «Зеленый мир»⁹⁷, «Природно-ресурсные ведомости»⁹⁸ и др.).

IX.2.4 Информационная деятельность деловых СМИ

Наряду с популяризаторскими и общеобразовательными СМИ существует информационное пространство, предназначенное для лиц, занимающихся бизнесом и развитием промышленности в сферах, связанных со стоками и эмиссиями парниковых газов, а также для лиц, принимающих политические решения, как на федеральном, так и на региональном, и локальном уровнях. Эти издания пропагандируют механизм чистого развития и проекты совместного осуществления, а также предлагают практические решения по инновациям в областях оптимизации соотношений стока и эмиссий парниковых газов (например, производства, потребления и альтернативных источников энергии, утилизации отходов, лесной и деревообрабатывающей промышленности и т.д.).

Широкий спектр вопросов из области изменения климата освещается в российском деловом еженедельнике «Эксперт»⁹⁹ и его приложениях, издаваемых с 1995г. Информационный портал «Экоидея – энергосберегающий портал»¹⁰⁰ освещает

⁹³ <http://www.vokrugsveta.ru/vs>

⁹⁴ <http://www.nkj.ru>

⁹⁵ <http://www.znanie-sila.ru>

⁹⁶ <http://www.ng.ru/science>

⁹⁷ <http://zmdosie.ru/klimat>

⁹⁸ <http://www.ecologyandculture.ru/index.php?cnt=190>

⁹⁹ <http://www.expert.ru>

¹⁰⁰ <http://vk.com/club9803353>

новости инноваций и передовых технологий в области энергосбережения. Представлены рубрики, посвященные использованию альтернативных источников энергии (двигатели электромобилей, ветрогенераторы, солнечные батареи), переработке бытовых отходов и т.д.

Журнал «Юнидо в России»¹⁰¹ предоставляет информацию об осуществляемых в нашей стране международных проектах, цель которых – энергосбережение и снижение выбросов парниковых газов. Например, на данном сайте представлено описание проекта «Поэтапное сокращение потребления гидрохлорфторуглеродов и стимулирование перехода на не содержащее гидрофторуглероды энергоэффективное холодильное и климатическое оборудование в Российской Федерации посредством передачи технологий». Организаторами проекта являются Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО), Глобальный экологический фонд (ГЭФ), а также Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

Научно-практический портал «Экология производства» создан под эгидой Министерства природных ресурсов РФ и помогает формировать основные направления практической деятельности на предприятии по контролю выбросов, сбросов и отходов для снижения негативного воздействия на окружающую среду, в том числе и снижения уровней эмиссии парниковых газов.

Журнал «Энергобезопасность и энергосбережение»¹⁰² освещает вопросы эффективности энергетики всех отраслей, энергосбережения, развития альтернативной энергетики.

IX.2.5 Информационная деятельность общественных организаций

В Российской Федерации действует множество негосударственных (общественных) организаций (НГО), в том числе и природоохранного направления. Целый ряд подобных организаций посвятил свою деятельность поддержке климатического баланса Земли, пропаганде энерго- и ресурсосбережения. В данном разделе приведены лишь некоторые, наиболее характерные и яркие примеры таких НГО. Так, неправительственная природоохранная организация «Международный Социально-экологический союз» (МСоЭС)¹⁰³ активно занимается просветительной деятельностью в области охраны окружающей среды, в том числе, в части предотвращения глобального изменения климата. Этой цели служит созданная членами союза система печатных и виртуальных СМИ, с которыми можно ознакомиться на сайте МСоЭС. Климатический секретариат МСоЭС знакомит посетителей сайта с перспективами осуществления Киотского протокола в России и в Европе; развитию альтернативной энергетики и т.д. На сайте МСоЭС доступна электронная тематическая библиотека.

Одной из наиболее известных российских неправительственных организаций, занятых вопросами охраны биосферы и противодействия изменению климата, является Всемирный фонд дикой природы (WWF)¹⁰⁴. Фонд ведет активную информационную кампанию в поддержку предотвращения изменений климата, освещая, например, выполнение программы «Климат и энергетика» и проекта «Адаптация и низкоуглеродное развитие в ключевых российских регионах».

Не менее известна в нашей стране международная общественная природоохранная организация Гринпис и ее российское отделение¹⁰⁵. На сайте организации освещаются современные научные аспекты проблемы изменения

¹⁰¹ <http://www.unido-russia.ru>

¹⁰² <http://www.endf.ru>

¹⁰³ <http://www.seu.ru>

¹⁰⁴ <http://www.wwf.ru>

¹⁰⁵ <http://www.greenpeace.org/russia/ru>

климата, его последствия, способы адаптаций к нему, в том числе, повышение энергоэффективности, борьба с лесными пожарами и т.д.

Некоммерческая общественная организация «Экологическое объединение «Беллона»»¹⁰⁶ осуществляет т.н. «энергетические проекты», направленные на привлечение внимания общественности к кругу климатических проблем региона и на просвещение широких слоев общества по этой тематике. Одно из последних успешных проектов организации – разработка методического пособия для школьных учителей, соответствующего требованиям федерального образовательного стандарта последнего поколения «Климатические уроки», которое поможет поднять уровень информированности по данной проблематике российских школьников.

С момента своего основания Российский региональный экологический центр (РРЭЦ)¹⁰⁷ уделяет большое внимание проблеме изменения климата. Эксперты РРЭЦ участвуют в переговорном процессе Сторон РКИК и Киотского протокола, входят в состав различных рабочих групп, готовят аналитические и справочные материалы для российских министерств и ведомств, участвуют в разработке официальных документов и нормативно-правовых актов по проблеме изменения климата и реализации РКИК ООН и Киотского протокола. На сайте организации отдельные рубрики посвящены Киотскому протоколу и его осуществлению в России, а также энергоэффективности и энергосбережению.

Привлечение внимания общественности к проблемам энергосбережения является одной из основных целей деятельности такой организации, как Центр по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ)¹⁰⁸, созданной в 1992г. для содействия энергосбережению и защите окружающей среды в России. Центр реализует широкий спектр консультационных услуг, публикует на сайте материалы, проводит семинары, круглые столы, выставки по вопросам повышения эффективности использования энергии и реформирования ЖКХ.

Миссия Межрегиональной общественной молодежной экологической организации «Друзья Балтики»¹⁰⁹ – поддержка и развитие энергоэффективности в России. Члены организации осуществляют проекты общественной поддержки внедрения энергосбережения и возобновляемых источников энергии на Северо-западе России, издают информационные, методические и демонстрационные материалы, посвященные поддержке энергоэффективности в регионе. Информационная деятельность НПО направлена на уменьшение антропогенного воздействия на климат региона.

Миссия Национальной организации поддержки проектов поглощения углерода (НОППУ)¹¹⁰ – развитие российского «углеродного рынка» и его органичная интеграция в глобальный «углеродный рынок».

Цели и задачи организации таковы:

1. содействие выполнению международных обязательств Российской Федерации в соответствии с Рамочной Конвенцией ООН об изменении климата и Киотским протоколом;
2. активное участие в разработке нормативно-правовых актов федерального и регионального уровня, регулирующих выполнение положений Киотского протокола в Российской Федерации;
3. содействие в привлечении дополнительных финансовых ресурсов в российские проекты, приводящие к сокращению выбросов парниковых газов, и максимизации стоимости сокращений выбросов, получаемых в результате реализации таких проектов.

¹⁰⁶ <http://www.bellona.ru>

¹⁰⁷ <http://www.rusrec.ru>

¹⁰⁸ <http://www.cenef.ru>

¹⁰⁹ <http://www.baltfriends.ru>

¹¹⁰ <http://www.ncsf.ru>

Для достижения поставленных целей общественности предлагаются виртуальные информационные продукты – доклады, обзоры, отчеты по проектам, научные статьи:

- Аверченков А.А. и др. Регулирование выбросов парниковых газов как фактор повышения конкурентоспособности страны. Москва, 2013.
- Регулирование выбросов парниковых газов как фактор повышения конкурентоспособности страны. Обзор текущего состояния, ближайших перспектив и тенденций развития систем регулирования выбросов парниковых газов в условиях перехода к низкоуглеродной экономике. Москва, 2012.
- Ю.Н.Федоров, А.А.Аверченков «Национальные системы торговли выбросами парниковых газов». Москва, 2011.

Публикуются официальные материалы, например, такие, как:

- Постановление Правительства РФ от 15.09.2011г. №780 «О мерах по реализации статьи 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата»;
- Распоряжение Правительства РФ от 25.04.2011г. №730-р «Комплексный план реализации климатической доктрины»;
- Приказ МЭР от 30.12.2010г. №709 «Об утверждении перечня проектов, осуществляемых в соответствии со статьей 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата».

Кроме того, НОППУ проводит консультации по вопросам, связанным с реализацией Киотского протокола, разрабатывает и сопровождает проекты совместного осуществления, проводит инвентаризации выбросов, осуществляет мониторинг эмиссий парниковых газов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ДОКЛАД О ГЛОБАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

**представленный в соответствии со статьей 5 Рамочной конвенции
Организации Объединенных Наций об изменении климата**

Москва 2013г.

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1: Общие вопросы.....	П1-3
Глава 2: Атмосферные основные климатические переменные	П1-4
2.1 Существующие национальные планы, сроки их осуществления и конкретные обязательства по выполнению требований ГСНК	П1-4
2.2 Обязанности министерств и ведомств, отвечающих за осуществление планов	П1-5
2.3 Международный обмен данными; представление метаданных во всемирные центры данных; участие в международных программах контроля качества и архивирования	П1-5
2.4 Соответствие принципам климатического мониторинга ГСНК/ГСНО/ГСНС	П1-6
2.5 Национальная сеть метеорологических наблюдений на суше (ПСГ РФ) ГСНК.....	П1-6
2.6 Сеть ГСНВСА РФ.....	П1-9
2.7 Наблюдения за климатом в Арктике и Антарктике	П1-11
2.8 Системы наблюдений атмосферных составляющих.....	П1-12
2.9 Наблюдения за солнечной радиацией	П1-19
2.10 Наблюдения за аэрозольной оптической толщиной и оптической плотностью атмосферы	П1-20
Глава 3: Океанические основные климатические переменные	П1-22
3.1. Участие в программах океанографических наблюдений.....	П1-22
3.2 Данные океанографических наблюдений.....	П1-26
3.3 Имеющиеся национальные программы.....	П1-26
3.4 Международный обмен данными; представление метаданных во всемирные центры данных; участие в международных программах контроля качества и архивирования	П1-27
3.5 Принимаемые меры в ответ на рекомендации по океанским ОКП, содержащимся в плане ввода в действие ГСНК	П1-28
Глава 4: Наземные основные климатические переменные	П1-29
4.1 Участие в глобальных сетях наблюдения за сушей – ледники (GSN-G); вечная мерзлота (GSN-P); углерод (FLUXNET).....	П1-29
4.2 Информация о состоянии гидрологической сети и перспективах её развития	П1-32
4.3 Участие в прочих наблюдениях за сушей.....	П1-33
4.4 Международный обмен данными; представление метаданных во всемирные центры данных; участие в международных программах контроля качества и архивирования	П1-35
Глава 5: Программы наблюдения из космоса	П1-36
5.1 Космический сегмент МКС	П1-36
5.2 Наземный комплекс приема, обработки, архивации и распространения спутниковой информации Росгидромета	П1-39
5.3 Данные ДЗЗ	П1-40
Приложение А. Состав сетей ПСГ ГСН и ГСНВСА ГСНК от РФ.....	П1-42
Приложение Б. Станции мониторинга парниковых газов, озонметрические станции и станции мониторинга химического состава атмосферных осадков Росгидромета	П1-52
Приложение В. Принципы климатического мониторинга ГСНК/ГСНО/ГСНС.....	П1-54
Приложение Г. Используемые сокращения	П1-55
Приложение Д. Литература.....	П1-58

ГЛАВА 1: ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Структура данного доклада в основном следует пересмотренным руководящим принципам РКИК ООН для представления докладов о глобальных системах наблюдения за изменением климата, изложенным как приложение к Решению 11/CP.13, принятому на тринадцатой сессии Конференции Сторон¹¹¹. Однако, космический сектор системы наблюдений рассмотрен в отдельной главе. Списки станций, принимающих участие в основных программах (ГСНК и др.) вынесены в отдельные приложения.

Таблицы, предложенные к заполнению РКИК ООН (согласно Руководящим принципам), помечены «РКИК» с номером, присвоенным им в указанном документе (например, Таблица РКИК 1а).

Основу систематических наблюдений за климатом в РФ составляет наземная сеть гидрометеорологических наблюдений Федеральной службы РФ по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета). На станциях сети осуществляются регулярные метеорологические наблюдения в 8 синхронных сроках: 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 и 21 час. Всемирного Скоординированного времени (ВСВ) в соответствии с нормативно-техническими актами, определяемыми требованиями ВМО (Руководство «Метеорологические приборы и методы наблюдений», №8, ВМО). Функции по обеспечению соблюдения метеорологических требований возложены на Центральную комиссию по приборам и методам наблюдений Росгидромета, чья работа регламентируется Положением и основывается на соглашении о взаимодействии Росгидромета и Госстандарта РФ по обеспечению единства измерений в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей природной среды.

Учреждения Росгидромета выполняют функции мировых центров данных. Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова (ГГО) осуществляет функции Мирового центра данных по солнечной радиации ВМО (МЦРД). Радиационные данные централизованно собираются и архивируются в МЦРД с мировой сети станций с целью обеспечения доступности этих данных международному научному сообществу¹¹².

На базе ГУ «ВНИИГМИ-МЦД» (г. Обнинск) под эгидой Международного Совета по науке (МСНС) обеспечивается функционирование трех МЦД:

- по метеорологии,
- океанографии,
- ракетам, спутникам и данным о вращении Земли.

В частности, ВНИИГМИ-МЦД ведет работы по подготовке высококачественных архивов климатической информации по территории РФ (сведения и данные на сайте¹¹³).

В июне 2007 года в ГГИ под эгидой ВМО был создан Международный Центр Данных по озёрам и водохранилищам. С марта 2008 года компьютерная база данных введена в эксплуатацию и включает данные по России, странам СНГ и дополнительно данные по озёрам и водохранилищам других стран.

Ряд наблюдательных систем (включая флот НИС, космический сектор и др.) функционирует при участии Российской академии наук (РАН), министерств и ведомств РФ. Подробности приведены в соответствующих разделах.

При подготовке Доклада использовались специально подготовленные учреждениями Росгидромета и РАН справки по различным системам наблюдений, обобщающие ежегодные отчеты Росгидромета, а также информация из других доступных источников.

¹¹¹ Документ РКИК ООН FCCC/CP/2007/6/Add.2.

¹¹² Данные доступны для зарегистрированных пользователей на сайте http://wrdc.mgo.rssi.ru/WWWROOT/wrdc_ru.htm

¹¹³ <http://meteo.ru/mcd>

ГЛАВА 2: АТМОСФЕРНЫЕ ОСНОВНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННЫЕ

2.1 Существующие национальные планы, сроки их осуществления и конкретные обязательства по выполнению требований ГСНК

Росгидромет:

Исследовательские программы Росгидромета с 2006г. выполняются в рамках ЦНТП «Научные исследования и разработки в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды», направления:

- 2. «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. Работы ведутся в рамках ряда НИР по разработке и внедрению технологий и методов наблюдений, метрологического обеспечения измерений, нормативных и методических документов, обеспечивающих реализацию Проекта «Модернизация и техническое перевооружение учреждений и организаций Росгидромета». 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.

- 3. «Исследования климата и его изменений. Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов»:

Раздел «Исследование современного климата и климатической изменчивости по данным наблюдений»

- исследование особенностей современного климата и его изменений и усовершенствование государственной системы мониторинга климата;
- развитие системы мониторинга парниковых газов на территории Российской Федерации;
- создание и ведение баз климатических данных и технологий доступа, необходимых для поддержки комплексных климатических исследований, с целью получения достоверных и полных данных о тенденциях изменения климата.

Раздел «Исследования антропогенных и естественных эмиссий парниковых газов на территории РФ, включая получение количественных оценок для секторов экономики и природных систем. Научное сопровождение выполнения обязательств РФ по Рамочной конвенции ООН об изменении климата»:

- оценка антропогенных выбросов и абсорбции на территории РФ парниковых газов, попадающих под действие РКИК ООН и Киотского протокола к ней;
- Регулярно обновляемые динамические ряды данных за период с 1990г.

4. «Развитие системы мониторинга загрязнения окружающей среды» нацелена на совершенствование системы наблюдений и комплексной оценки загрязнения окружающей среды, а также на развитие системы и технологии обнаружения, прогнозирования и выпуска предупреждений о высоких уровнях загрязнения окружающей среды.

Программы, по которым Росгидромет не является государственным заказчиком

- 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».

– ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 – 2012 годы».

2.2 Обязанности министерств и ведомств, отвечающих за осуществление планов

Федеральная служба Российской Федерации 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.

2.3 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 по 223 станциям на территории бывшего СССР, передающих сводки СИНОП.*

Среднемесячные данные о температуре воздуха, атмосферных осадках, упругости водяного пара, атмосферного давления и продолжительности солнечного сияния на 518 станциях (включенных в Глобальную сеть наблюдений за климатом и реперных метеорологических станциях Росгидромета), срочные данные радиозондовых наблюдений на 12 станциях ГСНВСА, а также данные суточного разрешения (температура воздуха, осадки и характеристики снежного покрова) на 600 станциях на территории РФ, стран СНГ и Балтии доступны в сети Интернет на сайте института¹¹⁴.

В ААНИИ подготовлен цифровой архив климатических данных метеорологических наблюдений на стационарных арктических станциях за период с 1961г¹¹⁵. Данные метеорологических и аэрологических арктических наблюдений доступны на сайте¹¹⁶.

ГГО в рамках программы ГСА ВМО направляет данные наблюдений в Мировые 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, ЦАО, ААНИИ ведут работы по документированию истории станций на территории бывшего СССР. Ведется подготовка метаданных для

¹¹⁴ <http://www.meteo.ru>

¹¹⁵ <http://nsidc.org/data/g02141.html>

¹¹⁶ <http://south.aari.nw.ru>

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.

В рамках ряда НИР подпрограммы 2 «Система наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей природной среды и развитие технологий сбора, архивации, распространения и управления данными наблюдений» НИУ Росгидромета ведутся работы по развитию технологий ведения государственного фонда данных с применением новых технических и программных средств и обслуживания различных классов пользователей единого государственного фонда данных о состоянии окружающей природной среды (ЕГФД), в том числе с использованием интернет-технологий.

2.4 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 природных явлений (ОПЯ), ведется экспериментальный мониторинг.

Пункт 5: обеспечивается ГК №02.447.11.4007 (см. раздел. 2.1.1).

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 2.5-2.8.

2.5 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 на 1 января 2009г. 1 633 станции, осуществляющих режимные наблюдения (т. е. наблюдения в объеме, соответствующем климатическим станциям) с 1966г. в 8 синхронных сроках: 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 и 21 час Всемирного скоординированного времени (ВСВ). 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, ближайšie 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 ВСВ дополнительно.

Наблюдения за интенсивностью и развитием атмосферных процессов и явлений ведутся непрерывно.

Метеорологические измерения на станциях проводятся в соответствии с нормативно-техническими актами, которые соответствуют требованиям ВМО (Руководство «Метеорологические приборы и методы наблюдений», №8, ВМО). Функции по обеспечению соблюдения метеорологических требований возложены на Центральную комиссию по приборам и методам наблюдений Росгидромета, которая

сертифицирует использование в гидрометеорологии приборов, технических средств, технологий и методов измерений.

Базовой метрологической организацией по методам и техническим средствам наблюдений за приземным слоем атмосферы является ГУ «ГГО им. А.И. Воейкова», которое прошло аккредитацию в Госстандарте РФ в 1999г. В последние годы разработаны и утверждены ряд методик поверки, включая Р 52.14.660 «Рекомендации. Типовой табель эталонов и оборудования для поверки средств измерений гидрометеорологического назначения». Практически все УГМС аккредитованы на право поверки СИ гидрометеорологического назначения. В рамках Подпрограммы 2 выполняется комплекс работ по научно-методическому руководству метеорологической, теплобалансовой, актинометрической и атмосферо-электрической наблюдательными сетями. Проводятся курсы повышения квалификации метеорологов и актинометристов региональных подразделений сети. Ведется разработка и испытания новых инструментов и оборудования. Подготовлены предложения по модернизации эталонов атмосферного давления; разработан и исследован новый элемент группового эталона (эталонный манометр типа МЦП-2Э). Разрабатываются и внедряются рекомендации по организации, производству параллельных синхронных наблюдений, обобщению их результатов, расчету коэффициентов увязки рядов наблюдений по табельным и новым (внедряемым) СИ.

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.

Основная (федеральная) наземная сеть включает около 600 станций, передающих информацию в систему обмена данными ВМО, из них 454 станции определены как реперные (опорные) климатические станции. Из их состава 237 станций входят в опорную климатическую сеть ВМО по Региону II (Азия) – 185 станций и Региону VI (Европа) – 52 станции; 135 станций определены как станции Глобальной Сети наблюдений за Климатом (ГСНК) – 110 в регионе РА-II, 25 – в РА-VI.

По состоянию на 1 января 2003г. список ПСГ (GSN – Global Surface Network) ГСНК от РФ включал 120 станций (103 в РА-2 и 17 в РА-6), из которых 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 ГСНВСА. 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 в максимально возможной степени удовлетворить требования ГСНК.

В 2004г. Росгидромет утвердил уточненный общий список ПСГ от РФ в составе 135 станций (25 – РА-6 и 110 – РА-2) и дополнительно 32 станции Региональной Опорной Климатической Сети (РОКС) РА-6 и 85 станций – в РОКС РА-2. В список ГСНК вошли станции, функционирующие на 01.01.2004г. 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.

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.

ВНИИГМИ-МЦД подготовлены архивы метеорологических данных для станций, входящих в список станций ПСГ и РОКС, в соответствии с требованиями ГСНК (на 518 станциях: 135 ГСНК, остальные – реперные метеорологические станции Росгидромета)). В настоящее время подготовлены массивы среднемесячных данных о приземной температуре воздуха и осадках от начала наблюдений на станции по 2012г. включительно.

Ряды наблюдений станций ГСНК России по продолжительности наблюдений распределяются следующим образом:

- 100 лет и более 44 станции;
- 75 и более 79
- 50 и более 130
- 30 и более 135
- менее 30 0

Для станций ПСГ РФ во ВНИИГМИ-МЦД была подготовлена каталожная информация (координаты и высота станции, начало работы) и краткая история, включающая переносы станций и основные пропуски данных из-за перерывов в работе станции. Для станций РОКС каталожная информация была получена из [1, 2, 3].

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.

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 – $5^\circ \text{ широты} \times \cos(f)$, где f – широта для станций южнее 60° с.ш., и $5^\circ \text{ широты} \times \sqrt{0,5}$ для станций расположенных севернее).

В рамках реализации проекта «Модернизация и техническое перевооружение учреждений и организаций Росгидромета» начаты в 2008г. поставки технических средств в УГМС, которые будут завершены к середине 2010 года.

Однако даже модернизированная метеорологическая сеть Росгидромета по своей плотности (1 станция на 10 тыс. км²) заметно меньше оптимальной плотности (1 станция на 3,5 тыс. км²), рекомендуемой ВМО для однородной подстилающей поверхности. Продолжаются работы по оптимизации наблюдательной сети. В рамках НИР по Подпрограмме 2 сформулирован подход к выбору мест размещения новых пунктов наблюдений минимально необходимой метеорологической сети с учетом пространственной изменчивости основных метеорологических величин. ГГО разработана и утверждена Росгидрометом методика определения необходимого количества пунктов наблюдений, согласно которой на территории России необходимо открыть еще не менее 600 пунктов наблюдений, причем большую часть из них на Дальнем Востоке и севере Азиатской территории России. Организуемые новые дополнительные пункты, с целью сопоставимости получаемых данных, должны оснащаться типовыми автоматизированными метеорологическими комплексами (АМК) и автоматизированными метеорологическими станциями (АМС). Этот процесс займет не менее 5 лет и потребует дополнительного финансирования. Научно-методические и организационные работы по внедрению АМК и АМС ведутся в рамках Подпрограммы 2. Разработаны и разосланы в УГМС, ЦГМС Рекомендации по организации, производству параллельных синхронных наблюдений, обобщению их результатов, расчету коэффициентов увязки рядов наблюдений по табельным и новым (внедряемым) СИ. Обеспечено научно-методическое руководство организациями наблюдательной сети по подготовке к внедрению новых АМК, АМС. Разработан

проект программы исследований метрологической надежности СИ, АМК, АМС, внедряемых в рамках Проекта модернизации на метеорологической сети. Разработана, согласована и утверждена Ростехрегулированием новая методика комплектной поверки АМС, АМК, внедряемых на наблюдательной сети (МИ ГСИ 2713-2008).

2.6 Сеть ГСНВСА РФ

В настоящее время в РФ функционируют 117 станций радиозондирования Росгидромета. Все эти станции входят в состав Региональной опорной синоптической сети (РОСС) ВМО. Из них в Регион VI (Европа) входит 24 станции и в Регион II (Азия) 74 станции. Из этих 98 станций 46 станций входят в состав Региональной Опорной Климатологической сети (РОКС) ВМО. Семь (7) из них находятся в Регионе VI и 39 в Регионе II.

14 станций из 46 (2 станции в Регионе VI и 10 в Регионе II и 2 в Антарктиде) входят в состав аэрологической сети ГСНВСА Глобальной системы наблюдений за климатом (ГСНК).

Станции ГСНВСА распределены равномерно по территории РФ (рис. I.1), исключая север и северо-восток РФ, что не позволяет ее в полной мере использовать в качестве индикатора климатических изменений в бассейне Северного Ледовитого и Тихого океана. Актуально возобновление радиозондирования на станции Остров Врангеля и возвращение ее в состав ГУАН ГСНК из-за ее уникального расположения и ранее накопленных рядов данных.

В целом порядок работы аэрологических станций регламентируется национальными и международными (ВМО) документами. Периодические сравнения аэрологических средств и системы наблюдений, проводимые ВМО, и также постоянный мониторинг их качества, осуществляемый мировыми метеорологическими центрами, показывает, что данные аэрологических наблюдений, производящихся на станциях Росгидромета соответствуют международным стандартам.

В соответствии с утвержденной Росгидрометом программой наблюдений все 12 станций ГСНВСА от РФ выполняют регулярное температурно-ветровое радиозондирование в сроки 00 и 12 ВСВ. Анализ полноты поступлений данных в системы архивации аэрологических данных позволяет утверждать, что российские станции сети ГСНВСА ведут наблюдения с регулярностью, примерно соответствующей среднему показателю регулярности по всей сети ГСНВСА земного шара. С 2005г. средняя высота зондирования увеличилась с 20 до 25 км (выше 30 гПа), что соответствует оптимальным требованиям (target requirements) ГСНК. Ежегодно проводятся сверки и уточнения списка станций.

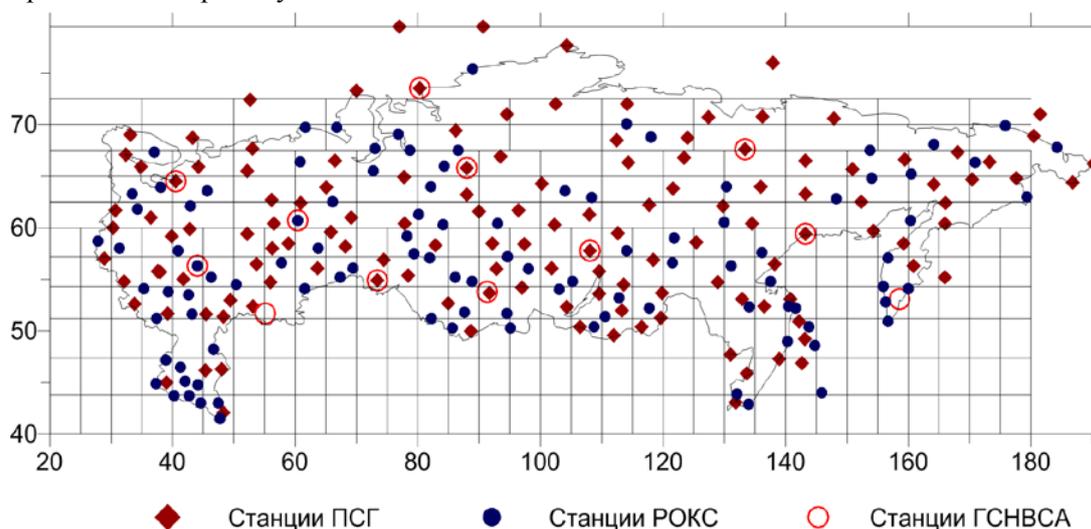


Рис. I.1. Сеть ГСНК и РОКС на территории РФ

Таблица РКИК 1а

Вклад РФ в наземный мониторинг основных климатических переменных (ОКП)

Представляющие данные сети, указанные в плане ввода в действие ГСНК	ОКПа	Количество станций или платформ ^{*)}				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Сеть мониторинга поверхности суши ГСНК (ГСН)	Температура воздуха	135	135	–	135	135
	Осадки	135	135	–	135	135
Полная сеть мониторинга поверхности суши Всемирной службы погоды / Глобальной системы наблюдения (ВСП/ГСН)	Температура воздуха, атмосферное давление, скорость и направление ветра, водяной пар	1 633	?	–	518	518
	Осадки	1 633	?	–	518	518
Опорная сеть для измерения приземной радиации (ОСПР)	Приземная радиация					
Солнечная радиация и данные по радиационному балансу	Приземная радиация	186	?	–	33	?
Океанские дрейфующие буи	Температура воздуха, атмосферное давление	5	5	5	5	–
Заякоренные буи	Температура воздуха, атмосферное давление					
Проект по наблюдениям за климатом с помощью добровольных наблюдательных судов (ПНКНС)	Температура воздуха, атмосферное давление, скорость и направление ветра, водяной пар	280	280	280	280	
Опорная сеть заякорных океанских буев и измерительные станции на отдельных небольших островах	Температура воздуха, скорость и направление ветра, атмосферное давление					
	Осадки					

Примечание:

- (1) – Количество действующих на данный момент станций или платформ
- (2) – Количество действующих станций или платформ, действующих в соответствии с ГПМК
- (3) – Количество станций или платформ, запланированных к вводу в действие в 2010 году
- (4) – Количество станций или платформ, представляющих данные в международные центры данных
- (5) – Количество станций или платформ с полными ретроспективными данными, которые могут быть получены в международных центрах данных

В рамках проекта модернизации и технического перевооружения Росгидромета предусмотрено внедрение на аэрологической сети 60 современных аэрологических комплексов и поставка электролизеров с газгольдером (установки для получения водорода на аэрологических станциях). Реализация проекта началась в 2008 году – поставлены и установлены в УГМС 16 аэрологических и 12 газогенераторных установок. Приоритетными определены аэрологические станции ГСНК и Опорной Климатологической Сети ВМО.

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.

Таблица РКИК 1б

**Вклад РФ в мониторинг основных климатических переменных
верхних слоев атмосферы**

Представляющие данные сети, указанные в плане ввода в действие ГСНК	ОКПа	Количество станций или платформ ^{*)}				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Сеть наблюдения ГСНК за верхними слоями атмосферы (ГСНВСА)	Температура верхних слоев атмосферы, скорость и направление ветра в верхних слоях атмосферы, водяной пар в верхних слоях атмосферы	14 ^{**)}	14	–	14	14
Полная сеть наблюдения за верхними слоями атмосферы ВСП/ГСН	Температура верхних слоев атмосферы, скорость и направление ветра в верхних слоях атмосферы, водяной пар в верхних слоях атмосферы	117 ^{***)}		–	117	117

Примечание:

(1) – Количество действующих на данный момент станций или платформ

(2) – Количество действующих станций или платформ, действующих в соответствии с ГПМК

(3) – Количество станций или платформ, запланированных к вводу в действие в 2013 году

(4) – Количество станций или платформ, представляющих данные в международные центры данных

(5) – Количество станций или платформ с полными ретроспективными данными, которые могут быть получены в международных центрах данных

^{**)} 2 станции в Регионе VI и 10 в Регионе II и 2 в Антарктиде

^{***)} включая антарктические и СП

2.7 Наблюдения за климатом в Арктике и Антарктике

2.7.1 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 ГСНВСА (Приложение А, табл. 5).

С 2003г. в ААНИИ возобновлена программа исследований на дрейфующих станциях «Северный полюс», которые включают комплекс стандартных метеорологических наблюдений в высоких широтах Арктики, а также совместно с ГГО проводятся наблюдения концентрации парниковых газов. В 2009-2012 гг. в Арктическом бассейне работали дрейфующие станции СП-37, СП-38, СП-39; с 01.10.2012 в течение 248 дней работала СП-40.

Данные:

- подготовлен цифровой архив климатических данных метеорологических наблюдений на стационарных арктических станциях за период с 1961г.¹¹⁷. Данные метеорологических и аэрологических арктических наблюдений доступны на сайте¹¹⁸;

2.7.2 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 адресу¹¹⁹.

По состоянию на 2013 год в систему ГСНК входят четыре российских антарктических станции (Беллинсгаузен, Мирный, Новолазаревская и Восток), которые регулярно посылают результаты стандартных метеорологических измерений

¹¹⁷ <http://nsidc.org/data/g02141.html>

¹¹⁸ <http://south.aari.nw.ru>

¹¹⁹ <http://south.aari.nw.ru>

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 адресу¹²⁰.

В настоящее время в сеть аэрологических станций ГСНВСА (GCOS Upper-Air Network) входит две российских станции (Мирный и Новолазаревская), полные ряды наблюдений которых восстановлены в АНИИ, размещены на ИНТЕРНЕТ-сайте института, обновляются ежемесячно и доступны для исследователей изменений климата в Антарктике.

2.8 Системы наблюдений атмосферных составляющих

Выполнение наблюдений, обработка получаемых данных, обобщение и анализ результатов наблюдений состава атмосферного воздуха, его пространственно-временных изменений проводились в рамках Целевой научно-технической программы «Научно исследовательские, опытно-конструкторские, технологические и другие работы для государственных нужд в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды» (2011-2013гг., Росгидромет).

Главным ведомством, ответственным за выполнение наблюдений климатически-активных составляющих атмосферы в рамках указанных Федеральных программ, 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 рамках Федеральных целевых программ 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)¹²¹, 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

¹²⁰ <http://south.aari.nw.ru/data/pick.asp?lang=1>

¹²¹ Станции ЕМЕП входят также в состав сети региональных станций ВМО «Глобальная служба атмосферы» ГСА.

осуществляется Росгидрометом, его научно-исследовательскими организациями и территориальными органами.

2.8.1 Наблюдения содержания диоксида углерода и метана

Сеть Росгидромета регулярных измерений приоритетных парниковых газов: (CO_2 и CH_4) включает четыре станции (Воейково, Териберка, Новый Порт, Тикси), выполняющие систематические измерения концентраций этих газов в приземном слое атмосферы, используя метод отбора проб воздуха на указанных станциях наблюдений, пробы воздуха анализируются в лаборатории ФГБУ «ГГО». Систематические измерения концентрации диоксида углерода, метана озона в приземном слое атмосферы выполняются на станции Обнинск ФГБУ НПО «Тайфун» с использованием спектроскопических методов анализа.

До 1993г. наблюдения проводились на трех станциях мониторинга ГСА: о. Беринга (Командорские о-ва); о. Котельный (Новосибирские острова) – на этих двух станциях наблюдения были прекращены к 1994г.; Териберка (северное побережье Кольского п-ова). Географические координаты станций приведены в таблице Б.1 (Приложение Б).

Мониторинг концентрации диоксида углерода в приземном слое атмосферы проводится на станции Териберка с 1988г. по настоящее время. С 1996г. на ст. Териберка были начаты регулярные наблюдения концентрации метана, а с 2004г. в рамках национальной сети мониторинга начались регулярные наблюдения диоксида углерода и метана на ст. Новый Порт (южное побережье п-ова Ямал).

В 2011 году Гидрометеорологическая обсерватория (ГМО) Тикси получила статус региональной станции ГСА и станции БСРН ВМО.

Начиная с 2014 года предполагается создание новых ГМО в Арктике: на о. Белый в центральной части Карского моря и о. Большевик – в западной части моря Лаптевых.

На станции Воейково под Санкт-Петербургом с 1996г. ведутся регулярные наблюдения концентрации метана, а с 2000г. к ним добавились и синхронные наблюдения концентрации метана с крыши здания Главной геофизической обсерватории. В 2008г. на станции Воейково начаты регулярные непрерывные наблюдения концентрации водорода.

Задачей измерений метана и диоксида углерода на станциях Новый Порт и Воейково является оценка влияния крупномасштабных источников парниковых газов, таких как основные газовые месторождения Западной Сибири и территория крупного промышленного центра (Санкт-Петербург) на региональные изменения полей концентрации парниковых газов и оценка изменений интенсивности выбросов парниковых газов от указанных источников, с целью повышения энергоэффективности и снижению потерь при эксплуатации энергетических систем.

В рамках исследований по Программе Международного Полярного года ГГО в 2007-2008 гг. совместно с ААНИИ были выполнены измерения концентраций диоксида углерода и метана в Северном ледовитом океане с борта НИС «Академик Федоров», ледокола «Ямал», а также на дрейфующей станции СП-35 и в Антарктиде (станция Новолазаревская).

Научно-методическое руководство наблюдениями диоксида углерода и метана, проведением контроля качества данных измерений, анализом получаемой информации и ее представлением для публикации осуществляет Научно-исследовательский центр дистанционного зондирования атмосферы (филиал Главной геофизической обсерватории Росгидромета).

Результаты измерений диоксида углерода и метана, проводимых с 1986г., 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), а также горной станции на Северном Кавказе.

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).

Начиная с 2006г. проводятся регулярные наблюдения содержания метана и опытные измерения фреона-11 и фреона-12 в приземном слое атмосферы на станции комплексного фонового мониторинга Приокско-Террасного биосферного заповедника. Научно-методическое руководство выполнением указанных измерений, проведение обработки и анализа получаемых данных осуществляется ГУ ИГКЭ Росгидромета и РАН.

В период 2006-2008 гг. ГУ НПО «Тайфун» Росгидромета разработана технология мониторинга парниковых газов в атмосфере с использованием спектроскопических методов анализаи осуществляются регулярные наблюдения на трех станциях: OBN – Обнинск (Европейская территория России), NVL – Новолазаревская (Антарктида), ISK – Иссык-Куль (Средняя Азия).

2.8.2 Систематические измерения общего содержания озона и его вертикального распределения

Наблюдения общего содержания озона

Ежедневные наблюдения общего содержания озона (ОСО) выполняются на 28 станциях наземной озонометрической сети Росгидромета с использованием фильтровых озонометров М-124 (в 2008г. восстановлены измерения ОСО на станции о. Хейса). 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 озонными 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 фонового состояния 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 проводились Центральной аэрологической обсерваторией Росгидромета с мая 2002г. 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, водяного пара, окиси углерода, экстинкции атмосферного аэрозоля.

С помощью созданного в рамках российско-белорусского сотрудничества спектрофотометра СФМ-2 и установленного на спутнике «Метеор-3М» №1, осуществлялись наблюдения вертикального распределения озона в диапазоне высот 35-75 км.

2.8.3 Система мониторинга трансграничного переноса загрязняющих веществ

Организация системы мониторинга трансграничного переноса загрязняющих веществ относится к началу 80 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 1990г. 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».

2.8.4 Система комплексного фонового мониторинга состояния загрязнения окружающей природной среды

Система комплексного фонового мониторинга (СКФМ) сформировалась в конце 70 – начале 80 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 1991г. 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 систематических наблюдений на станциях в районах центральной Сибири и оз. Байкал, наблюдения на которых были прерваны в 1998г., 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.

Учитывая экономическую ситуацию, сложившуюся к настоящему времени в России, повышению эффективности мер по развитию наблюдений атмосферных составляющих в рамках проблемы изменений климата во многом, могла бы способствовать финансовая поддержка предпринимаемых действий со стороны Глобального экологического фонда (ГЭФ) и ВМО.

2.8.5. 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 1990 гг. сеть мониторинга ХСОиК насчитывала более 200 станций. С 1972г. 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 199 станциями (из них 9 – станции ГСА). На 134 из них отбирают пробы осадков для последующего химического анализа, для измерения кислотности – на 127; на части станций проводились оба вида наблюдений. В рамках исследований по Программе Международного Полярного года ГГО в 2007-2008 гг. совместно с ААНИИ были выполнены измерения химического состава атмосферных осадков, включая содержание тяжелых металлов, в зоне Северного ледовитого океана на СП-35.

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.

Научно-методическое руководство наблюдениями за химическим составом и кислотностью атмосферных осадков, проведением контроля качества данных измерений, анализом получаемой информации, ее представление для публикации осуществляет Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова Росгидромета.

2.8.6. Прочие наблюдения атмосферных составляющих

С 1970г. ИФА РАН ведутся постоянные наблюдения за окисью углерода, метаном и водяным паром в атмосфере. Это самые длинные ряды в мире. С 1980г. 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 1970г.

Высокогорная научная станция зарегистрирована как Международная озонметрическая станция №283. С 1976г. 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 2001г. 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: озонметрическая 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 МНГЦ проводит международные экспедиции на железнодорожной трассе Москва-Владивосток по измерениям аэрозольного и газового состава атмосферы и ее радиационных и метеорологических характеристик. В 2005г. 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.

Под эгидой Сибирского Отделения РАН работает сеть наблюдений парниковых газов с использованием вышек, состоящая из 7 станций, в Западной Сибири, а также уникальная система наблюдений за парниковыми газами в районе пос. Зимино (Красноярский Край) в лесном таежном регионе. Здесь наблюдения парниковых газов выполняются на вышке высотой 300м.

Для регулярных наблюдений потоков CO_2 и CH_4 , на уже в течение более пяти лет ФГБУ «ГГИ» и ФГБУ «ГГО» проводятся измерения эмиссии и стока этих газов на микроландшафтах болотного массива Ламмин-Суо на с использованием камерного метода.

ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН», совместно с НПО «Тайфун» и ФГБУ «ГГИ» начаты опытные измерения потоков метана и диоксида углерода с вышки, расположенной внутри средне-таежного лесного массива на Валдайском полигоне ФГБУ «ГГИ».

Предложения по развитию системы наблюдений парниковых газов и озона до 2020 гг.

Планируется развитие и совершенствование системы наблюдений парниковых газов по следующим направлениям:

- создания нескольких (не менее четырех) станций обсерваторского типа, на которых должен выполняться широкий комплекс наблюдений за факторами климата, включающих наблюдения концентрации как парниковых, так и сопутствующих газов;
- оснащение станций современным аналитическим оборудованием, обеспечивающим возможность непрерывных измерений концентраций парниковых и некоторых сопутствующих газов в приземном слое атмосферы с погрешностями не превышающими уровней, рекомендованных ВМО для станций ГСА;
- расширение номенклатуры измеряемых газов за счет включения в программы наблюдений таких сопутствующих газов, таких как H_2 и CO , а также ряда хлорфторуглеродов и хлорфторуглеводородов, имеющих высокий парниковый потенциал;
- оснащение сети наблюдений парниковых и сопутствующих газов солнечными спектрометрами высокого разрешения, обеспечивающими наблюдения общего содержания парниковых газов в столбе атмосферы, данные измерений которых не подвержены влиянию местных источников эмиссии;
- оснащение сети наблюдений парниковых и сопутствующих газов газоанализаторами тяжелых изотопов $^{13}CO_2$, $^{13}CH_4$, а также ^{15}N , ^{15}Na и ^{15}N изотопомеры, использование которых должно позволить разделять вклады в наблюдаемую концентрацию газов в приземном слое атмосферы антропогенных и природных источников эмиссии;
- расширение возможностей использования камерных методов за счет, обеспечения автоматического анализа нетто-баланса потоков метана и диоксида углерода в системе подстилающая поверхность – атмосфера за счет одновременных измерений на нескольких микроландшафтах.

В настоящее время ФГБУ «ЦАО» разработаны и реализуются предложения по созданию сети высокоточных измерений общего содержания озона и диоксида азота в атмосфере (погрешность измерений общего содержания озона –2,5-4,5%, диоксида азота-5%). Измерения выполняются с использованием прибора SAOZ (Франция).

Сеть геофизических станций высокоточных измерений OSO и двуокиси азота создается ФГБУ «ЦАО» поэтапно, в соответствии с программой реализации мероприятий ФЦП «Геофизика». Первая очередь Сети создается в количестве 8 станций в период 2009-2015 гг. Вторая очередь Сети планируется в количестве 12 станций в период 2016-2020 гг. В настоящее время измерения OSO и диоксида азота выполняются на 6 станциях в городах: Долгопрудный; Анадырь; Мурманск; Жиганск; Салехард; Иркутск.

2.9. Наблюдения за солнечной радиацией

В настоящее время актинометрическая сеть Росгидромета в России насчитывает 186 пунктов, обеспечивающих получение информации об основных составляющих радиационного баланса на подстилающей поверхности. Программа работы пунктов наблюдений разделяется на полную и сокращенную. Полная программа предполагает

выполнение измерений пяти основных составляющих радиационного баланса: прямой, рассеянной, суммарной, отраженной радиации и радиационного баланса (с выдачей либо средних за каждый час суток либо мгновенных значений с дискретностью 3 часа). Сокращенная программа предполагает выполнение измерений суточных сумм одного элемента – суммарной радиации. В 2008г. по полной программе работали 115 пунктов, а по сокращенной 71 пункт наблюдений.

Проектом модернизации и технического перевооружения Росгидромета на предварительном этапе предусматривалось переоснащение 28 актинометрических пунктов, входящих в перечень ГСНК, современными приборами, рекомендуемыми для станций BSRN BMO. Однако по финансовым причинам в настоящее время к внедрению планируется только одна станция BSRN в пункте п. Огурцово вблизи г. Новосибирска. Переоснащение остальных актинометрических станций отложено на последующие этапы технического перевооружения Росгидромета.

2.10. Наблюдения за аэрозольной оптической толщиной и оптической плотностью атмосферы

Аэрозольная оптическая толщина (АОТ) как один из основных параметров, характеризующих аэрозольную составляющую атмосферы, входила в программу наблюдений БАПМОН – ГСА с самого начала работы этих международных наблюдательных систем. В России – СССР работы по международной программе БАПМОН – ГСА были начаты с 1972г. В ГГО накоплен архив значений аэрозольных оптических толщин, полученных по наблюдениям за спектральными потоками прямой солнечной радиации на российских станциях БАПМОН – ГСА. Он охватывает 1972 – 1995 годы.

В связи с деградацией сети станций фонового мониторинга в начале 1990 годов и невозможностью обеспечения требуемого качества измерений, с 1997г. наблюдения за АОТ были заменены наблюдением за интегральной оптической плотностью атмосферы (ОПА).

Параметр ОПА представляет собой оптическую плотность атмосферы для прямой солнечной радиации в актинометрическом диапазоне длин волн $\Delta\lambda = 0,3 - 4$ мкм. Ее вариации определяются преимущественно изменениями аэрозольной составляющей и влагосодержанием атмосферы. Поэтому ОПА может служить косвенным показателем аэрозольного загрязнения атмосферы.

С 1997г. ОПА измеряется на 6 станциях фонового мониторинга, работающих по программе ГСА – Воейково, Шаджатмаз, Туруханск, Усть-Вымь, Памятная, Хужир (см. таблицу Б.1). В паре с последними тремя из выше перечисленных станций по аналогичной программе работают городские станции – Сыктывкар, Курган и Памятная.

Поскольку во время наблюдений за АОТ с 1972 по 1996г. одновременно с измерениями спектральных потоков солнечной радиации измерялся и интегральный поток, в настоящее время имеется возможность восстановить ряды наблюдений за ОПА с 1972г. по настоящее время. К 2009г. восстановлены ряды ОПА для станций Шаджатмаз, Памятная и Туруханск.

Разделы с результатами наблюдений ОПА на российских станциях фонового мониторинга ежегодно публикуются в «Обзорах состояния загрязнения окружающей природной среды в РФ» и «Обзорах фонового состояния окружающей природной среды на территории стран СНГ».

В дальнейшем с появлением в России спектральных приборов нового поколения предполагается восстановить измерения аэрозольной оптической толщины для прямых оценок содержания аэрозоля в атмосфере.

Таблица РКИК 1 с

Национальные вклады в мониторинг состава атмосферы

Представляющие данные сети, указанные в плане ввода в действие ГСНК	ОКПа	Количество станций или платформ ^{*)}				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Глобальная служба атмосферы Всемирной метеорологической организации (ГСА/ВМО) Глобальная сеть мониторинга атмосферного CO ₂ и CH ₄	Диоксид углерода				2	
	Метан				2	
	Другие парниковые газы					
Сеть озоновых зондов ГСА/ВМО ^{a)}	Озон					
Сеть мониторинга вертикального профиля озона ГСА/ВМО ^{b)}	Общее содержание озона	28	28	28	28	28
Сеть мониторинга аэрозолей ГСА/ВМО ^{c)}	Оптическая плотность аэрозоля	30	28		28	
	Прочие характеристики аэрозолей					
Сеть наблюдения за химическим составом атмосферных осадков ГСА/ВМО	Химия атмосферных осадков	9	9		9	10

^{*)} Примечание:

- (1) – Количество действующих на данный момент станций или платформ
(2) – Количество действующих станций или платформ, действующих в соответствии с ГПМК
(3) – Количество станций или платформ, запланированных к вводу в действие в 2013 году
(4) – Количество станций или платформ, представляющих данные в международные центры данных
(5) – Количество станций или платформ с полными ретроспективными данными, которые могут быть получены в международных центрах данных

^{a)} Включая ДОЗЮП, СОИСА, дистанционное зондирование и озоновые зонды

^{b)} Включая станции с фильтровыми и спектральными озонотрами

^{c)} Включая АЭРОНЕТ, СКАЙНЕТ, ОСПР и ПФРМС ГСА

ГЛАВА 3: ОКЕАНИЧЕСКИЕ ОСНОВНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННЫЕ

3.1. Участие в программах океанографических наблюдений

По линии Росгидромета участие в программах океанографических и морских метеорологических наблюдениях предусматривается ЦНТП «Научные исследования и разработки в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды», направления

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

раздел

«Развитие новых технологий обеспечения наблюдений за состоянием внутреннего и территориального моря, континентального шельфа Российской Федерации и Мирового океана».

– 5. «Исследование гидрометеорологических процессов в Мировом океане, морях и морских устьях рек России, Арктике и Антарктике»

Разделы:

«Проведение комплексного мониторинга состояния и загрязнения морей России»

«Исследование и оценка гидрометеорологического режима акваторий Мирового океана, морей и морских устьев рек России».

Работы ведутся также в рамках государственных целевых программ.

Федеральная целевая программа «Мировой океан»:

Подпрограмма «Создание Единой системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО»);

Подпрограмма «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, GOOS, GLOSS и др. (табл. РКИК 3а, б). Систематически ведутся наблюдения за следующими ОКП морской среды (на 2008г.):

- температура поверхности моря – на 163 береговых и островных гидрометеорологических станциях и постах и 280 судах, осуществляющих наблюдения по программе СДП ВМО;
- соленость на поверхности моря – на 122 береговых и островных гидрометеорологических станциях и постах;
- уровень моря – на 101 посте, из них в сети ГЛОСС – на 12 постах.

3.1.1 Температура поверхности моря

Наблюдения температуры поверхности моря ведутся на сети береговых и островных морских гидрометеорологических станций и постов, численность которых в России в настоящее время составляет 230 пунктов наблюдений. В каждом пункте осуществляются измерения температуры поверхностного слоя воды 4 раза в сутки (сроки наблюдений – 0, 6, 12, 18 ч по ВСВ. В качестве основного прибора для измерений используется ртутный или электронный термометр со шкалой, позволяющей производить измерения с точностью до 0,1 °С. В эти же сроки проводятся измерения температуры поверхности моря на сети судовых станций (СДН, ППС).

Ежегодно данные наблюдений получают примерно с 280 судов добровольного наблюдения.

3.1.2 Наблюдения за уровнем моря

Измерения уровня моря выполняются на сети морских береговых и островных гидрометеорологических станций и постов, всего на 101 посту, из них в сети ГЛОСС – на 12 постах (ГМС Баренцбург, Мурманск, Нагаево, Туапсе, Тикси, Петропавловск-Камчатский, Кронштадт и Санкт-Петербург; по станциям Русская Гавань, Диксон, Провидения, Южно-Курильск – данные в 2000 гг. не поступали), а также Мирный (Антарктида). Станции Петропавловск-Камчатский, Нагаево, Тикси и Владивосток имеют GPS привязку. Большинство действующих станций были открыты в 1930 годах, что позволило накопить длительные ряды наблюдений.

Измерения производятся 4 раза в сутки в сроки – в 0, 6, 12 и 18 ч – ВСВ 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. 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.

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 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 неукомплектованностью штатов наблюдателей.

Ведутся также наблюдения на Каспийском (6 станций), Черном (5 станций) и Балтийском (8 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 (МГ-1 Петропавловск-Камчатский). В Британский океанографический центр слежения за уровнем (PSMSL), расположенный в Бидстоне, среднемесячные уровни направляются один раз в год за 12 месяцев (ГМО Баренцбург, МГ Мурманск, Нагаево, Туапсе и Петропавловск-Камчатский).

В настоящее время в международные центры передаются данные 6 станций (ГМС Баренцбург, Мурманск, Нагаево, Туапсе, Тикси и Петропавловск-Камчатский).

В рамках проекта ВООС действуют 7 гидрометеорологических станций, где помимо метеорологических ведутся наблюдения температуры и солености воды, уровня моря, волнения. Станции «Горный институт», Кронштадт и Хогланд в Финском заливе измеряют уровень моря в автоматическом режиме каждые 10 минут.

17 станций передают оперативную информацию (установленный интервал 10 минут; реально до полчаса) для сервиса МОК/ЮНЕСКО «Sea level station monitoring facility»¹²²: Корсаков, Холмск, Мыс Крильон, Курильск, Находка, Никольское,

¹²² <http://www.ioc-sealevelmonitoring.org>

Петропавловск, Поронайск, Посъет, Преображение, Рудная Пристань, Сосуново, Советская Гавань, Стародубское, Углегорск, Владивосток, Южно-Курильск

3.1.3 Морской лед

Данные о состоянии прибрежного ледового покрова поступают с 230 береговых и островных гидрометеорологических станций и постов (лед и ледовые явления).

В ААНИИ в рамках Центра ледовой и гидрометеорологической информации действует автоматизированная система информации о льдах Арктики АЛИСА, обеспечивающая текущие данные и краткосрочные (1-3 суток) и среднесрочные (3-8 суток) прогнозы ледовой обстановки. Используются данные, получаемые со спутников, дрейфующих буев, самолетов, береговых станций, попутные судовые наблюдения с ледоколов и транспортных судов, данные научных экспедиций¹²³.

В рамках программы SafetyNET АЛИСА обеспечивает суда и прочих пользователей метеорологическим бюллетенем (2 в сутки), содержащим информацию о ледовой обстановке в арктических регионах¹²⁴.

3.1.4 Дрейфующие и якорные буи

Ежегодно 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.

Установлено 7 глубоководных буев в море Лаптевых (совместно с Международным центром исследований Арктики: Фэрбенкс, Аляска, США).

Российский центр **ARGO**¹²⁵ действует в ДВНИГМИ.

3.1.5 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 (ИО РАН), восточная часть Балтийского моря (ИО РАН), Белое море (Северное УГМС), Баренцево море (Северное УГМС, ПИНРО). Однако океанографические съемки проводятся только один или два раза в год.

Океанографические наблюдения в Арктике и Антарктике

В РФ океанографические наблюдения в полярных областях ведутся Арктическим и Антарктическим научно-исследовательским институтом (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).

3.1.6 Дрейфующие станции

С 2003г. 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.

¹²³ http://www.aari.ru/default_en.asp , <http://www.aari.nw.ru/gdsidb>

¹²⁴ <http://www.boos.org/index.php?id=22>

¹²⁵ <http://rus.ferhri.ru/argo>

С 2009г.: – СП-37, СП-38, СП-39; с 01.10.2012 в течение 248 дней работала СП-40), выполняющих программу круглогодичных стандартных и специальных, метеорологических, ледовых и океанографических наблюдений, гидробиологических наблюдений в районах дрейфа.

Таблица РКИК 3а

Вклад РФ в океанические основные климатические переменные – поверхность

Представляющие данные сети, указанные в плане ввода в действие ГСНК	ОКП	Количество станций или платформ ^{*)}				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Глобальная группировка поверхностных дрейфующих буев с разрешением 5x5	Температура поверхности моря, атмосферное давление на уровне моря, изменение основных течений					
Основная сеть измерений на уровне моря, включая станции ГЛОСС	Уровень моря	101	101	–	5	5
Суда, добровольно проводящие наблюдение (СДН)	Все возможные приповерхностные	280	280	280	280	
Программа судов, попутно выполняющих наблюдения	Все возможные приповерхностные	нет	нет	нет	нет	

^{*)} Примечание:

- (1) – Количество действующих на данный момент станций или платформ
- (2) – Количество действующих станций или платформ, действующих в соответствии с ГПМК
- (3) – Количество станций или платформ, запланированных к вводу в действие в 2010 году
- (4) – Количество станций или платформ, представляющих данные в международные центры данных
- (5) – Количество станций или платформ с полными ретроспективными данными, которые могут быть получены в международных центрах данных

Таблица РКИК 3б

Вклад РФ в океанские основные климатические переменные – поверхность

Представляющие данные сети, указанные в плане ввода в действие ГСНК	ОКП	Количество станций или платформ ^{*)}				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Глобальная опорная сеть подводных буев	Все возможные поверхностные и подводные ОКП	нет				
Глобальная тропическая сеть заякоренных буев	Все возможные поверхностные и подводные ОКП	нет				
Сеть «Арго»	Температура, соленость, течение					
Линии наблюдения за содержанием углерода	Температура, соленость, океанские трассеры, биогеохимические переменные	нет				

^{*)} Примечание:

- (1) – Количество действующих на данный момент станций или платформ
- (2) – Количество действующих станций или платформ, действующих в соответствии с ГПМК
- (3) – Количество станций или платформ, запланированных к вводу в действие в 2010 году
- (4) – Количество станций или платформ, представляющих данные в международные центры данных
- (5) – Количество станций или платформ с полными ретроспективными данными, которые могут быть получены в международных центрах данных

3.2 Данные океанографических наблюдений

3.2.1 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 – ААНИИ¹²⁶ 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 3.1. Доклады по проекту ГБЦДМЛ представлены на научных семинарах GCOS Markdat-I (2002г.), CLIMAR-I (2003г.) и Markdat-II (2005г.).

3.2.2 Общие океанографические данные

Справочные данные по температуре и солености морей имеются в ВНИИГМИ-МЦД (ЦОД).

В ААНИИ доступен архив аномалий уровня моря на 71 станции континентального побережья и островов морей Баренцева, Лаптевых, Карского, Восточно-Сибирского и Чукотского; для многих станций доступны данные с начала 1950 гг.

В ААНИИ создана и регулярно пополняется база данных океанографических наблюдений. База содержит данные наблюдений с более 50 тыс. станций, из них советские и российские суда – около 25 тыс. станций. Данные передаются в национальные и международные центры океанографических данных. В сети Интернет метаданные океанографических наблюдений доступны на разделе сервера Подпрограммы Антарктика по адресу сайта¹²⁷.

3.3 Имеющиеся национальные программы

- ФЦП «Мировой океан». Подпрограммы:
- «Создание единой системы информации об обстановке в Мировом океане» (ЕСИМО),
- «Изучение и исследование Антарктики». Работы выполняются Российской антарктической экспедицией (РАЭ) Росгидромета.

ЦНТП «Научные исследования и разработки в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды», направление 2. «Система наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей природной среды и развитие технологий сбора, архивации, распространения и управления данными наблюдений» (Росгидромет).

¹²⁶ <http://www.aari.ru/gdsidb>

¹²⁷ <http://south.aari.nw.ru/oceanography/db.asp>

- 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);
 - Международная Программа «Организация совместно с NOAA (США) и ФМИ (Финляндия) наблюдений за атмосферой на ГМО «Тикси» с 2007г. в рамках «Мероприятий по участию РФ в Международном Полярном году» (ГГО).

Таблица 3.1

Состав архивных ледовых карт ГБЦДМЛ

№	Название	Период, гг. / периодичность	Наличие пропусков/ формат	Параметры морского льда	Количество карт – единиц хранения
1а	Обзорные ледовые карты ААНИИ по акватории Евразийской Арктике	1933-1992 / 10 дней	Да / СИГРИД	СТ, SD, FI	2370
1б	Обзорные ледовые карты ААНИИ по акватории Южного Океана	1971-1990 / 10 дней	Да / СИГРИД	СТ, SD, FI	475
1в	Ледовые карты ААНИИ общего пользования по акватории Евразийской Арктики	1997 – по наст. вр. / 7 дней	Нет / СИГРИД	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 / СИГРИД, ГРИД	СТ, SD, FI	1650
2б	Уточненные ледовые карты НЛЦ США по Южной Полярной Области (севернее 50° ю. ш.)	1973-1994 / 7 дней	Нет / СИГРИД	СТ	1150
3	Ледовые карты Канадской Ледовой Службы (КЛС) по Канадской Арктике	1968-1998 / 7 дней	Да / СИГРИД, 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 / СИГРИД, Балтийский код	СТ, SV, FI	1042
5	Ледовые карты общей сплоченности Охотского моря Японского Метеорологического Агентства (ЯпМА)	1970-2005 / 5 дней	Нет / СИГРИД-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.

3.4 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.

В развиваемой ЕСИМО обеспечивается в режиме онлайн доступ к наблюдаемой, диагностической, прогностической и климатической информации; предусмотрена система мониторинга наблюдательных сетей позволяющая в режиме онлайн получить состояние наблюдательных платформ (НИС, попутных судов, буев, прибрежных станций), их местоположение и агрегированные характеристики сетей по организациям, морям России

3.5 Принимаемые меры в ответ на рекомендации по океанским ОКП, содержащимся в плане ввода в действие ГСНК

(в соответствии с нумерацией пунктов FCCC/CP/2007/6/Add.2):

b) В настоящее время на Балтийском и Черном морях ведутся испытания автоматических гидрологических станций, обеспечивающих измерение уровня моря и передачу данных о нем в центры сбора с частотой раз в 1 час в обычном режиме и раз в 10 мин при превышении уровнем определенных опасных отметок. После завершения испытаний будут определены меры по увеличению количества таких автоматических измерителей уровня на побережье морей России.

d) Систематический мониторинг солёности на морях России осуществляется на 180 береговых, островных и устьевых гидрометеорологических станциях и постах. В целях повышения точности определения солёности в ГОИНе проводятся работы по уточнению методики пересчета солёности по данным измерения электропроводности морских вод с низкой солёностью (Северный Каспий, Азовское и Белое моря)

h) Межгодовая изменчивость (включая линейные и нелинейные тренды) содержания углерода в водном столбе в целом и на отдельных горизонтах осуществляется расчетным путем по данным гидролого-гидрохимических измерений (температура, солёность, водородный показатель, щёлочность) в предположении равновесности процессов растворения CO_2 и диссоциации угольной кислоты в морской воде.

ГЛАВА 4: НАЗЕМНЫЕ ОСНОВНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННЫЕ

4.1 Участие в глобальных сетях наблюдения за сушей – ледники (GSN-G); вечная мерзлота (GSN-P); углерод (FLUXNET)

4.1.1 Вечная мерзлота

а) Мониторинг криолитозоны

К началу 1990 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», «Марресаля», «Харасавей», «Парисенто», режимные участки «Склоновый», «Гадибе-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, г.Москва, ВСЕГИНГЕО;
- геокриологический стационар «Надым» (подзона северной тайги Западной Сибири). Работы проводит Институт криосферы Земли СО РАН. Адрес: 625000, г.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, г.Якутск, 10;
- геокриологический стационар «Дионисия» (зона тундр). Работы проводит ЧФ СВ КНИИ ДВО РАН. Адрес: 686710, г.Анадырь.

б) 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. 4.1).

4.1.2 Ледники

В программе Всемирной службы мониторинга ледников принимают участие ИГРАН, МГУ, Томский ГУ, Институт вулканологии РАН (г. Петропавловск-Камчатский), 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 антарктических 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 1957г. 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 1970г. 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 1996г. измерения проводятся один раз в год (в конце декабря).

В декабре 1998г. 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.

4.1.3 Углерод

В России расположены 10 станций FLUXNET. Из них 9 функционируют в рамках TCOS-Siberia (финансируется Европейской Комиссией), и 1 – CARBOMONT.

Работы по TCOS-Siberia координируются Институтом биогеохимии им. Макса Планка (Иена, Германия)¹²⁸.

¹²⁸ <http://www.bgc-jena.mpg.de/public/carboeur>

Таблица РКИК 5

Вклад РФ в данные по наземным основным климатическим переменным

Представляющие данные сети, указанные в плане ввода в действие ГСНК	ОКП	Количество станций или платформ ^{*)}				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Сеть мониторинга исходного речного стока ГСНК (ГСН-Р)	Речной сток					
Сеть мониторинга исходного уровня / площади / температуры озер ГСНК (ГСН-О)	Уровень / площадь / температура озер					
Синоптическая сеть ГСН/ВСП	Снежный покров					
Сеть мониторинга ледников ГСНК (ГСН-Л)	Баланс массы и протяженность ледников, а также баланс массы материкового льда					
Сеть мониторинга вечной мерзлоты ГСНК (ГСН-ВМ)	Скважинная температура и мощность активного слоя вечной мерзлоты	6 ^{а)} +25 ^{б)}	25		25	

*) Примечание:

- (1) – Количество действующих на данный момент станций или платформ
(2) – Количество действующих станций или платформ, действующих в соответствии с ГПМК
(3) – Количество станций или платформ, запланированных к вводу в действие в 2010 году
(4) – Количество станций или платформ, представляющих данные в международные центры данных
(5) – Количество станций или платформ с полными ретроспективными данными, которые могут быть получены в международных центрах данных

а) 4.1.1

б) Табл. 4.1

Таблица 4.1

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	Марресалья	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'
8 а,б	Река Куропаточья	70 55'	156 38'
9 а,б	Мыс Чукочий	70 05'	159 35' (55')
10	Река Чукочьа	69 29'	156 59'
11 а,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'

Продолжение Таблицы 4.1

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'

4.2 Информация о состоянии гидрологической сети и перспективах её развития

За период с 2001г. стандартная гидрологическая сеть Росгидромета увеличилась с 3054 до 3085 постов, из них 2732 на реках и 353 на озерах (табл. 4.2) 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 (3) и водобалансовые (4) станции, а также пункты наблюдений за испарением с водной поверхности (140 пунктов). Состав специализированной гидрологической сети представлен в таблице 4.3.

Несмотря на отмеченную позитивную тенденцию развития стандартной гидрологической сети, ее плотность остается по-прежнему недостаточной и не соответствует рекомендуемым нормативам ВМО.

В рамках НИР «Разработка и внедрение технологий и методов гидрологических наблюдений, метрологического обеспечения измерений, нормативных и методических документов, обеспечивающих реализацию Проекта «Модернизация и техническое перевооружение учреждений и организаций Росгидромета»» Подпрограммы 2 «Система наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей природной среды и развитие технологий сбора, архивации, распространения и управления данными наблюдений» ГГИ выполнена экспертная оценка минимально необходимого количества гидрологических пунктов наблюдений по субъектам Российской Федерации и УГМС с указанием места расположения и программ наблюдений. 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 показателям, приведенным в таблице 4.4.

Режим озёр и водохранилищ является ещё одним объектом наблюдений ГСНС ГСНК. Росгидромет (ГГИ) играет важную роль в организации наблюдений, сбора и обработки данных по гидрологии озёр и водохранилищ. В июне 2007г. в ГГИ под эгидой ВМО был создан Международный центр данных по гидрологии озёр и водохранилищ. С марта 2008г. компьютерная база данных Центра введена в эксплуатацию и включает данные по России и странам СНГ. С 01.01.2009г. Центр передан в рабочую эксплуатацию.

ГГИ ведутся научные и организационные работы по методическому и метрологическому обеспечению работы действующей гидрологической сети, а также новых систем, поставляемых на гидрологическую сеть Росгидромета в рамках проекта «Модернизация и техническое перевооружение учреждений и организаций Росгидромета».

Таблица 4.2

Динамика гидрологической сети в период 2001-2005 гг.

Год	Общее количество действующих постов	В том числе	
		речных	озерных
2001	3 054	2 703	351
2002	3 064	2 714	350
2003	3 068	2 717	351
2004	3 086	2 732	354
2005 ¹⁾	3 085	2 732	353

¹⁾ по 6 УГМС сведения приведены по данным на 01.09.2004г.

Таблица 4.3

Состав специализированной гидрологической сети

Количество пунктов наблюдений / специализированных станций			
На болотах		Водно-испарительные пункты	Водно-балансовые станции
Болотные станции	Болотные посты		
3	3	140	4

Таблица 4.4

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

4.3 Участие в прочих наблюдениях за сушей

4.3.1 Углеродный цикл

Исследования углеродного цикла ведутся 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., на разработку научно-методического, экономического и правового обеспечения лесохозяйственной деятельности в условиях ратификации Киотского протокола и на разработку рекомендаций по инвентаризации и учету водно-болотных угодий в качестве источников и поглотителей парниковых газов.

В 2004г. ГГО совместно с ГГИ были начаты камерные измерения эмиссии метана на болотных микроландшафтах на Карельском перешейке, а с 2008г. они были дополнены измерениями баланса CO² (с измерением и абсорбции диоксида углерода

атмосферы за счет фотосинтеза растительности и эмиссии (стока) CH_4 на том же болотном массиве (Ламмин Суо)

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 CO_2 из атмосферы.

4.3.2 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 включают 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.

4.3.3 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. Детальный учет лесов ранее проводился каждые 5 лет (1983, 1988, 1993, 1998 гг.); с 1999г. 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 неохранных северных лесах и тундре.

4.3.4 Данные о снежном покрове

Во ВНИИГМИ-МЦД созданы массивы данных «Характеристики снежного покрова (ежедневные данные)» на 600 метеорологических станциях на территории бывшего СССР

«Маршрутные снегомерные съемки» (517 станций РФ)¹²⁹.

ВГИ разработал базу массива данных о высоте снежного покрова по наблюдениям на снеголавинных станциях (СЛС) Центрального Кавказа. В основу базы данных легли наблюдения за высотой снежного покрова с 1981г. по 2008г. на 3 станциях:

- м/с «Терскол» (расположена на высоте 2100 м над уровнем моря в верховьях Баксанского ущелья (КБР);
- ТДС «Чегет» (расположена на высоте 3400 м над уровнем моря в верховьях Баксанского ущелья на склонах Чегет (КБР);
- ТДС «Рокский перевал» (расположена на высоте 2050 м над уровнем моря в верховьях бассейна р. Ардон (РСО-Алания).

База данных размещена на сайте ВГИ¹³⁰.

¹²⁹ <http://www.meteo.ru/data>

¹³⁰ http://vgistikhiya.ru/frames_page7.html

4.4 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).

4.4.1 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; однако финансирование ФЦПК после 2001г. прекращено и в настоящее время не планируется.

ГЛАВА 5: ПРОГРАММЫ НАБЛЮДЕНИЯ ИЗ КОСМОСА

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 двухъярусная 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 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.

В следующих разделах дано краткое описание современного состояния отечественной МКС (включая космический и наземный сегменты).

5.1 Космический сегмент МКС

КС ДЗЗ включают метеорологические космические системы (МКС), океанографические спутники серии «Океан», спутники изучения природных ресурсов серии «Ресурс».

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.

5.1.1 Геостационарный гидрометеорологический космический комплекс «Электро»

КА «Электро-Л» №1 запущен 20 января 2011г. и выведен на ГСО со средней высотой над поверхностью Земли 35800 км и точкой стояния 76° в.д.

Точность поддержания КА в точке стояния – не хуже $0,1^\circ$ по долготе и широте, ориентация КА – трехосная, прецизионная. Срок активного существования – 10 лет. Основная область применения КК «Электро-Л» (в составе КА «Электро-Л» №1 и НКПОР-Э) – обеспечение подразделений Росгидромета, соответствующих служб Министерства обороны РФ, а также других ведомств оперативной информацией. Основные задачи:

- получение многоспектральных снимков облачности и подстилающей земной поверхности в пределах всего наблюдаемого диска Земли (общее число спектральных каналов 10 в диапазоне длин волн от 0,5мкм до

12мкм, разрешение на местности: 1 км в видимом и ближнем ИК диапазоне и 4 км в ИК диапазоне, частота (периодичность) получения информации 0,5 ч – штатный режим и 15 мин – учащенный режим;

- получение гелиогеофизических данных на высоте орбиты;
- сбор и ретрансляцию метео-информации с платформ сбора данных;
- выполнение телекоммуникационных функций по распространению, обмену гидрометеорологическими и гелиогеофизическими данными, включая:
- распространение информации в форматах HRIT, LRIT по каналам ретрансляции;
- обмен данными между организациями Росгидромета, Роскосмоса и соответствующими службами ВС РФ;
- Ретрансляция сигналов от аварийных радиобуев системы КОСПАС-SARCAT.

Космический аппарат «ЭЛЕКТРО-Л» создается с учетом совместимости по информационным продуктам с космическими аппаратами международной метеорологической спутниковой системы: GOES (США), GMS (Япония), METEOSAT (Европа).

Основную полезную нагрузку составляет сканер МСУ-ГС (многозональное сканирующее устройство – геостационарное), разрабатываемое ФГУП РНИИ КП.

Бортовой радиотехнический комплекс КА «Электро» разрабатывается в РНИИ КП и обеспечивает решение следующих задач:

- обмен данными между главным центром в Москве и региональными центрами в Новосибирске и Хабаровске на частотах 8,2/7,5 ГГц (Земля-борт/борт-Земля) со скоростью до 15,36 Мбит/с;
- сбор метеоданных с автономных платформ (до 800 платформ на территории России и в акваториях) с периодичностью раз в 3 часа на частотах 0,4/1,7 ГГц;
- передачу гелиогеофизических данных по радиоканалу на частоте 1,7 ГГц;
- сбор и ретрансляцию сигналов автоматических аварийных буев системы КОСПАС-SARSAT на частотах 0,4/1,54 ГГц.

5.1.2 Метеор-М» №1.

В сентябре 2009 года осуществлен успешный запуск, а в декабре 2009г. закончены летные испытания метеорологического полярно-орбитального КА «Метеор-М» №1. В настоящее время КА «Метеор-М» №1 функционирует и обеспечивает оперативной гидрометеорологической информацией подразделений Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, а также других ведомств.

КА «Электро-Л» №1 и «Метеор-М» №1 функционируют в целях:

- анализа и прогноза погоды в региональном и глобальном масштабах;
- анализа и прогноза состояния акваторий морей и океанов;
- анализа и прогноза условий для полетов авиации;
- анализа и прогноза гелиогеофизической обстановки в околоземном космическом пространстве (ОКП), состояния ионосферы и магнитного поля Земли;
- мониторинга климата и глобальных изменений;
- контроля чрезвычайных ситуаций;
- экологического контроля окружающей среды и др.

Таблица 5.1

Характеристики аппаратуры КА «Метеор-М» №1

Прибор	Применение	Спектральные диапазоны	Полоса обзора (км)	Разрешение
МСУ-МР многоканальное сканирующее устройство малого разрешения	Глобальное и региональное картирование облачности, ТПО	6 каналов: 0,5-0,7 мкм; 0,7-1,1 мкм; 1,6-1,8 мкм; 3,5-4,1 мкм; 10,5-11,5 мкм; 11,5-12,5 мкм.	≥ 2800	1 км
КМСС комплекс многозональной спутниковой съемки	Картирование земной поверхности	6 каналов: 0,370-0,450 мкм; 0,450-0,510 мкм; 0,535-0,575 мкм; 0,580-0,690 мкм; 0,630-0,680 мкм; 0,760-0,900 мкм.	450, 900	50 м / 100 м
МТВЗА модуль температурного и влажностного зондирования атмосферы	Профили температуры и влажности атмосферы, параметры приводного ветра	26 каналов в полосе 10,6-183,3 ГГц	≥ 2000	12 – 75 км
БРЛК бортовой радиолокационный комплекс	Мониторинг ледовой обстановки	рабочая длина волны 3,12 см	≥ 600	500 м / 1000 м
ГГАК-М Гелиогеофизический аппаратный комплекс	Измерение параметров околоземного космического пространства	Гелиогеофизический комплекс предназначен для измерения следующих характеристик ОКП: 1) плотность потока электронов в энергетических интервалах 0,03 – 15,0 МэВ 2) плотность потока протонов в энергетических интервалах 0,5 – 30,0 МэВ 3) ионный состав верхней атмосферы в диапазоне 1 – 20 а.е.м.		

5.1.3 «Канопус-В» №1.

Полярно-орбитальный спутник «Канопус-В» №1 запущен 22 июля 2012 года. Предназначен для получения оперативных спутниковых данных, необходимых для решения следующих, возложенных на Росгидромет, задач:

- мониторинг стихийных гидрометеорологических явлений и природных чрезвычайных ситуаций;
- обнаружение и контроль очагов лесных пожаров и гарей;
- обнаружение и контроль крупных выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- мониторинг сельскохозяйственной и водоохранной деятельности;
- мониторинг ледовой обстановки на реках, озерах и водохранилищах, а также в прибрежных зонах замерзающих морей России;
- оперативное наблюдение заданных районов земной поверхности.

Параметры орбиты:

Тип: солнечно-синхронная

Высота: 510 ± 10 км

Период обращения: 94,815 мин

На КА «Канопус-В» установлена следующая целевая аппаратура:

- панхроматическая съемочная система ПСС: Геометрическое разрешение при съемке в надире ~ 2,1м; полоса захвата 20 км; спектральных каналов 1; Спектральные диапазоны 0,52 – 0,85 мкм.
- мультиспектральная съемочная система МСС: Геометрическое разрешение при съемке в надире ~ 10,5м; полоса захвата 48км; спектральных каналов 4; Спектральные диапазоны 0,54 – 0,60; 0,63 – 0,69; 0,69 – 0,72; 0,75 – 0,86 мкм.

Функции приема, обработки, архивирования и распространения данных возложены на Европейский (города Москва, Обнинск, Долгопрудный), Сибирский (г. Новосибирск) и Дальневосточный (г. Хабаровск) центры ФГБУ «НИЦ «Планета» Росгидромета

5.1.4 Российские КА природно-ресурсного назначения серии «РЕСУРС»

Продолжает действовать космический аппарат Ресурс-ДК (запущен 15 июня 2006 года), выполняющий ряд программ ДЗЗ, но не являющийся собственно метеорологическим спутником. Спутник входит в состав оперативного космического комплекса детального оптико-электронного наблюдения земной поверхности, создаваемого Государственным научно-производственным ракетно-космическим центром «ЦСКБ-Прогресс». В зависимости от целевого применения спутник может эксплуатироваться на околокруговых или эллиптических рабочих орбитах с наклонами 64,8°; 64,9°; 70,0°; 70,4°. Околокруговые рабочие орбиты имеют средние высоты от 450 до 610 км.

Спутник позволяет получать цифровые изображения земной поверхности с пространственным разрешением не хуже 1 м в панхроматическом режиме (один канал) и до 3 м в мультиспектральном режиме (три канала). Расчетный срок пребывания на орбите составляет около 3 лет.

Области применения данных дистанционного зондирования, полученных со спутника Ресурс-ДК:

- создание и обновление карт и планов масштаба 1: 5 000;
- контроль состояния атмосферы, воды и почвы, выявление источников загрязнения;
- контроль чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера;
- сельское и лесное хозяйство;
- вопросы землепользования;
- составление кадастра природных ресурсов;
- мониторинг территории;
- решение прикладных задач.

5.2 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).

5.3 Данные ДЗЗ

Период, начиная с 70 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 SATOB 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 спутниковой 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-0», «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 1979г., 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 ГСНВСА ГСНК ОТ РФ

Для всех станций «Списка станций Росгидромета, включенных в Глобальную сеть наблюдений за климатом (утвержденного Руководителем Росгидромета 25 марта 2004г.)» ряды исторических данных находятся в открытом доступе на сайте ВНИИГМИ-МЦД¹³¹.

В графе «ВМО т.А» указано, включена ли станция в ВМО-№9 т. А по состоянию на сентябрь 2002г. и передает ли станция по данным этого источника сводки КЛИМАТ.

¹³¹ http://www.meteo.ru/climate/sp_clim.php

Таблица А.1

ГСНК (ПСГ) РА-6 (утверждено Росгидрометом 25 марта 2004г.)

№	Синоптический индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	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	
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	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 в т.А
25	37470	42,1	48,3	-19	Дербент	нет в т.А

Таблица А.2

ГСНК (ПСГ) РА-2

№	Синопт. индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	ВМО т.А
1	20069	79,5	77,0	10	Визе	CLIMAT
2	20087	79,5	90,6	8	Голомянный	
3	20292	77,7	104,3	15	им. Е.К.Фелорова	CLIMAT
4	20667	73,3	70,0	7	им. М.В. Попова	
5	20674	73,5	80,3	47	Диксон	CLIMAT
6	20744	72,4	52,7	15	Малые Кармакулы	
7	20891	72,0	102,5	33	Хатанга	CLIMAT
8	20982	71,0	94,5	37	Волочанка	нет в т.А
9	21432	76,0	137,9	8	Котельный	CLIMAT
10	21802	72,0	114,1	18	Саскылах	
11	21921	70,7	127,4	33	Кюсюр	
12	21931	70,8	136,2	24	Юбилейная	
13	21946	70,6	147,9	61	Чокурдах	CLIMAT
14	21982	71,0	181,5	5	Врангеля, остров	
15	23074	69,4	86,2	19	Дудинка	
16	23205	67,7	53,0	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	88,0	46	Верхнеимбатск	
24	23711	62,7	56,2	139	Троицко-Печорское	
25	23724	62,4	60,9	51	Няксимволь	CLIMAT
26	23884	61,6	90,0	58	Бор	CLIMAT
27	23891	61,7	96,4	262	Байкит	
28	23914	60,4	56,5	207	Чердынь	
29	23933	61,0	69,1	46	Ханты-Мансийск	CLIMAT
30	23955	60,4	77,9	48	Александровское	
31	24125	68,5	112,4	220	Оленёк	CLIMAT
32	24143	68,7	124,0	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	Вилюйск	CLIMAT

Продолжение Таблицы А.2

№	Синоптич. индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	ВМО т.А
39	24671	64,0	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	108,0	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	Шмидта, мыс	CLIMAT
47	25248	67,3	168,0	353	Илирней	CLIMAT
48	25325	66,6	159,4	127	Усть-Олой	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	Верхне-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	Провидения, бухта	
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	166,0	4	Корф	CLIMAT
60	28009	59,4	52,2	169	Кирс	
61	28064	59,6	65,8	72	Леуши	
62	28138	58,5	58,9	463	Бисер	
63	28224	58,0	56,3	171	Пермь	CLIMAT
64	28275	58,2	68,2	50	Тобольск	CLIMAT
65	28418	56,5	53,7		Сарапул	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	56,0	104	Уфа – Дёма	
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	56,0	92,8	276	Красноярск, Оп. Поле	CLIMAT
74	29612	55,4	78,4	120	Барабинск	
75	29789	54,2	97,0	984	Верхняя Гутара	
76	29866	53,7	91,7	254	Минусинск	CLIMAT
77	29939	52,7	85,0	228	Бийск-Зональная	
78	30054	59,5	112,6	190	Витим	
79	30230	57,8	108,1	259	Киренск	CLIMAT
80	30309	56,1	101,8	416	Братск	CLIMAT

№	Синоптич. индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	ВМО т.А
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	
85	30673	53,7	119,8	625	Могоча	CLIMAT
86	30710	52,3	104,3	469	Иркутск	
87	30758	52,0	113,3	671	Чита	CLIMAT
88	30879	51,3	119,6	619	Нерчинский Завод	
89	30925	50,4	106,5	797	Кяхта	
90	30949	49,6	112,0	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	131,0	73	Екатерино-Никольское	
100	31829	47,3	139,0	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-Сахал.	
104	32098	49,2	143,1	8	Поронайск	
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	166,0	18	о. Беринга (Nikol'skoe)	CLIMAT
109	35011	52,4	53,1	123	Сорочинск	
110	36259	50,0	88,7	1757	Кош-Агач	нет в т.А

Таблица А.3

РОКС РА-6

№	Синоптический индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	Монит	ВМО т.А
1	22235	67,3	37,0	156	Краснощелье	нет	
2	22271	67,9	44,1	5	Шойна		
3	22619	63,3	33,4	128	Паданы		
4	22641	63,9	38,1	13	Онега		
5	22676	63,6	45,6	62	Сура	нет	
6	22768	62,1	42,9	45	Шенкурск		
7	22820	61,8	34,3	110	Петрозаводск		
8	23804	61,7	50,9	116	Сыктывкар		
9	26157	58,7	27,8	40	Гдов	нет	
10	26275	58,0	31,3	25	Старая Русса	нет	
11	27333	57,8	40,9	126	Кострома		
12	27459	56,3	44,0	157	Нижний Новгород	нет	
13	27675	55,2	46,3	121	Порецкое		нет в т.А
14	27707	54,1	35,3	238	Сухиничи	нет	
15	27730	54,6	39,7	155	Рязань		
16	27823	53,8	39,3	209	Павелец		
17	27857	53,5	42,6	131	Земетчино	нет	
18	27962	53,1	45,0	169	Пенза		
19	34009	51,8	36,2	246	Курск		
20	34110	51,2	37,4	226	Богородицкое-Фенино		нет в т.А
21	34152	51,6	43,2	159	Балашов		
22	34579	48,2	46,7	34	Верхний Баскунчак	нет	
23	34720	47,2	38,9	32	Таганрог	нет	
24	34740	46,5	41,3	79	Гигант	нет	нет в т.А
25	34949	45,1	42,0	452	Ставрополь		
26	37001	44,9	37,3	32	Анапа	нет	
27	37061	44,8	44,1	136	Буденновск	нет	
28	37107	43,7	40,2	569	Красная Поляна	нет	нет в т.А
29	37126	43,7	42,7	2056	Шаджатмаз	нет	нет в т.А
30	37228	43,0	44,6	703	Владикавказ	нет	
31	37472	43,0	47,4	32	Махачкала		
32	37663	41,5	47,7	1015	Ахты	нет	

Таблица А. 4

РОКС РА-2

№	Синопт. индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	ВМО т.А
1	20476	75,4	88,9	11	Мыс Стерлегова	нет в т.А
2	21824	71,6	128,9	6	Тикси	
3	21908	70,1	114,0	62	Джалинда	
4	23022	69,7	61,7	49	Амдерма	
5	23032	69,7	66,8	25	Марресаля	
6	23058	69,1	76,8	3	Антипаюта	нет в т.А
7	23242	67,7	73,0	12	Новый Порт	нет в т.А
8	23256	67,5	78,7	8	Тазовский	
9	23274	67,5	86,6	31	Игарка	
10	23324	66,4	60,8	62	Петрунь	нет в т.А
11	23445	65,5	72,7	14	Надым	нет в т.А
12	23463	66,0	84,3	40	Янов Стан	нет в т.А
13	23662	64,0	82,1	33	Толька	нет в т.А
14	23734	62,5	66,1	72	Октябрьское	
15	23867	61,3	80,1	57	Ларьяк	нет в т.А
16	23921	60,7	60,4	95	Ивдель	
17	23966	60,3	84,1	99	Ванжиль-Кынак	
18	23986	60,4	93,0	519	Северо – Енисейский	нет в т.А
19	24136	68,8	118	78	Сухана	нет в т.А
20	24606	63,6	104	211	Кислокан	нет в т.А
21	24661	64,0	130,3	208	Сеген-Кюель	нет в т.А
22	24713	62,9	108,4	246	Наканно	нет в т.А
23	24790	62,8	148,2	649	Сусуман	нет в т.А
24	24967	60,5	130,0	172	Тегюлтя	нет в т.А
25	25062	69,9	175,8	3	Биллингса, мыс	нет в т.А
26	25138	68,1	164,2	94	Островное	нет в т.А
27	25206	67,5	153,7	23	Среднеколымск	нет в т.А
28	25282	67,8	184,2	5	Ванкарем, мыс	нет в т.А
29	25378	66,3	170,9	26	Эгвекиног	
30	25428	65,2	160,5	264	Омолон	
31	25503	64,8	154,0	103	Коркодон	нет в т.А
32	25677	63,0	179,3	82	Беринговская	
33	25703	62,9	152,4	206	Сеймчан	
34	25913	59,5	150,8	115	Магадан	
35	25932	60,7	160,4	33	Тайгонос	нет в т.А
36	28255	58,0	63,7	103	Туринск	
37	28434	56,6	57,8	206	Красноуфимск	
38	28445	56,7	61,1	287	Верхнее Дуброво	

Продолжение Таблицы А.4

№	Синопт. индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	ВМО т.А
39	28573	56,1	69,4	82	Ишим	
40	28666	55,2	67,3	140	Макушино	
41	28704	54,5	50,4	78	Чулпаново	
42	28748	54,1	61,6	192	Троицк	
43	29111	59,2	78,2	69	Средний Васюган	
44	29313	57,5	79,4	97	Пудино	
45	29328	57,1	81,9	110	Бакчар	
46	29379	57,2	94,6	168	Тасеево	нет в т.А
47	29572	56,2	92,6	206	Емельяново	
48	29594	56,0	98,0	307	Тайшет	
49	29634	55,0	82,9	176	Новосибирск	
50	29642	55,2	86,1	260	Кемерово	
51	29752	54,8	88,8	1183	Ненастная	
52	30089	59,0	121,8	174	Джикимда	нет в т.А
53	30252	57,8	114,0	249	Мамакан	нет в т.А
54	30385	56,6	121,5	426	Усть-Нюкжа	
55	30521	54,8	105,2	426	Жигалово	
56	30612	54,0	103,1	427	Балаганск	
57	30650	53,2	112,8	923	Романовка	
58	30777	52,2	117,7	525	Сретенск	
59	30844	51,4	110,5	802	Хилок	
60	30935	50,4	108,7	771	Красный Чикой	
61	31137	56,3	131,1	850	Токо	
62	31152	57,6	136,1	318	Нелькан	нет в т.А
63	31174	54,8	137,5	21	Большой Шантар	
64	31439	52,4	140,5	35	Богородское	
65	31478	52,3	134,0	902	Софийский Прииск	
66	31510	50,2	127,5	130	Благовещенск	
67	31736	48,5	135,2	72	Хабаровск	
68	31770	49,0	140,3	24	Советская Гавань	нет в т.А
69	31961	43,9	132,0	35	Тимирязевский	нет в т.А
70	31977	43,3	132,1	82	Сад-город	
71	31989	42,9	133,9	43	Преображение	
72	32027	52,2	141,6	6	Погиби	
73	32076	50,4	143,8	8	Пограничное	
74	32099	48,6	144,7	6	Терпения, мыс	нет в т.А
75	32165	44,0	145,9	49	Южно-Курильск	
76	32213	50,9	156,7	50	Лопатка, мыс	нет в т.А
77	32287	57,1	156,7	8	Усть айрюзово	нет в т.А
78	32477	54,3	155,9	25	Соболево	нет в т.А

Продолжение Таблицы А.4

№	Синоптический индекс	Сев. широта	Вост. долгота	Высота	Название	ВМО т.А
79	32509	54,1	160,0	27	Семячик	
80	32562	52,8	156,3	30	Большерецк	нет в т.А
81	36038	51,2	82,2	355	Змеиногорск	
82	36064	51,8	87,6	480	Яйлю	нет в т.А
83	36096	51,7	94,5	628	Кызыл	
84	36229	50,3	85,6	978	Усть-Кокса	нет в т.А
85	36307	50,3	95,1	1101	Эрзин	нет в т.А

Таблица А.5

Сеть ГСНВСА ГСНК РФ

№	Синоптич. индекс	Сев. широта	Вост. долгота	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	Абакан
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

**СТАНЦИИ МОНИТОРИНГА ПАРНИКОВЫХ
ГАЗОВ, ОЗОНОМЕТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И
СТАНЦИИ МОНИТОРИНГА ХИМИЧЕСКОГО
СОСТАВА АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ
РОСГИДРОМЕТА**

Таблица Б.1

Географическое расположение станций мониторинга парниковых газов (МПП), комплексного фоновое мониторинга (КФМ), мониторинга трансграничного переноса загрязняющих веществ (ЕМЕП/ГСА), мониторинга химического состава атмосферных осадков (ГСА)

Станция, период наблюдений	Система наблюдений	Координаты				Со стояние
		с.ш.		в.д.		
		гр.	мин.	гр.	мин.	
Алтайский БЗ (1996-2012)	КФМ	51	00	88	30	
Астраханский БЗ ¹⁾ (1985-2012)	КФМ	53	00	70	15	
Баргузинский БЗ (1983-1997)	КФМ	54	12	109	32	
Воронежский БЗ (1985-2011)	КФМ	51	54	39	36	
Кавказский БЗ (1984-2012)	КФМ	43	41	40	12	
Приокско-Террасный БЗ (1985-2012)	СКФМ/МПП	54	54	37	48	
Центрально-Лесной БЗ (2007-2012)	ЕМЕП/ГСА	56	36	32	48	
Данки (1997-2012)	ЕМЕП/ГСА	54	54	37	48	
Пинега (1990-2012)	ЕМЕП/ГСА	64	42	43	23	
Янискоски (1983-2012)	ЕМЕП/ГСА	68	56	28	51	
Териберка (1988-2012)	МПП/ГСА	69	12	35	06	
Тикси (20011-20012)	МПП/ГСА	71°	35	128	55	
о.Беринга (1987-1993)	МПП/ГСА	55	12	165	45	н/р
о.Котельный (1987-1993)	МПП/ГСА	76	06	137	54	н/р
Памятная (1981-2001, 2009)	ГСА(ХСО)	56	01	65	42	
Туруханск (1981-2012)	ГСА(ХСО)	65	47	87	56	
Усть-Вымь (1981-2012)	ГСА(ХСО)	62	14	50	25	
Хужир (1981-2012)	ГСА(ХСО)	53	12	107	20	
Шаджатмаз (1958-2009)	ГСА(ХСО)	43	44	42	40	
Баргузинский БЗ (1986-2002)	ГСА(ХСО)	54	12	109	32	
Воронежский БЗ (1990-2011)	ГСА(ХСО)	51	54	39	36	
Кавказский БЗ (1981-2012)	ГСА(ХСО)	43	41	40	12	
Приокско-Террасный БЗ (1983-2012)	ГСА(ХСО)	54	54	37	48	
Сихотэ-Алинский БЗ (1983-2005)	ГСА(ХСО)	45	00	136	36	
Обнинск (1998-2012)	МПП	55	11	36	57	
Иссык-Куль (1980-2012)	МПП	42	63	76	99	
Новый Порт(2004-2012)	МПП	67	41	72	51	
Воейково (1996-2012)	МПП	59	57	30	42	
Новолазаревская, Антарктида (2000-2012)	МПП	70ю.ш.	77ю.ш.	11	83	

¹⁾-Биосферный заповедник

Таблица Б.2

Перечень озонометрических станций

№	Название	ВМО №.№ WO UDC	№.№ Сино пт.	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	раб. см
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	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	Оленёк	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	Ханты-Мансийск	150	23933	61° 01'	69° 02'	45	1974 ¹⁾	раб
26	О. Хейса	114	20046	80° 37'	58° 03'	0	1974 ¹⁾ -1991, 2008 ²⁾	раб
27	Цимлянск	277	34646	47° 38'	42°07'	64	1974 ¹⁾	раб
28	Южно-Сахалинск	112	32150	46° 57'	142°42'	22	1974 ¹⁾	раб
29	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 (после замены комплекта фильтров в озонометрах).

²⁾ Наблюдения восстановлены в 2008г.

³⁾ Сеть геофизических станций высокоточных измерений ОСО и двуокси азота

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
АМС	Автоматизированная метеорологическая станция
АМК	Автоматизированный метеорологический комплекс
АОТ	Аэрозольная оптическая толщина
БАПМон	Наблюдения за фоновым состоянием атмосферы
БЗ	Биосферный заповедник
БИК	Бортовые измерительные комплексы
ВГИ	Высокогорный геофизический институт Росгидромета
ВПИК	Всемирная программа исследования климата
ВСВ	Всемирное скоординированное время
ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВНИИГМИ-МЦД	Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных Росгидромета
ГГИ	Государственный гидрологический институт Росгидромета
ГГО	Главная геофизическая обсерватория Росгидромета
ГБЦДМЛ	Глобальный цифровой банк данных по морскому льду
ГЛОСС	Глобальная система наблюдений за уровнем моря
ГМС	Гидрометеорологическая станция
ГОИН	Государственный океанографический институт Росгидромета
ГСА	Глобальная служба атмосферы ВМО
ГСНК	Глобальная система наблюдения за климатом
ГСНС	Глобальная система наблюдения за сушей
ГСНО	Глобальная система наблюдения за океанами
ГСНВСА	Сеть наблюдения за верхними слоями атмосферы ГСНК
ГЭФ	Глобальный экологический фонд
ДЗЗ	Дистанционное зондирование Земли
ДП	Дрейфующая платформа
ЕГФД	Единый Государственный фонд данных
ЕСИМО	Единая система информации об обстановке в Мировом океане
ЕЭК	Европейская экономическая комиссия ООН
ИСЗ	Искусственный спутник Земли
ИГКЭ	Институт глобального климата и экологии

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
МПП	Мониторинг парниковых газов
МЦРД	Мировой центр данных по солнечной радиации
НКПОР	Наземный комплекс приема, обработки и распространения спутниковой информации
НТП	Научно-техническая программа
НЦДСЛ	Национальный центр данных США по снегу и льду
ОКП	Основные климатические переменные
ОКП	Околоземное космическое пространство
ОПА	Оптическая плотность атмосферы
ОПЯ	Опасные природные явления
ОСО	Общее содержание озона
ОСПР	Опорная сеть для измерения приземной радиации
ППС	Программа попутных судов
ПСГ	Приземная сеть ГСНК
РА	Региональная ассоциация ВМО
РАН	Российская академия наук
РАЭ	Российская Антарктическая экспедиция
РОКС	Региональная опорная климатологическая сеть
РОСС	Региональная опорная синоптическая сеть
Роскосмос	Федеральное космическое агентство
РКИК	Рамочная конвенция ООН об изменении климата
Росгидромет	Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
Роснедвижимость	Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости
СА	Составляющие атмосферы
СДН	Судно добровольного наблюдения
СКФМ	Система комплексного фонового мониторинга
СЛС	Снеголавинные станции
СП	Дрейфующая станция «Северный полюс»
ТВЗА	Температурно-влажностное зондирование атмосферы

ТПО	Температура поверхности океана
ТПС	Температура поверхности суши
УГМС	Управление гидрометеорологической службы
ФЦП	Федеральная целевая программа
ФКП	Федеральная космическая 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 фонового состояния окружающей природной среды на территории стран СНГ за 2007 год. Под ред. Ю.А. Израэля. // –М., Метеоагентство Росгидромета, 2009, –98 с.
3. Обзор загрязнения природной среды в Российской Федерации за 2004г. // – М., Метеоагентство Росгидромета, 2005.
4. Обзор загрязнения природной среды в Российской Федерации за 2006г. // – М., Метеоагентство Росгидромета, 2007.
5. Список станций Росгидромета, производящих приземные метеорологические и/или аэрологические наблюдения. // –С.Пб, Гидрометеиздат, 1994.
6. Список гидрометеорологических организаций наблюдательной сети Росгидромета (по состоянию на 1 января 2003 года), Москва, 2003.
7. Том А. «Наблюдательные станции» ВМО-№9 (по состоянию на сентябрь 2002г.)
8. 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.
9. 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>.
10. 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>.
11. 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

**ТАБЛИЦЫ ТРЕНДОВ
АНТРОПОГЕННЫХ ВЫБРОСОВ
И АБСОРБЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ**

Таблица П 2.1

Выбросы (+) и поглощение (-) парниковых газов по категориям источников РФ за период 1990-2011 гг., млн. т. CO₂-экв.¹⁾

Категории источников и поглотителей	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1. Энергетика	2 714,7	2 589,3	2 145,9	2 065,7	1 848,7	1 778,0	1 748,9	1 657,0	1 645,7	1 671,1	1 668,0	1 687,3
А. Сжигание топлива	2 282,3	2 167,1	1 758,5	1 691,0	1 500,0	1 438,9	1 411,4	1 336,5	1 318,3	1 338,6	1 327,3	1 344,0
В. Технологические выбросы и утечки	432,4	422,2	387,4	374,7	348,7	339,1	337,5	320,5	327,4	332,5	340,7	343,3
2. Промышленные процессы	257,4	224,1	202,5	168,6	144,0	154,3	140,1	139,8	134,1	151,2	166,7	167,7
А. Переработка минерального сырья	84,2	72,7	65,3	50,1	38,0	41,8	34,2	32,5	30,6	34,2	38,0	38,6
В. Химическая промышленность	22,8	22,5	19,9	18,4	16,2	17,2	16,9	15,5	13,7	15,9	17,9	17,9
С. Металлургия	109,1	88,3	83,6	74,7	66,9	72,7	68,5	69,0	64,5	75,4	81,8	83,9
Д. Производство и потребление фторсодержащих газов	41,3	40,6	33,7	25,4	22,8	22,7	20,6	22,8	25,3	25,7	29,0	27,4
3. Использование растворителей и другой продукции	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
4. Сельское хозяйство	318,1	304,3	280,2	260,2	236,2	212,8	194,7	181,4	161,8	149,3	153,0	154,3
А. Внутренняя ферментация	99,3	96,5	88,9	84,7	79,3	71,3	63,9	57,8	51,7	45,4	45,5	46,5
В. Системы сбора и хранения навоза	57,2	55,8	51,1	47,9	44,6	39,5	34,7	31,0	28,1	25,3	25,2	25,5
С. Рисоводство	1,6	1,5	1,4	1,4	1,1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8
Д. Сельскохозяйственные земли	160,0	150,5	138,7	126,2	111,3	101,1	95,2	91,9	81,3	77,7	81,4	81,5
5. Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство	84,5	88,0	-14,1	-102,0	-175,0	-219,3	-291,9	-386,8	-386,6	-423,1	-457,9	-544,9
А. Лесные земли	-213,3	-219,2	-222,6	-228,5	-289,0	-349,4	-405,5	-469,4	-521,0	-533,0	-571,9	-591,6
В. Возделываемые земли	268,6	277,0	192,6	112,5	121,0	163,3	169,6	139,8	216,1	190,2	163,8	135,1
С. Сенокосы и пастбища	-7,1	-13,3	-28,1	-29,9	-47,7	-74,7	-96,4	-96,8	-120,0	-118,6	-88,6	-126,3
Д. Водно-болотные угодья	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Е. Поселения	36,2	43,3	43,8	43,7	40,5	41,4	40,2	39,5	38,3	38,2	38,6	37,8
6. Отходы	61,1	59,7	56,4	53,9	52,0	53,4	52,3	53,2	54,2	56,6	58,8	60,3
А. Захоронение твердых отходов в земле	28,2	28,9	29,3	29,9	30,4	31,0	31,6	32,4	33,0	33,8	34,9	35,7
В. Очистка сточных вод	32,9	30,8	27,1	24,1	21,7	22,4	20,7	20,8	21,2	22,7	24,0	24,6
Всего без учета сектора «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство»	3 351,9	3 177,8	2 685,5	2 549,0	2 281,5	2 199,0	2 136,6	2 032,0	1 996,4	2 028,6	2 047,0	2 070,2
Всего с учетом сектора «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство»	3 436,5	3 265,9	2 671,4	2 447,0	2 106,5	1 979,7	1 844,6	1 645,2	1 609,8	1 605,5	1 589,1	1 525,3

Категории источников и поглотителей	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Изменение к 1990г., %
1. Энергетика	1 690,0	1 728,6	1 754,6	1 739,3	1 796,4	1 791,8	1 834,1	1 737,2	1 824,3	1 920,4	-29,3
А. Сжигание топлива	1 334,0	1 358,6	1 352,1	1 351,4	1 397,5	1 384,4	1 436,0	1 369,8	1 421,7	1 502,2	-34,2
В. Технологические выбросы и утечки	356,0	370,0	402,5	387,9	398,9	407,3	398,1	367,4	402,6	418,2	-3,3
2. Промышленные процессы	166,0	167,8	176,6	178,5	187,4	190,7	180,4	158,1	172,7	175,0	-32,0
А. Переработка минерального сырья	38,2	44,0	45,3	47,5	51,0	55,0	50,6	41,3	46,8	50,0	-40,6
В. Химическая промышленность	18,4	19,0	20,1	20,7	21,3	21,6	20,4	21,2	21,7	22,6	-0,9
С. Metallургия	87,7	87,3	90,6	88,8	95,5	95,4	90,4	82,2	90,0	90,1	-17,4
Д. Производство и потребление фторсодержащих газов	21,6	17,5	20,6	21,5	19,6	18,7	19,0	13,5	14,2	12,2	-70,5
3. Использование растворителей и другой продукции	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	1,6
4. Сельское хозяйство	153,5	149,5	147,4	141,7	140,6	143,2	148,0	147,3	141,9	144,0	-54,7
А. Внутренняя ферментация	45,5	44,3	43,4	40,8	39,8	39,8	40,2	40,1	38,6	37,8	-61,9
В. Системы сбора и хранения навоза	25,4	25,3	24,6	23,3	23,0	23,8	24,5	24,4	24,0	23,6	-58,7
С. Рисоводство	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	-34,6
Д. Сельскохозяйственные земли	81,8	79,2	78,6	76,8	77,0	78,7	82,5	81,9	78,2	81,6	-49,0
5. Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство	-576,1	-560,7	-541,9	-540,5	-520,3	-550,2	-578,5	-646,6	-650,6	-628,4	-843,6
А. Лесные земли	-595,9	-601,7	-596,8	-591,2	-602,6	-605,4	-620,4	-683,5	-690,8	-655,4	207,3
В. Возделываемые земли	133,6	134,8	133,3	123,1	128,8	108,6	85,8	77,8	100,1	82,9	-69,1
С. Сенокосы и пастбища	-151,3	-130,9	-115,3	-109,1	-83,2	-89,5	-80,7	-76,4	-83,1	-78,3	1 004,3
Д. Водно-болотные угодья	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-35,4
Е. Поселения	37,4	37,0	36,8	36,5	36,6	36,1	36,7	35,4	23,1	22,3	-38,5
6. Отходы	62,0	64,0	66,1	68,7	71,2	73,3	74,3	78,2	77,8	80,9	32,3
А. Захоронение твердых отходов в земле	36,7	37,8	39,2	40,6	42,3	43,8	44,8	49,2	48,8	51,3	81,9
В. Очистка сточных вод	25,4	26,2	26,9	28,1	28,9	29,5	29,5	29,0	29,1	29,6	-10,2
Всего без учета сектора «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство»	2 072,1	2 110,4	2 145,2	2 128,7	2 196,1	2 199,5	2 237,4	2 121,4	2 217,3	2 320,8	-30,8
Всего с учетом сектора «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство»	1 496,0	1 549,7	1 603,3	1 588,2	1 675,8	1 649,3	1 659,0	1 474,8	1 566,7	1 692,4	-50,8

¹⁾ Данные приводятся с округлением

Таблица П 2.2

Выбросы парниковых газов в атмосферу на территории РФ за период 1990-2011 гг., млн. т CO₂-экв.¹⁾

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
CO ₂ , с учетом сектора ЗИЗЛХ ²⁾	2 564,1	2 422,8	1 899,3	1 714,5	1 430,7	1 337,5	1 221,9	1 055,4	1 020,6	1 029,8	994,4	927,2
CO ₂ , без учета сектора ЗИЗЛХ	2 498,5	2 352,2	1 931,0	1 834,2	1 622,4	1 572,6	1 533,9	1 458,4	1 432,7	1 469,9	1 471,3	1 490,4
Метан (CH ₄), с учетом сектора ЗИЗЛХ	603,8	586,5	539,7	524,1	488,7	469,6	459,8	432,8	438,4	434,0	444,8	449,1
Метан (CH ₄), без учета сектора ЗИЗЛХ	593,6	577,2	530,3	514,6	479,8	461,2	449,0	424,2	424,7	424,9	434,6	439,3
Закись азота (N ₂ O), с учетом сектора ЗИЗЛХ	227,3	216,0	198,6	183,1	164,2	149,9	142,4	134,1	125,4	116,0	120,9	121,6
Закись азота (N ₂ O), без учета сектора ЗИЗЛХ	218,5	207,9	190,4	174,8	156,5	142,6	133,1	126,6	113,6	108,1	112,0	113,1
Гидрофторуглероды (ГФУ)	28,4	27,1	22,3	14,5	12,2	12,2	10,8	14,3	17,3	18,0	21,0	19,9
Перфторуглероды (ПФУ)	11,7	12,4	11,1	10,8	10,5	10,0	8,8	7,5	7,2	7,0	7,3	6,6
Гексафторид серы (SF ₆)	1,2	1,1	0,4	0,2	0,1	0,4	1,1	1,1	0,8	0,7	0,7	0,9
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CO ₂ , с учетом сектора ЗИЗЛХ	994,4	927,2	894,8	937,1	964,6	966,1	1 040,9	1 010,3	1 010,1	857,8	927,8	1 036,2
CO ₂ , без учета сектора ЗИЗЛХ	1 471,3	1 490,4	1 491,3	1 521,3	1 523,5	1 524,8	1 581,9	1 578,9	1 609,3	1 526,4	1 598,2	1 684,4
Метан (CH ₄), с учетом сектора ЗИЗЛХ	444,8	449,1	456,0	472,9	499,4	483,5	496,9	500,1	504,1	476,6	501,7	517,3
Метан (CH ₄), без учета сектора ЗИЗЛХ	434,6	439,3	445,1	460,3	490,3	473,8	485,8	490,2	492,9	464,7	491,1	506,6
Закись азота (N ₂ O), с учетом сектора ЗИЗЛХ	120,9	121,6	123,5	122,2	118,7	117,1	118,5	120,3	125,7	127,0	122,9	126,7
Закись азота (N ₂ O), без учета сектора ЗИЗЛХ	112,0	113,1	114,0	111,3	110,8	108,7	108,9	111,7	116,2	116,8	113,8	117,6
Гидрофторуглероды (ГФУ)	21,0	19,9	15,2	11,4	14,4	15,5	14,0	13,5	14,4	10,1	10,9	9,1
Перфторуглероды (ПФУ)	7,3	6,6	5,5	5,0	5,0	4,7	4,2	3,8	3,7	2,5	2,7	2,5
Гексафторид серы (SF ₆)	0,7	0,9	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	0,8	0,8	0,7	0,5

¹⁾ Данные приводятся с округлением²⁾ ЗИЗЛХ – землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**УЯЗВИМОСТЬ ОБЪЕКТОВ И
ПРОЦЕССОВ К НАБЛЮДАЕМОМУ И
ОЖИДАЕМОМУ В XXI ВЕКЕ
ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА РФ В
ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ АСПЕКТЕ**

Таблица П 3.1

Уязвимость объектов и процессов к наблюдаемому и ожидаемому в XXI веке изменению климата РФ в территориальном аспекте

Объект, процесс	Характер возможного наблюдаемого или/и ожидаемого ущерба	Особо уязвимые территории России
<p>1. Технические системы (здания; сооружения; транспорт).</p>	<p>1.1. Ускоренное старение зданий, автодорог и других сооружений из-за усиления разрушающего воздействия температурно-влажностных деформаций.</p> <p>1.2. Аварийные разрушения трубопроводов вследствие повышения риска возникновения оползневых и селевых процессов, связанного с увеличением интенсивности осадков.</p> <p>1.3. Рост интенсивности ливневых осадков и частоты продолжительных сильных дождей повышает вероятность речных наводнений, вызывающих затопление и разрушение всей прибрежной инфраструктуры.</p> <p>1.4. Увеличение числа аварий, связанных с деформацией железнодорожных путей при экстремально высоких температурах воздуха.</p> <p>1.5. Уменьшение доступности воды для охлаждения энергоблоков в связи с ростом летних температур и увеличением дефицита осадков. Снижение генерируемой и передаваемой мощности с возможностью полного прекращения подачи электроэнергии.</p> <p>1.6. Перегрев зданий при волнах жары вызывает повышенное энергопотребление и способствует возникновению критических ситуаций с энергоснабжением и водоснабжением городского</p>	<p>1.1. Европейская часть России (ЕЧР), южные районы Сибири, Приморье</p> <p>1.2. Районы со сложными гидрогеологическими условиями (пример: о. Сахалин)</p> <p>1.3. Горные районы</p> <p>1.4. Юг РФ</p> <p>1.5. Юг РФ</p> <p>1.6. Центральные и южные районы РФ</p>

Продолжение Таблицы П 3.1.

	<p>населения.</p> <p>1.7. Рост числа аварий на ЛЭП из-за увеличения числа гроз, шквалов, смерчей и других опасных метеорологических явлений.</p>	<p>1.7. Сибирский ФО (южные районы).</p>
<p>2. Здоровье населения (волны жары; климатозависимые инфекции; последствия экстремальных климатических явлений).</p>	<p>2.1. Повышение смертности городского населения при волнах жары, особенно выраженное в группе старше 65 лет.</p> <p>2.2. Повышение заболеваемости населения, особенно при сочетанном воздействии высоких температур и повышенного уровня загрязнения атмосферного воздуха при пожарах лесов и торфяников.</p> <p>2.3. Повышение заболеваемости населения острыми кишечными инфекционными заболеваниями.</p> <p>2.4. Повышение заболеваемости населения паразитарными заболеваниями – гельминтозами.</p> <p>2.5. Увеличение риска увеличения заболеваемости различными инфекционными заболеваниями бактериальной и вирусной природы (сибирская язва, лептоспироз, туляремия, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом).</p>	<p>2.1. Центральные и южные районы РФ.</p> <p>2.2. Все регионы, кроме Арктической зоны. Наиболее уязвимы: крупные города с населением более 300 тыс. жителей; города с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха (Норильск, Ачинск, Братск, Иркутск, Красноярск, Магнитогорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Новочеркасск, Селенгинск, Чита).</p> <p>2.3. ЮФО, особенно республика Калмыкия, Астраханская обл. в связи с дефицитом питьевой воды должного качества. Арктические регионы в местах деградации вечной мерзлоты и авариях на водопроводных и канализационных системах.</p> <p>2.4. Северные территории, особенно арктические и субарктические, заселенные преимущественно коренными малочисленными народами севера.</p> <p>2.5. Арктическая зона. Приволжский ФО²⁾</p>

	<p>2.6. Увеличение риска инфицированности и заболеваемости населения трансмиссивными заболеваниями, связанными с клещами (крымская геморрагическая лихорадка, клещевой энцефалит, иксодовый клещевой боррелиоз (болезнь Лайма), клещевой сыпной тиф (клещевой риккетсиоз) Северной Азии.</p> <p>2.7. Увеличение риска инфицированности и заболеваемости населения трансмиссивными заболеваниями, связанными с комарами (лихорадка Западного Нила, лихорадка денге и желтая лихорадка; малярия).</p>	<p>2.6. Южный и Северокавказский ФО. Возможно расширение области распространения инфекции в северном направлении. Все ФО, кроме Южного и Северокавказского, в первую очередь Уральский и Сибирский. Возможно расширение области распространения клещевого энцефалита в северном направлении (в Кировской, Свердловской, Омской, Псковской, Архангельской областях, Красноярском крае, Республике Бурятия, Республике Тыва и Забайкалье). Все ФО, в меньшей степени Сибирский и Дальневосточный. Возможно расширение области распространения болезни Лайма в северном направлении. Сибирский и Дальневосточный ФО²⁾</p> <p>2.7. Приволжский, Южный и Северокавказский ФО, в первую очередь, Волгоградская, Астраханская и Ростовская области. Вероятно возникновение природных очагов и проявление клинических случаев лихорадки Западного Нила в Саратовской, Самарской, Оренбургской, Воронежской, Курской, Белгородской, Омской и Новосибирской областях, Алтайском крае. Возможно возникновение отдельных случаев лихорадки денге на территории Северокавказского и Южного ФО в связи с укоренением и</p>
--	---	---

Продолжение Таблицы П 3.1.

	<p>2.8. Различные изменения состояния здоровья населения, вплоть до роста риска смертельных исходов при наводнениях и других экстремальных климатических явлениях.</p>	<p>возможностью распространения экзотических переносчиков <i>Aedes aegypti</i> и <i>Ae. Albopictus</i>. Западные и северо-западные области России²⁾</p> <p>2.8. Риск опасных наводнений увеличится в регионах, где максимальные расходы воды в реках определяются дождевыми паводками или продолжительными муссонными дождями – юг Дальнего Востока, Краснодарский край (бассейн Кубани и реки Черноморского побережья), а также в горных и предгорных регионах страны. Сохраняется опасность заторных наводнений на реках бассейна Северного Ледовитого океана и на Амуре (Северо-Западный, Уральский, Сибирский и Дальневосточный ФО). См. также территории, указанные 9 (Сели и лавины) и 10 (Лесные пожары).</p>
3. Водные ресурсы	<p>3.1 Снижение годового стока ожидается на равнинных реках юга ЕТР (Дон) и южной Сибири – в регионах, имеющих и в настоящее время весьма напряженный водохозяйственный баланс, что приведет к уменьшению водообеспеченности населения и объектов экономики.</p>	<p>3.1 ЮФО, юг ЦФО, юг УФО, юго-запад СФО, Дальневосточное приморье.</p>
4. Растениеводство- (продуктивность; вредители).	<p>4.1. Аридизация климата в результате роста испарения и уменьшения осадков в теплый период года. Рост экстремальности климата – увеличение повторяемости и масштабов засух, дестабилизирующих сельскохозяйственное производство.</p>	<p>4.1. Обнаружена заметная уязвимость некоторых растениеводческих субъектов РФ: – к середине XXI-го века это Волгоградская, Ростовская, Саратовская области, Ставропольский и Краснодарский края, Алтайский край, а</p>

	<p>4.2. Частичное (иногда практически полное) уничтожение урожая, повреждение сельскохозяйственных и плодово-ягодных растений, снижение качества, вкусовых свойств и товарного вида получаемой сельскохозяйственной и плодово-ягодной продукции.</p>	<p>также юг Красноярского края, Новосибирской, Омской, Курганской областей; – к концу XXI столетия это южные регионы Центрального и Сибирского ФО, Приволжский, Южный, Северокавказский ФО.</p> <p>4.2. Сельскохозяйственные регионы России, в том числе зернопроизводящие (ЦФО, ЮФО, СФО – преимущественно Алтайский край, Омская и Новосибирская области; ПФО, СКФО – преимущественно Ставропольский край, юг СЗФО, ДФО и УФО), картофелеводческие (ЦФО, ЮФО, СЗФО, СФО, ПФО, УФО, ДФО – Приморский и Хабаровский края, Сахалинская, Камчатская и Амурская области), овощеводческие (СЗФО, ЦФО, ЮФО, СКФО, ПФО, юг СФО и УФО) и садоводческие (ЦФО, ЮФО, СКФО, ПФО)</p>
5. Природные экосистемы суши.	<p>5.1. Изменение путей миграции крупных млекопитающих и птиц в связи с опустыниванием и аридизацией климата.</p> <p>5.2. Сокращение ареала белого медведя.</p> <p>5.3. Расширение ареалов непарного шелкопряда и шелкопряда-монашенки – вредителей леса.</p> <p>5.4. Уменьшение интервала времени между лесными пожарами и рост их общей площади приводит к деградации лесных ландшафтов.</p>	<p>5.1. Юг Восточной Сибири.</p> <p>5.2. Почти вся Арктическая зона.</p> <p>5.3. Север ЕЧР, юг Восточной Сибири, центр Якутии.</p> <p>5.4. Лесные регионы РФ (с увеличением риска к югу, см. также раздел 10)</p>
6. Континентальная многолетняя	Нарушение нормативного режима функционирования всех видов инфраструктуры (дорожно-	Северо-Западный, Уральский, Сибирский, Дальневосточный ФО, на

Продолжение Таблицы П 3.1.

мерзлота – объекты, на ней расположенные.	транспортных объектов, трубопроводов, зданий, инженерных сооружений добывающих отраслей промышленности и т.п.) из-за уменьшения несущей способности многолетнемерзлых грунтов, усиления и развития деструктивных процессов (просадки грунта, термокарст). В результате – выход из строя, частичное (иногда полное) разрушение объектов инфраструктуры. Возможны многочисленные неблагоприятные последствия, как социально-экономические, так и экологические (загрязнение окружающей среды при аварии нефте- и продуктопроводов; попадание в среду обитания человека опасных химических, биологических и радиоактивных веществ при разрушении специализированных мест их длительного хранения и захоронения). Особо уязвимыми являются линейные (протяженные) объекты, пересекающие границу различных типов многолетнемерзлых грунтов, по-разному реагирующих на изменение климата.	территории которых распространены многолетнемерзлые грунты. Высокую уязвимость имеют многие береговые сооружения, расположенные вблизи Арктического побережья.
7. Прибрежные зоны морей.	<p>7.1. Негативное влияние аномального цветения вод (и ухудшение качества вод) на курортные зоны и рыболовство в Балтийском, Черном, Азовском и Каспийском морях.</p> <p>7.2. Абразия берегов, подтопление прибрежной инфраструктуры и поселков на Азовском море в результате подъема уровня моря.</p> <p>7.3. Подтопление территорий, инфраструктуры и поселков в результате возможного подъема уровня Каспия, который плохо предсказуем.</p> <p>7.4. Временное нарушение транспортных коммуникаций в</p>	<p>7.1. Калининградская, Ленинградская, Ростовская и Астраханская области, Краснодарский край, Республики Калмыкия и Дагестан.</p> <p>7.2. Ростовская область и Краснодарский край.</p> <p>7.3. Астраханская область, Республики Калмыкия и Дагестан.</p> <p>7.4. Ростовская и Астраханская области,</p>

	<p>результате учащения аномально холодных зим на Азовском, Черном и Каспийском морях.</p> <p>7.5. Увеличение риска нефтяного загрязнения Арктических морей РФ в результате интенсификации эксплуатации Северного морского пути.</p>	<p>Краснодарский край, Республики Калмыкия и Дагестан.</p> <p>7.5. Арктические острова и побережье РФ</p>
8. Наводнения	<p>8.1. Увеличение максимальных расходов воды в реках, вызывающих наводнения, в регионах, где они определяются дождевыми паводками или продолжительными муссонными дождями.</p> <p>8.2. Опасность заторных наводнений на реках бассейна Северного Ледовитого океана и на Амуре.</p>	<p>8.1. Дальний Восток (бассейн р. Амур, Сахалин, Камчатка). Южный ФО (особенно Краснодарский край – бассейн Кубани и реки Черноморского побережья).</p> <p>8.2. Северо-Западный, Уральский, Сибирский и Дальневосточный ФО).</p>
9. Сели и лавины	<p>Риск схода лавин и селей повышается в связи с текущим изменением климата из-за большей снежности вследствие роста твердых осадков в ряде горных районов, большей частоты экстремальных снежных штормов и ливней, повышения температур воздуха. Это способствует сходам селей, а также лавин. Эти опасные явления наносят ущерб здоровью людей, жилищам и хозяйственным объектам, составляют угрозу жизни людей.</p>	<p>На Северном Кавказе, в связи с потеплением климата:</p> <ul style="list-style-type: none"> – возрастет селевая деятельность, особенно на высотах более 2000 м; – снеголавинная деятельность возрастет на высотах более 2000 м, а на высотах менее 2000 м она уменьшится. <p>Уязвимы:</p> <p>Южный и Северо-Кавказский ФО (горные районы Кабардино-Балкарии, Северной Осетии-Алании, Дагестана, Карачаево-Черкесии, Ингушетии, Чечни, Адыгеи и Большого Сочи). негативному воздействию селей и снежных лавин подвержены автомобильные дороги (ТрансКАМ, Приэльбрусская и другие дороги), а также туристско-альпинистские и спортивные комплексы.</p> <p>На Дальнем Востоке высокая уязвимость к лавинам характерна для Камчатки и Сахалина, для Магаданской области.</p>

Продолжение Таблицы П 3.1.

10. Лесные пожары и пожары на торфяниках.	Пожары уничтожают древесину и пагубно влияют на возобновление ее ресурсов. Лишая почву растительного покрова, они приводят к долговременному ухудшению водосборных бассейнов. Пожар уничтожает материальные ценности, в нем гибнут животные и растения, представляет угрозу здоровью и жизни людей (как непосредственно, так и через загрязнение атмосферного воздуха населенных пунктов). Крупные лесные пожары сопровождаются значительными эмиссиями CO ₂ в атмосферу. При пожарах затраты и убытки несут и другие отрасли хозяйства (временное прекращение судоходства, полетов авиации, свертывание деятельности изыскательских партий).	Центральный и Приволжский ФО. Юг Сибирского ФО (Томская, Новосибирская, Кемеровская, Иркутская область, Республика Бурятия, Алтайский край, республика Хакасия, Читинская, области, юг Красноярского края). Дальневосточный ФО (юг Республики Саха-Якутия), Амурская область, Еврейская а.о., юг Хабаровского края, Приморский край.
---	--	--

¹⁾ Экспертные оценки ведущих авторов готовящегося к изданию в 2014г. «Второго оценочного доклада Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации.

²⁾ Территории, указанные в рубриках 2.5 – 2.7 в третьем столбце, обладают уязвимостью к одному или нескольким факторам, указанным под соответствующим номером в среднем столбце.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ААНИИ	Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт
ВНИИГМИ-МЦД	Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных
Авиалесохрана	Центральная база авиационной охраны лесов
АЗРФ	Арктическая зона Российской Федерации
АМК	Автоматизированные метеорологические комплексы
АМС	Автоматизированные метеорологические станции
АОТ	Аэрозольная оптическая толщина
АЭС	Атомная электростанция
АППИ	Автономный пункт приема информации
АТР	Азиатская территория России
БС	Балтийская система высот
БрАЗ	Братский алюминиевый завод
в.д.	Восточная долгота
ВВП	Валовой внутренний продукт
ВИЭ	Возобновляемый источник энергии
ВКП	Всемирная климатическая программа
ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВНИИСХМ	Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной метеорологии
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВПИК	Всемирная программа исследований климата
ВСВ	Всемирное скоординированное время
ВСП	Всемирная служба погоды
г.	Город, год
ГБЦДМЛ	Глобальный цифровой банк данных по морскому льду
ГГИ	Государственный гидрологический институт
ГГО	Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова
ГЕОСС	Глобальная система систем наблюдений за Землей
Гидрометцентр РФ	Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации
ГИС	Газоизмерительная станция

ГЛОСС	Глобальная система наблюдений за уровнем моря
ГМС	Гидрометеорологическая станция
ГОИН	Государственный океанографический институт им. Н.Н.Зубова
ГОУ	Газоочистительная установка
ГПА	Газоперекачивающий агрегат
ГРС	Газораспределительная станция
ГСА	Глобальная служба атмосферы
ГСН	Глобальная система наблюдений
ГСНВСА	Глобальная система наблюдений за верхними слоями атмосферы
ГСНК	Глобальная система наблюдения за климатом
ГСНО	Глобальная система наблюдений за океаном
ГСНС	Глобальная система наблюдения за сушей
ГТС	Газотранспортная система
ГУ	Государственное учреждение
ГУАН	Сеть аэрологических наблюдений Глобальной системы наблюдения за климатом
ГЭС	Гидроэлектростанция
ГЭФ	Глобальный экологический фонд
ДВ РЦПОД	Дальневосточный региональный центр приема и обработки данных
ДВНИГМИ	Дальневосточный региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт
ДЗЗ	Дистанционное зондирование земли
доп	Дополнение
ЕБРР	Европейский банк развития и реконструкции
ЕГФД	Единый государственный фонд данных
ЕСГ	Единая система газоснабжения
ЕСИМО	Единая система информации об обстановке в Мировом океане
ЕТР	Европейская территория России
ЕЭК	Европейская экономическая комиссия ООН
ЗАО «ЦНИИМФ»	Закрытое акционерное общество «Центральный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт морского флота»

ЗИЗЛХ	Сектор «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство»
ЗКС	Земная климатическая система
ЗС РЦПОД	Западносибирский региональный центр приема и обработки данных
ИГ РАН	Институт географии Российской Академии Наук
ИГКЭ	Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН
ИКАО	Международная организация гражданской авиации
ИКИ РАН	Институт космических исследований Российской Академии наук
ИМО	Международная морская организация
ИСИКАФ	Информационная система об изменении климата и влиянии на него антропогенных факторов
ИркАЗ	Иркутский алюминиевый завод
ИФА РАН	Институт физики атмосферы им. А.М.Обухова РАН
КА	Космический аппарат
КД РФ	Климатическая доктрина Российской Федерации
КЗС	Комплекс защитных сооружений
ККл ВМО	Комиссии по климатологии ВМО
КПД	Коэффициент полезного действия
КрАЗ	Красноярский алюминиевый завод
КС	Космическая система, компрессорная станция
КФМ	Комплексный фоновый мониторинг
ЛЧ	Линейная часть (газопровода)
МБРР	Международный банк реконструкции и развития
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
МИД	Министерство иностранных дел Российской Федерации
Минздрав РФ	Министерство здравоохранения Российской Федерации
МИИГАиК	Московский Государственный университет геодезии и картографии
Минобрнауки	Министерство образования и науки Российской Федерации

Минпромэнерго	Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации ¹³²
Минпромторг	Министерство промышленности и торговли РФ
Минрегион	Министерство регионального развития РФ
Минсельхоз	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Минтранс	Министерство транспорта Российской Федерации
Минэкономразвития	Министерство экономического развития Российской Федерации
Минэнерго	Министерство энергетики Российской Федерации
МКС	Метеорологические космические системы
ММП	Многолетнемерзлые породы
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия
МППГ	Мониторинг парниковых газов
МППР	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
МРЖО	Международный регистрационный журнал операций
МСГ СНГ	Межгосударственный совет по гидрометеорологии Содружества независимых государств
МСоЭС	Международный социально-экологический союз
МФК	Международная финансовая корпорация
МЦД	Мировой центр данных
МЦРД	Мировой центр данных по солнечной радиации
МЧС	Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
МЭА	Международное энергетическое агентство
НВИЭ	Нетрадиционный возобновляемый источник энергии
НГМС	Национальная гидрометеорологическая служба
НИОКР	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
НИУ	Научно-исследовательское учреждение
НИЦ «Планета»	Научно-исследовательский центр космической метеорологии «Планета»

¹³² Упразднено Указом Президента РФ от 12 мая 2008 года №724

НкАЗ	Новокузнецкий алюминиевый завод
НКПОР	Наземный комплекс приема, обработки и распространения спутниковой информации
НОППУ	Национальная организация поддержки проектов поглощения углерода
НЦДСЛ	Национальный центр данных США по снегу и льду
ОАО «Газпром»	Открытое акционерное общество «Газпром»
ОАО "СУЭК"	Открытое акционерное общество «Сибирская угольная энергетическая компания»
ОАО "ФСК ЕЭС"	Открытое акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой Энергетической Системы»
ОАО ФЦГС «Экология»	Открытое акционерное общество «Федеральный Центр геоэкологических систем»
ОСО	Общее содержание озона
ОКП	Околоземное космическое пространство
ОПА	Оптическая плотность атмосферы
ОЯ	Опасные гидрометеорологические явления
ПГ	Парниковый газ
ПРООН	Программа развития ООН
ПСГ	Приземная сеть Глобальной системы наблюдения за климатом
ПФУ	Перфторуглерод
ПХГ	Подземное хранение газа
РАН	Российская Академия наук
РАСХН	Российская Академия сельскохозяйственных наук
РАЭ	Российская антарктическая экспедиция
РГГМУ	Российский государственный гидрометеорологический университет
РКИК ООН	Рамочная Конвенция ООН об изменении климата
Росгидромет	Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
Роскосмос	Федеральное космическое агентство
Рослесхоз	Федеральное агентство лесного хозяйства
Росреестр	Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии
РОСС	Региональная опорная синоптическая сеть
РОКС	Региональная опорная климатическая сеть

Росстат	Федеральная служба государственной статистики
Росприроднадзор	Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
Ростехнадзор	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
РРЭЦ	Российский региональный экологический центр
Росэнерго	Федеральное агентство по энергетике ¹³³
РПРВИЭ	Российская программа развития возобновляемых источников энергии
РСПП	Российский союз промышленников и предпринимателей
РУСАЛ	Объединённая компания «Российский алюминий»
РФФИ	Российский фонд фундаментальных исследований
с.ш.	Северная широта
СЕАКЦ	Северо-евразийский климатический центр
СКФМ	Система комплексного фонового мониторинга
СЛС	Снеголавинные станции
СМИ	Средство массовой информации
СМП	Северный морской путь
СНГ	Содружество независимых государств
СП	Северный полюс
сут.	Сутки
ТБО	Твердые бытовые отходы
ТЭБ	Топливо-энергетический баланс
ТЭК	Топливо-энергетический комплекс
ТЭР	Топливо-энергетические ресурсы
ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
УМО	Учебно-методическое объединение в области гидрометеорологического образования
УХУ	Улавливание и хранение углерода
ФГУП «Рослесинфорг»	Федеративное государственное унитарное предприятие «Рослесинфорг» – информационно-вычислительный центр Рослесхоза
ФГУП ФЦГС «Экология»	Федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный центр геоэкологических систем»
ФКП	Федеральная космическая программа России

¹³³ Упразднено Указом Президента РФ от 12 мая 2008 года №724

ФЭСКО	Федеральная энерго-сервисная компания
ЦАО	Центральная аэрологическая обсерватория
ЦЭНЭФ	Центр по эффективному использованию энергии
ЦЭПЛ РАН	Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук
ЮНЕП	Программа ООН по окружающей среде
ЮНЕСКО	Программа ООН по вопросам образования, науки и культуры
ЮНИДО	Центр ООН по промышленному развитию
CIGRE	Международный Совет по большим энергетическим системам высокого напряжения
CSLF	Международный форум по секвестру углерода
GBEP	Глобальное партнерство по биоэнергетике
IPHE	Международное партнерство по водородной экономике
IRENA	Международное агентство по возобновляемой энергетике
IPCC	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
WMO	Всемирная метеорологическая организация