

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ИНСТИТУТ ГЛОБАЛЬНОГО КЛИМАТА И ЭКОЛОГИИ

**ОБЗОР
ФОНОВОГО СОСТОЯНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
НА ТЕРРИТОРИИ СТРАН СНГ ЗА 2006 г.**

Под редакцией
академика Российской Академии Наук
Ю.А.ИЗРАЭЛЯ

2008

СОГЛАСОВАНО
Начальник УМЗА Росгидромета



«_____» _____ 2008 г.
B.B. Челюканов

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель Руководителя
Росгидромета



«_____» _____ 2008 г.
V.N. Дядюченко

В Обзоре представлены обобщенные результаты фонового мониторинга состояния природной среды на территории стран СНГ за 2006 г. Обзор содержит данные об уровне и тенденциях многолетних изменений содержания загрязняющих веществ в атмосфере и атмосферных выпадениях, в почве, растительности и поверхностных водах в фоновых районах, приводится информация об объемах антропогенных выбросов в атмосферу в различных регионах России, а также результаты экологической оценки состояния сухопутных и водных экосистем.

Обзор предназначен для государственных и общественных организаций, заинтересованных в получении и использовании информации о состоянии природной среды, а также рассчитан на широкий круг специалистов, работающих в области охраны окружающей природной среды.

© – Росгидромет, 2008 г.

Государственное учреждение Институт глобального климата и экологии
Росгидромета и РАН, Москва, 2007 г.

© – Перепечатка любых материалов из Обзора только со ссылкой на Росгидромет

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данный информационный сборник о фоновом состоянии окружающей природной среды на территории стран СНГ подготовлен в соответствии с решением 4-й сессии Межгосударственного совета по гидрометеорологии стран СНГ (Алматы, 11-17 октября 1993 г.) о сотрудничестве в области фонового мониторинга и двусторонними Программными соглашениями между Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и национальными гидрометеослужбами Беларуси, Казахстана и Узбекистана об обмене информацией и выпуске ежегодного «Обзора фонового состояния окружающей природной среды на территории стран СНГ». В соответствии с вышеуказанными документами научно-методическое руководство работам, выполняемыми системой комплексного фонового мониторинга, ведение межгосударственного банка данных, проводимых по программе фонового мониторинга, подготовка материалов к выпуску ежегодного Обзора, обобщающего результаты наблюдений фонового состояния окружающей природной среды, поручены Государственному учреждению Институту глобального климата и экологии (ГУ ИГКЭ) Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Российской Академии Наук.

В представлении данных наблюдений и подготовке материалов к выпуску настоящего «Обзора фонового состояния окружающей природной среды на территории стран СНГ за 2006 г.» приняли участие:

Росгидромет: ГУ ИГКЭ – анализ опубликованных сведений о промышленных выбросах загрязняющих веществ в атмосферу, обработка, обобщение и анализ данных станций комплексного фонового мониторинга (СКФМ), мониторинга трансграничного переноса загрязняющих воздух веществ (ЕМЕП), мониторинга кислотных выпадений в Юго - Восточной Азии (ЕАНЕТ); ГУ ГГО им. А.И.Воейкова Росгидромета - материалы, результаты обработки и анализа данных сети станций наблюдений за общим содержанием озона в атмосфере, концентрации диоксида углерода и метана в приземном слое воздуха, аэрозольной мутностью атмосферы, атмосферным электричеством, химическим составом и кислотностью атмосферных осадков на территории РФ; ГУ ГХИ Росгидромета - оценка фонового уровня загрязнения поверхностных вод суши на территории РФ.

Российский центр защиты леса Федерального агентства лесного хозяйства - мониторинг и оценка состояния лесного фонда на территории России.

Белгидромет, Республиканский центр радиационного контроля природной среды - анализ проб, обработка и обобщение результатов наблюдений СКФМ в Березинском биосферном заповеднике (БЗ).

Казгидромет: Республиканский центр – анализ проб, обработка результатов наблюдений, выполняемых на станции СКФМ Боровое.

Узгидромет: Ташкентский центр – анализ проб, обработка результатов наблюдений станции СКФМ в Чаткальском БЗ.

Обзор подготовлен к изданию редакционной группой ГУ ИГКЭ в составе: С.Г.Парамонов (руководитель группы), Е.В.Грицан, З.Г.Ляпина.

Авторы разделов текста Обзора представлены в оглавлении.

ВВЕДЕНИЕ

Согласно результатам наблюдений, выполняемых системой комплексного фонового мониторинга, за последние 20 лет минимальный уровень фонового содержания в атмосфере аэрозолей тяжелых металлов, соединений серы и азота, полиароматических канцерогенных углеводородов и ряда других загрязняющих веществ антропогенного происхождения в фоновых районах регистрировался в период 1992-1995 гг. После незначительного повышения фонового уровня загрязняющих веществ в атмосфере во второй половине 90-х годов в последние годы регистрировалась стабилизация и (или) повышение уровня концентраций загрязняющих веществ в природных средах в фоновых районах России.

Объектом пристального внимания является общее содержание озона (ОСО) в атмосфере в связи с характерными для последних лет резким колебаниями значений от года к году, от сезона к сезону и от региона к региону в ряде районов мира, в том числе и над территорией стран СНГ.

Мониторинг углекислого газа свидетельствуют о сохранении тренда роста СО₂ в европейском секторе Арктики.

В 2006 г. по наблюдениям фоновых станций территории России по-прежнему находится в зоне с повышенной и высокой прозрачностью атмосферы.

Наблюдения за атмосферным электричеством на фоновых станциях показали, что за последние годы тенденция изменения характеристик атмосферного электричества незначительна.

В настоящем обзоре представлены данные о содержании в атмосферном воздухе сульфатов, диоксидов серы и азота на станциях сети мониторинга кислотных выпадений в Юго-Восточной Азии (ЕАНЕТ): Монды и Листвянка в регионе оз.Байкал и Приморская на юге Приморского края России.

Сеть гидрохимических пунктов наблюдений за фоновым загрязнением поверхностных вод суши отмечает стабильный уровень содержания загрязняющих веществ в природных водных объектах на фоновых участках.

Материалы фоновых наблюдений о состоянии морских экосистем поступают эпизодически, и в данном обзоре они отсутствуют.

К сожалению, приходится констатировать о сокращении программы наблюдений на СКФМ Боровое (Казахстан) и в Чаткальском биосфера заповеднике (Узбекистан). Полностью прекращено поступление данных из Туркменистана.

1. ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

При подготовке материалов к настоящему Обзору были использованы данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу в 2005 г. от стационарных и передвижных источников, представленные в «Ежегоднике выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов и регионов Российской Федерации 2005 г.» (С.-Пб.: НИИ Атмосфера, 2007 г.). Начиная с 2003 года, крупномасштабная картина антропогенной эмиссии загрязняющих веществ представлена в Обзоре с учетом современного административного устройства России. Статистическая информация об источниках выбросов в атмосферу обобщена для территории семи федеральных округов Российской Федерации: Северо-Западного, Центрального, Приволжского, Южного, Уральского, Сибирского и Дальневосточного, а также для России в целом, что с учетом размещения станций фонового мониторинга позволяет получить более адекватные оценки крупномасштабного антропогенного воздействия на фоновые уровни загрязнения природной среды.

Оценки величины и изменений антропогенных выбросов выполнены для веществ, включенных в программу наблюдения на станциях фонового мониторинга, прежде всего, для диоксида серы и оксидов азота. Начиная с 1999 г., в Обзоре фонового состояния окружающей природной среды проводится оценка пространственно-временной структуры промышленных выбросов свинца и ртути, а с 2002 года – кадмия, на основе опубликованных статистических данных.

Сводные данные о выбросах загрязняющих веществ по экономическим районам и в целом на территории России представлены в табл.1.1.

В 2005 году произошло незначительное уменьшение **суммарных выбросов** загрязняющих веществ в атмосферу **от стационарных источников** в целом по России на 2,3% от предыдущего года, однако, среднегодовая тенденция за последние 5 лет при этом сохраняется положительной и составляет 1%. Всего в атмосферу стационарными источниками было выброшено 20 млн. 330 тыс.т. загрязняющих веществ. Наибольшая масса суммарных выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, как и в предыдущие годы, отмечена в Уральском и Сибирском федеральных округах. Вклад этих регионов составил 58% от всех промышленных выбросов на территории России.

По отношению к прошлому году значительный рост суммарных промышленных выбросов наблюдался в Южном федеральном округе (10%), обусловленный в основном ростом выбросов окислов азота и твердых веществ. В Уральском федеральном округе, в котором в 2004 году произошло значительное увеличение суммарных выбросов, в 2005 году было отмечено сокращение суммарной эмиссии загрязняющих веществ в целом на 3,7%. Значительное сокращение суммарных выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников наблюдалось в Центральном федеральном округе (-12,5%), обусловленное, в основном, сокращением выбросов диоксида серы, окислов азота и твердых веществ.

В среднем, за пятилетний период, начиная с 2000 года, значимые среднегодовые тенденции изменения выбросов наблюдались только в Уральском федеральном округе (+6,3%). В остальных регионах наблюдаются в основном отрицательные среднегодовые тенденции изменения суммарных выбросов за 5-летний период, на превышающие 2-5%. Тенденции изменения суммарных промышленных выбросов по федеральным округам России в 2005 году по отношению к 2004 году приведены на рис. 1.1, а средние годовые тенденции изменения выбросов за последние 5 лет – на рис. 1.2.

Максимальные суммарные промышленные выбросы на единицу площади в 2005 году, как и в предыдущем году, были отмечены в Уральском ($3,4 \text{ т}/\text{км}^2$ в год), Приволжском ($2,9 \text{ т}/\text{км}^2$ в год) и Центральном ($2,3 \text{ т}/\text{км}^2$ в год) федеральном округах, а в среднем по России составили $1,2 \text{ т}/\text{км}^2$ в год.

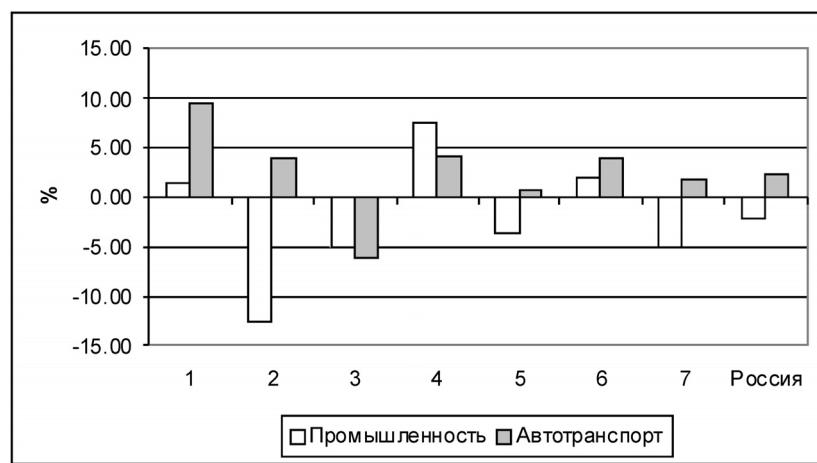


Рис. 1.1. Тенденция изменения суммарных выбросов загрязняющих веществ по отношению к 2004 году по федеральным округам России

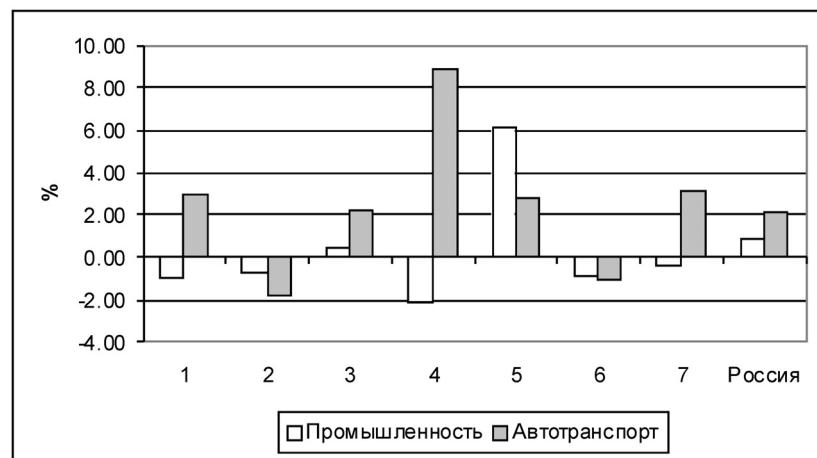


Рис. 1.2. Среднегодовая тенденция изменения суммарных выбросов загрязняющих веществ за 5 летний период с 1999 г по федеральным округам России

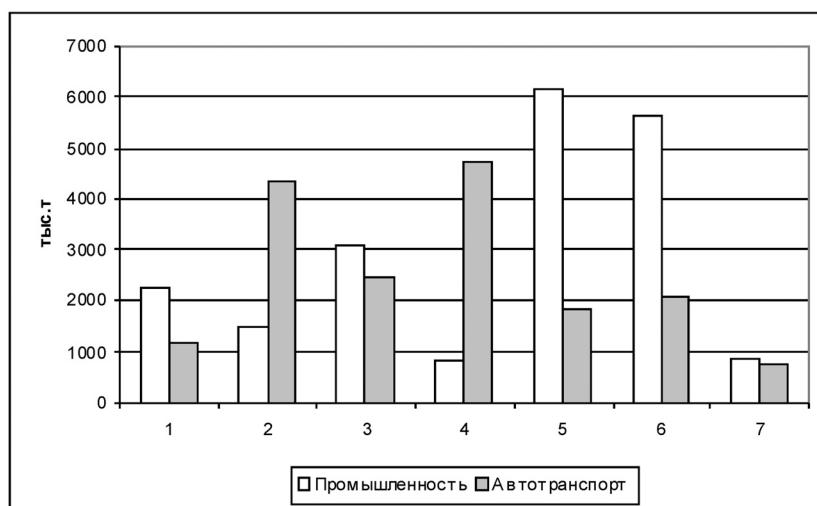


Рис. 1.3. Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников в 2005 году по федеральным округам России

Обозначения федеральных округов России см. в табл. 1.1.

Суммарные выбросы от **передвижных источников** (автотранспорта) на территории России в 2005 г. по данным официальной статистики увеличились на 2,2% по сравнению с 2004 г. и составили 17 млн. 432 тыс.т при частичном учете эмиссии от личного автотранспорта. Как и в прошлом году, в 2005 году доля автотранспорта в общем объеме выбросов в России по официальным данным не перешла 50% рубеж (46,2%). Однако, в Центральном и Южном федеральных округах, даже в условиях неполноты информации, вклад выбросов от автотранспорта достигает, 74 и 85% соответственно.

В 2005 г. эмиссия **оксидов азота** от стационарных источников на территории РФ составила 1628,5 тыс.т/год (табл.1.1), их вклад в суммарные выбросы от промышленных источников составил 8%. По сравнению с предыдущим годом эмиссия оксидов азота от стационарных источников уменьшилась на 4,6%.

Наибольший объем выбросов оксидов азота от стационарных источников за 2005 г. как и в предыдущие годы был зарегистрирован в Уральском и Сибирском федеральных округах (рис.1.4).

При нормировании на территорию региона наибольшая нагрузка выбросов на единицу площади отмечалась в Центральном и Приволжском федеральных округах – 0,39 и 0,27 т/км² в год соответственно. Среднее для России значение нагрузки составило 0,1 т/км² в год. Превышение этой величины наблюдалось также в Южном и Уральском федеральных округах.

В 2005 г. выбросы оксидов азота от стационарных источников возросли в Южном, Северо-Западном и Сибирском федеральных округах на 16,1, 7,7 и 4,8% соответственно. Заметное сокращение выбросов на 11-18% было отмечено в Дальневосточном и Центральном федеральных округах.

Выбросы оксидов азота от передвижных источников, включенных в данные официальной статистики за 2005 г., составили 1760,2 тыс.т, что на 1% больше, чем выбросы от стационарных источников. Доля выбросов оксидов азота от передвижных источников в 2005 году впервые превысила 50% и в целом по стране составила 51,9% от общих выбросов оксидов азота от стационарных и передвижных источников, а в Южном и Центральном федеральных округах достигла соответственно 78 и 68%.

В 2005 году эмиссия **диоксида серы** в атмосферу от стационарных источников составила 4 млн. 624 тыс.т (табл.1.1). Вклад диоксида серы в суммарные выбросы от промышленных источников составил 22,7%. Значительная доля промышленных выбросов диоксида серы (55,5%) обусловлена эмиссией в Сибирском федеральном округе (рис. 1.5). По величине нагрузки на единицу площади наибольшая эмиссия диоксида серы в 2005 году была зарегистрирована в Сибирском и Приволжском федеральных округах – 0,5 т/км² год, в Северо-Западном, Центральном и Уральском – 0,30-0,34 т/км² год. Единственный регион, в котором нагрузка значительно ниже среднего для России значения в 0,27 т/км² год – Дальневосточный федеральный регион.

В целом по стране эмиссия диоксида серы в 2005 г. по сравнению с предыдущим годом уменьшилась на 4,3%. Причем, отрицательная тенденция выбросов диоксида серы наблюдалась во всех регионах России, а наибольшая – в Центральном федеральном регионе – 32%.

Вклад диоксида серы от передвижных источников в 2005 г. составил 219 тыс.т, или 4,7% от общих выбросов диоксида серы на территории РФ. В Центральном и Южном федеральном округах вклад выбросов от передвижных источников настолько существенный, что даже выбросы диоксида серы от автотранспорта для этих регионов составляют, соответственно, 26 и 47% от суммарных выбросов диоксида серы.

Промышленные выбросы **твердых веществ** от стационарных источников в целом на территории РФ за 2005 г. составили 2 млн. 896 тыс.т (табл. 1.1). Наибольшие объемы выбросов твердых веществ в 2005 г. отмечались в Сибирском и Уральском федеральных округах (рис.1.5). А наибольшие нагрузки выбросов на единицу площади (от 0,34-0,46 т/км²

год), значительно превышающие средний для России показатель ($0,17 \text{ т}/\text{км}^2 \text{ год}$) наблюдались в Центральном и Уральском федеральном округах. В Южном федеральном округе по сравнению с 2004 г. наблюдалось значительное увеличение выбросов твердых веществ – на 14%. Сокращение эмиссии твердых веществ наблюдалось в Центральном и Приволжском регионах на 18 и 12%, соответственно. В целом по России в 2005 г. выбросы твердых веществ уменьшились на 4,1%.

В 2005 г. выбросы **свинца** от стационарных источников составили 528 т. Наибольшее его поступление (около 74%) приходилось на Уральский федеральный округ, где также зафиксирована и наибольшая нагрузка выбросов на единицу площади – $0,22 \text{ кг}/\text{км}^2 \text{ год}$, что на порядок больше среднего значения для России ($0,031 \text{ кг}/\text{км}^2 \text{ год}$). Среднее по стране значение нагрузки выбросов на единицу площади характерно также для Центрального федерального округа. Увеличение выбросов свинца в 2005 г. по сравнению с 2004 г. в 3 раза наблюдалось в Северо-Западном регионе, но при этом в целом по стране выбросы свинца в 2005 году сократились на 14,4%.

В 2005 г. промышленные выбросы **ртути** в атмосферу составили 3,7 т. Объем выбросов этого металла в Уральском районе составил 45,6% от суммарных выбросов на территории России. Наибольшая нагрузка выбросов ртути на единицу площади отмечалась в Уральском ($0,0009 \text{ кг}/\text{км}^2 \text{ год}$) и Южном ($0,0007 \text{ кг}/\text{км}^2 \text{ год}$) регионах. Тенденции изменения выбросов ртути по регионам России не представляются репрезентативными, что связано с малыми абсолютными значениями выбросов и значительной погрешностью их оценки. Однако можно отметить, что по официальным данным выбросы ртути в атмосферу от промышленных источников в целом по России уменьшились на 33% в 2005 г. по сравнению с 2004 годом.

Промышленные выбросы **кадмия** на 89% обусловлены выбросами в Уральском федеральном округе и в сумме для всей территории России составили 20,8 т год. Как и в случае с ртутью, тенденции изменения выбросов кадмия по регионам России не представляются репрезентативными. Однако, по официальным данным выбросы кадмия в атмосферу от промышленных источников в целом по России в 2005 году уменьшились на 4% по сравнению с 2004 годом.

Таблица 1.1

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (тыс.т) от стационарных источников в 2005 году в федеральных округах РФ

Федеральные округа РФ		Промышленность					
	суммарные	твердые вещества	диоксид серы	окись углерода	окислы азота	свинец, т/год	кадмий, т/год
1 Северо-Западный	2257.70	291.10	562.50	658.50	170.70	14.69	0.37
2 Центральный	1502.00	220.30	203.10	582.40	252.00	19.75	1.05
3 Приволжский	3095.70	251.50	473.00	921.40	275.90	12.09	0.13
4 Южный	810.20	87.65	120.44	235.80	114.70	12.10	0.48
5 Уральский	6155.90	820.30	544.70	2839.10	366.20	388.78	18.58
6 Сибирский	5660.80	860.20	2566.00	1093.40	355.90	30.97	0.05
7 Дальневосточный	847.70	364.90	154.50	208.50	93.10	49.22	0.17
Россия	20330.00	2895.95	4624.24	6539.10	1628.50	527.59	20.84
							3.66

Таблица 1.2

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (тыс.т) от автотранспорта в 2005 году в федеральных округах РФ

Федеральные округа РФ	Автотранспорт		
	суммарные	твердые вещества	диоксид серы
1 Северо-Западный	1177.73	11.13	15.10
2 Центральный	4373.24	31.14	58.20
3 Приволжский	2469.27	9.67	20.40
4 Южный	4714.50	38.65	61.25
5 Уральский	1860.70	6.00	11.10
6 Сибирский	2092.50	20.97	34.03
7 Дальневосточный	743.62	8.65	18.90
Россия	17431.56	126.21	218.98
			1760.17

2. АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ И ОСАДКИ

Оценка фонового загрязнения атмосферного воздуха и осадков выполнена по данным сети станций СКФМ, ГСА, ЕМЕП ЕАНЕТ (рис. 2.1.1). Наблюдения проводились с октября 2005 г. по март 2006 г. (холодный период) и с апреля по сентябрь 2006 г. (теплый период). Средние значения концентраций загрязняющих веществ в атмосфере за месяц, сезон и год рассчитывались как среднегеометрические, в осадках – средневзвешенные. В Обзоре использовались следующие коды станций: 1 – Боровое, 2 – Березинский биосферный заповедник (Б3), 3 – Кавказский Б3, 4 – Приокско-Террасный Б3, 6 – Сихотэ-Алинский Б3 (Терней), 9 – Чаткальский Б3, 12 – Астраханский Б3, 14 – Воронежский Б3, 16 – Алтайский заповедник, 25 – Хамар-Дабан, 26 – Усть-Вымь (Сыктывкар-1), 27 – Шаджатмаз (Новопятигорск), 28 – Туруханск, 29 – Памятная (Курган-1), 30 – Хужир (Иркутск-1), 31 – Янискоски, 45 – Шепелево, 47 – Воейково, 48 – Жиганск, 201 – Монды, 202 – Листвянка, 203 – Приморская.

2.1. ФОНОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ

Оценка фонового загрязнения атмосферного воздуха и осадков выполнена по данным сети станций комплексного фонового мониторинга (СКФМ) и специализированных станций Глобальной службы атмосферы (ГСА ВМО).

В 2006 г. наблюдения за фоновым загрязнением атмосферного воздуха проводились на 3 СКФМ в РФ и 1 СКФМ в республике Беларусь, оставаясь в необходимом объеме только для характеристики регионального фонового загрязнения атмосферы в Центральных районах Европейской территории СНГ.

Средние концентрации ингредиентов в воздухе за месяцы, сезоны и год для СКФМ рассчитывались для годового цикла наблюдений с октября 2005 г. по сентябрь 2006 г.

Тяжелые металлы

Среднегодовые концентрации свинца в воздухе фоновых районов ЕТР составили 4-10 нг/м³ (рис. 2.1.2). Слабый положительный тренд изменения средних концентраций свинца в атмосфере фоновых территорий продолжал сохраняться и в 2006 г. (по сравнению с 1999-2002 гг.) (рис. 2.1.3). Среднегодовые концентрации кадмия в атмосферном воздухе в центральных районах ЕТР оставалась на уровне наблюдавшемся в последние годы – около 0,2 нг/м³. На юге ЕТР концентрации кадмия в атмосфере были примерно в три раза выше.

Сезонные изменения содержания свинца и кадмия в воздухе не имели ярко выраженного характера, среднесезонные концентрации за холодный период были на 10-15% выше, чем за теплый период в центральных районах ЕТР. Максимальные среднесуточные концентрации были на порядок больше среднегодовых – около 100 и 10 нг/м³ для свинца и кадмия соответственно. Фоновое содержание ртути в атмосферном воздухе в центральном районе ЕТР остается стабильно низким: в 2006 г. среднегодовая концентрация составила 3,4 нг/м³.

Хлорорганические пестициды

В 2006 г. на ЕТР среднегодовые значения фоновых концентраций сумм изомеров ГХЦГ и ДДТ в воздухе оставались низкими, на уровне, близком к пределу обнаружения аналитическими методами. В целом, содержание пестицидов в воздухе по данным измерений в 2006 г. находилось в пределах колебаний уровня их концентраций за последние 10 лет.

Взвешенные частицы

В 2006 г. среднегодовые концентрации взвешенных частиц в воздухе на ЕТР изменялись в пределах 2-29 мкг/м³, практически сохраняясь на уровне значений последних 10 лет (рис. 2.1.4 - 2.1.5). Эпизодические повышенные концентрации взвешенных частиц наблюдались в теплый период года: среднесуточные концентрации достигали 90-280 мкг/м³. Среднесезонные концентрации в холодный период года на ЕТР составили 1,5-10 мкг/м³.

Диоксид серы

В 2006 г. среднегодовые фоновые концентрации диоксида серы на в Центральном и в Центрально-черноземном районах ЕТР оставались на низком уровне – около 0,4-0,5 мкг/м³ (рис. 2.1.6). В центральном районе ЕТР в холодный период года наблюдались более высокие концентрации диоксида серы – в среднем за сезон около 0,84 мкг/м³, увеличиваясь в отдельные сутки до 18 мкг/м³. В долгосрочной динамике можно отметить стабилизацию уровней концентраций с 1999 года после отмечавшегося их уменьшения в течение 10 предыдущих лет (рис. 2.1.7).

Диоксид азота

В 2006 г. среднегодовые фоновые концентрации диоксида азота в воздухе на европейской территории оставались на уровне прошлых лет, изменяясь от 0,7 до 4,2 мкг/м³ (рис. 2.1.6 и 2.1.9). Сезонные изменения фоновых концентраций диоксида азота выражены незначительно, хотя в холодный период в центре ЕТР повышается повторяемость среднесуточных высоких концентраций, достигающих 20 мкг/м³.

Сульфаты

В 2006 г. среднегодовые фоновые концентрации сульфатов в центре ЕТР составляли 2 мкг/м³ (рис. 2.1.6), при этом значения меньше 9 мкг/м³ были зарегистрированы в 95% измерений. В южных районах ЕТР среднегодовые концентрации составляли около 6 мкг/м³. В целом, относительно повышенные концентрации сульфатов в центре ЕТР характерны в холодный период года, в южных районах - в теплый период. Значительные межгодовые колебания средних концентраций не позволяют однозначно охарактеризовать тренды изменений, хотя в можно проследить стабилизацию уровней сульфатов в последние 10 лет после их уменьшения в предыдущие годы, а в отдельных регионах – некоторый рост концентраций (рис. 2.1.8).

Полиароматические углеводороды

Как и в предыдущие годы, в 2006 г. содержание бенз(а)пирена и бензперилена в атмосфере фоновых районов центра ЕТР в среднем не превышало 0,05 нг/м³, возрастая в холодный период до 0,1 нг/м³ (рис. 2.1.10 - 2.1.11).

Анализ изменения содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на европейской территории России за последние 10-15 лет показывает, что фоновое содержание антропогенных примесей в воздухе центра ЕТР остается низким. В то же время, есть основания полагать, что наблюдавшееся в 1990-х снижение концентраций, обусловленных спадом промышленного производства, прекратилось, и можно ожидать увеличение фонового загрязнения атмосферы некоторыми загрязняющими веществами, особенно в холодный период года.

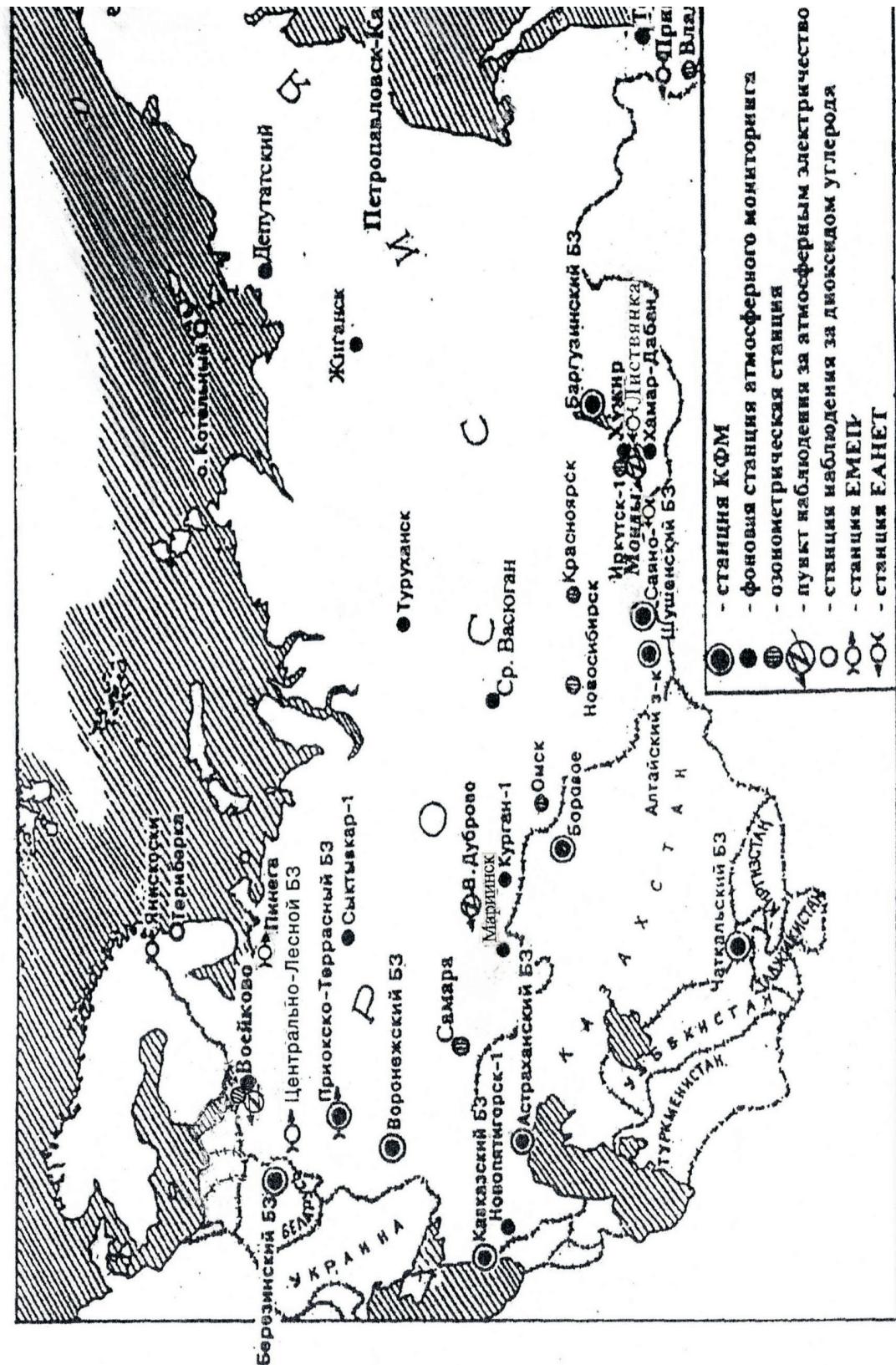


Рис. 2.1.1. Расположение станций мониторинга природной среды в СНГ

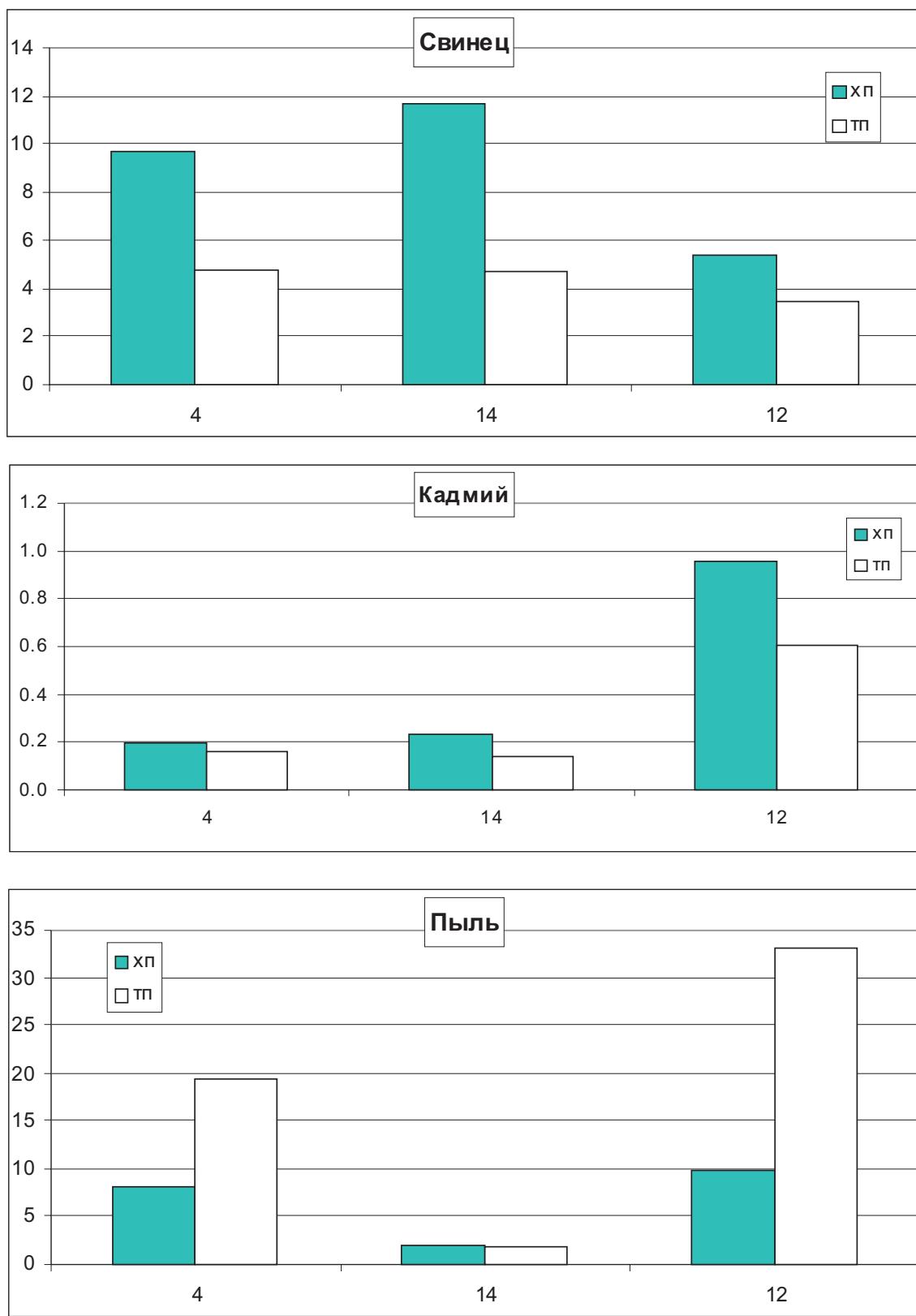


Рис. 2.1.2. Среднесезонные концентрации тяжелых металлов ($\text{нг}/\text{м}^3$) и пыли ($\text{мкг}/\text{м}^3$) в атмосферном воздухе, 2005-2006 гг.

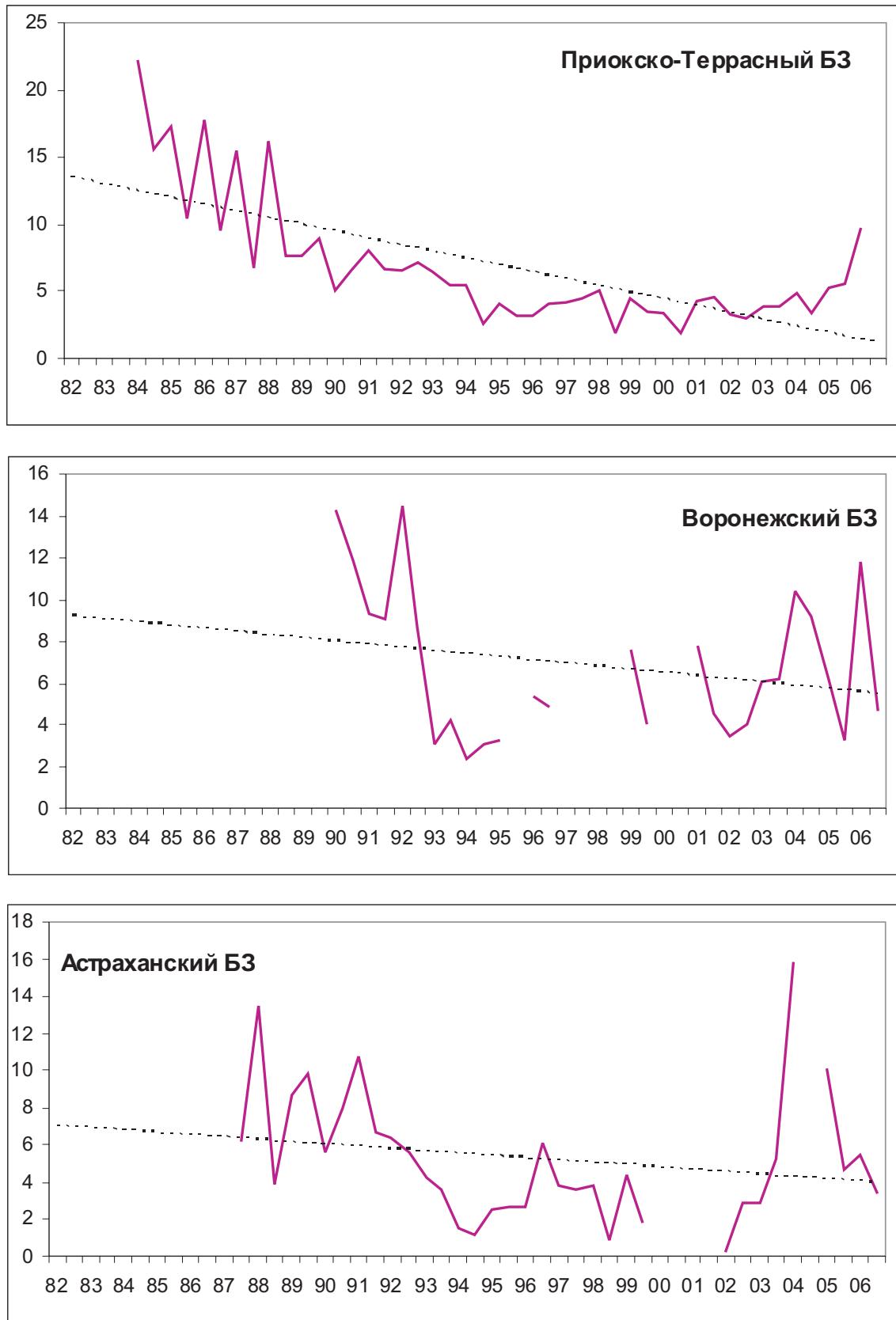


Рис. 2.1.3. Изменение фонового содержания свинца ($\text{нг}/\text{м}^3$) в атмосфере за период 1983-2006 гг. (по среднесезонным значениям)

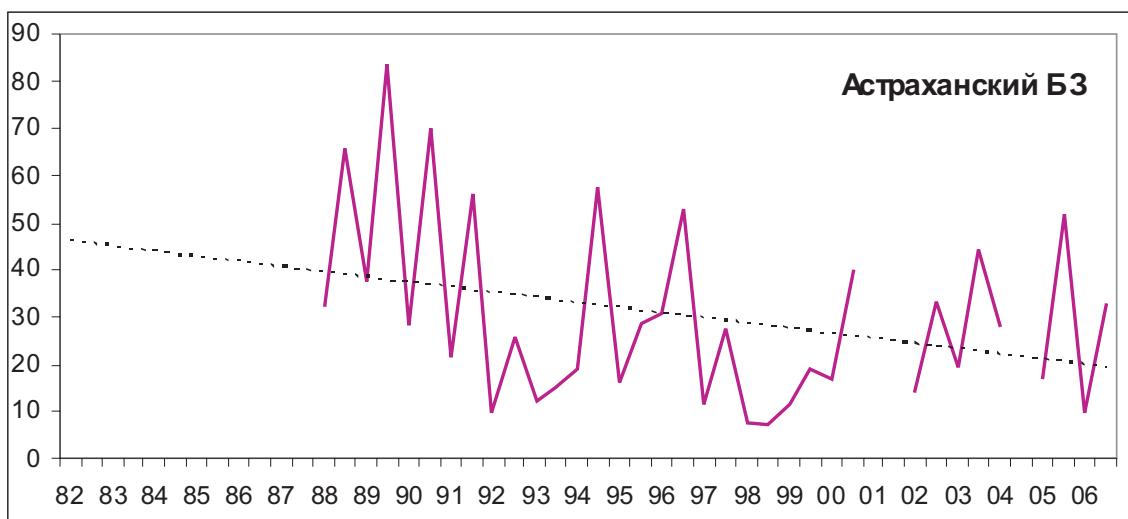
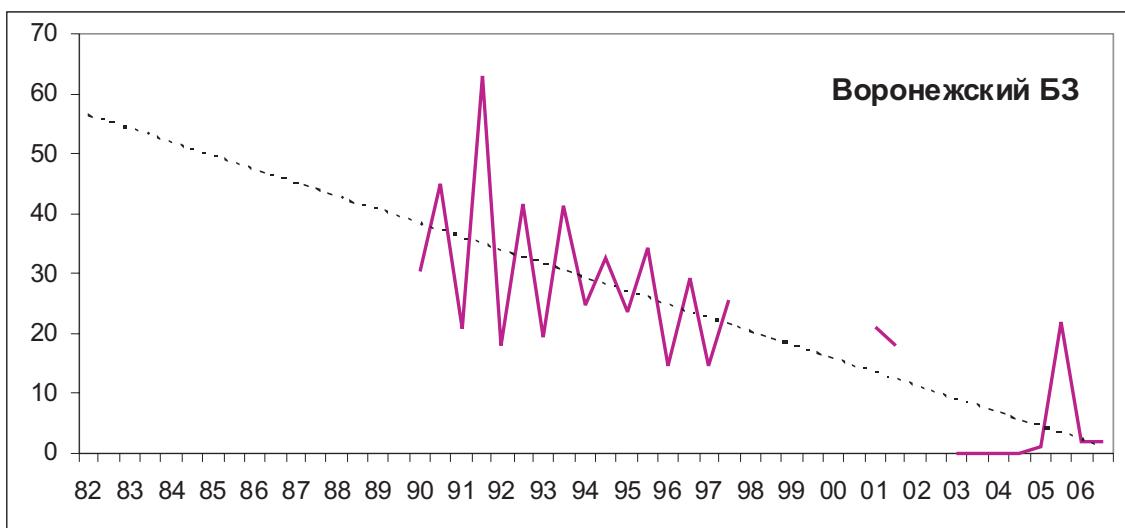


Рис. 2.1.4. Изменение фонового содержания взвешенных частиц ($\text{мкг}/\text{м}^3$) в атмосфере за период 1988-2006 гг.

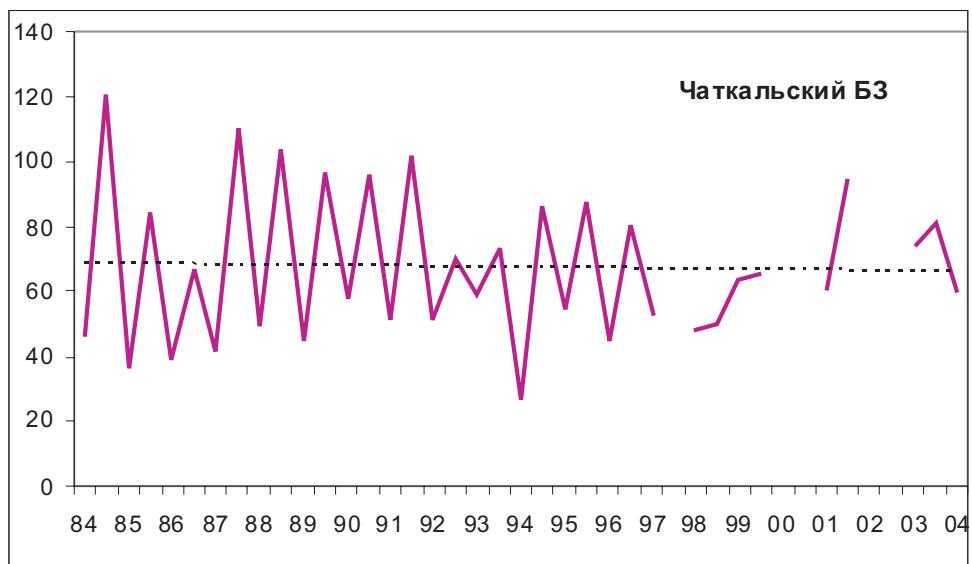
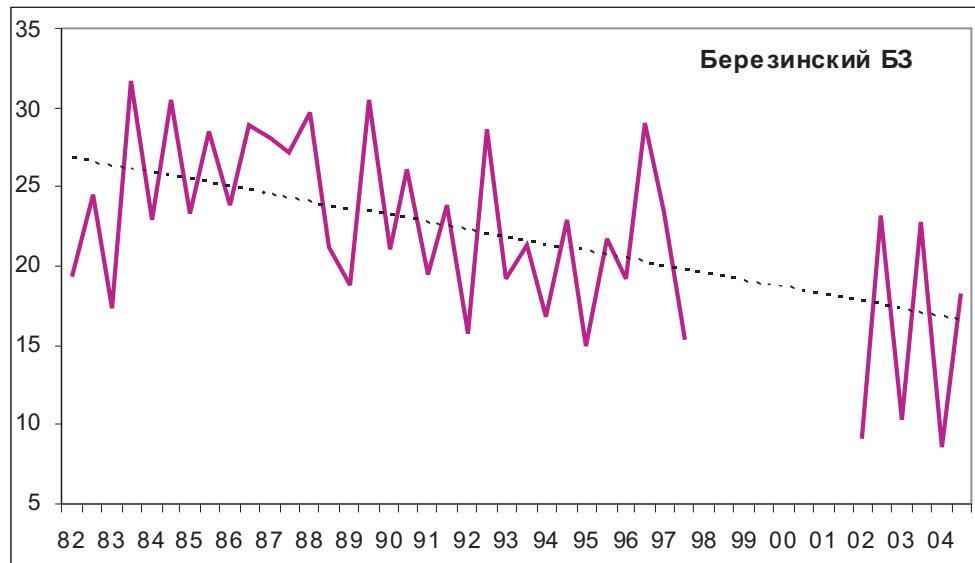


Рис. 2.1.5. Изменение фонового содержания взвешенных частиц ($\mu\text{г}/\text{м}^3$) в атмосфере

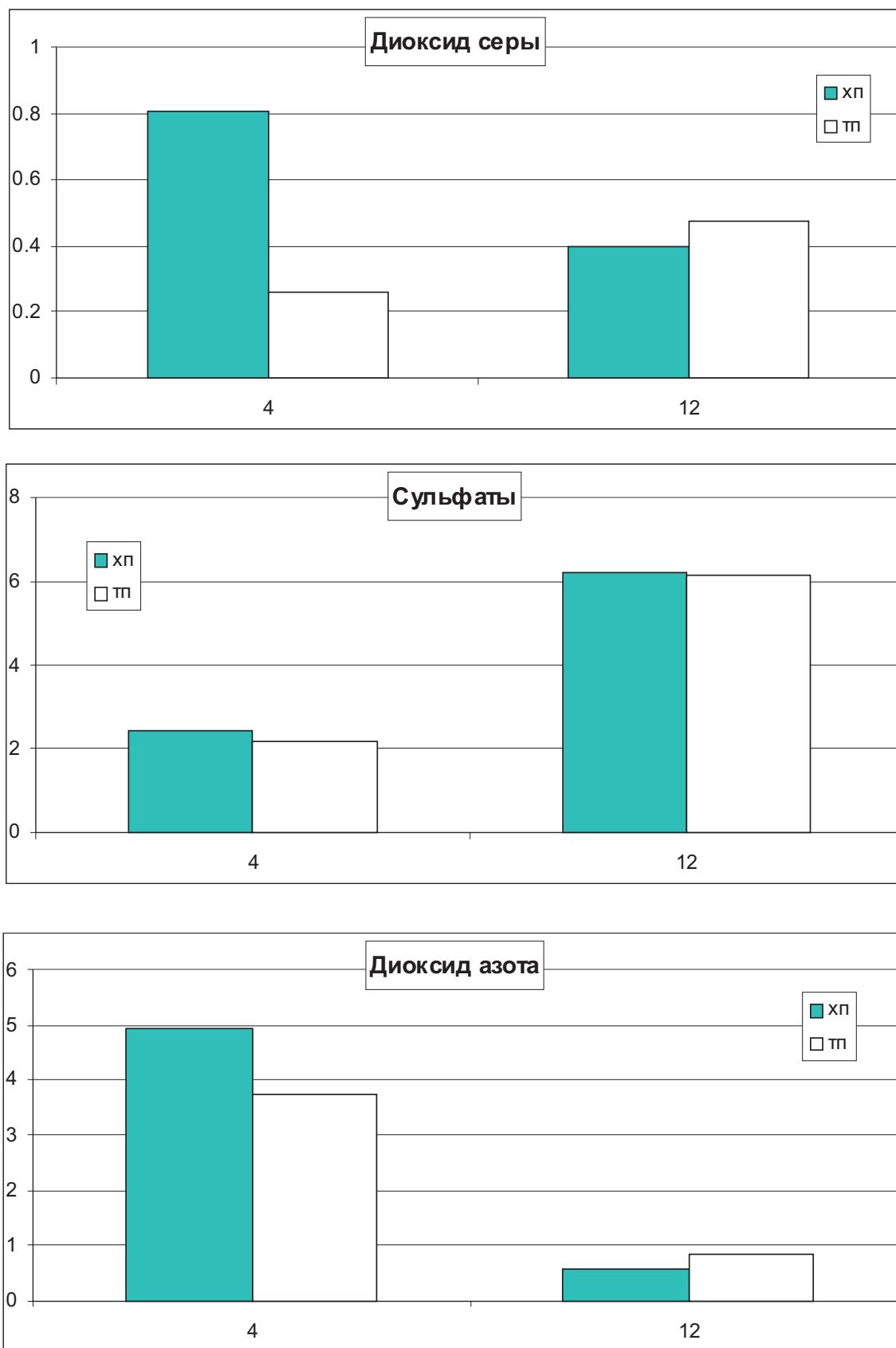


Рис. 2.1.6. Среднесезонные концентрации диоксида серы, сульфатов и диоксида азота ($\text{мкг}/\text{м}^3$) в атмосферном воздухе в 2006 г.

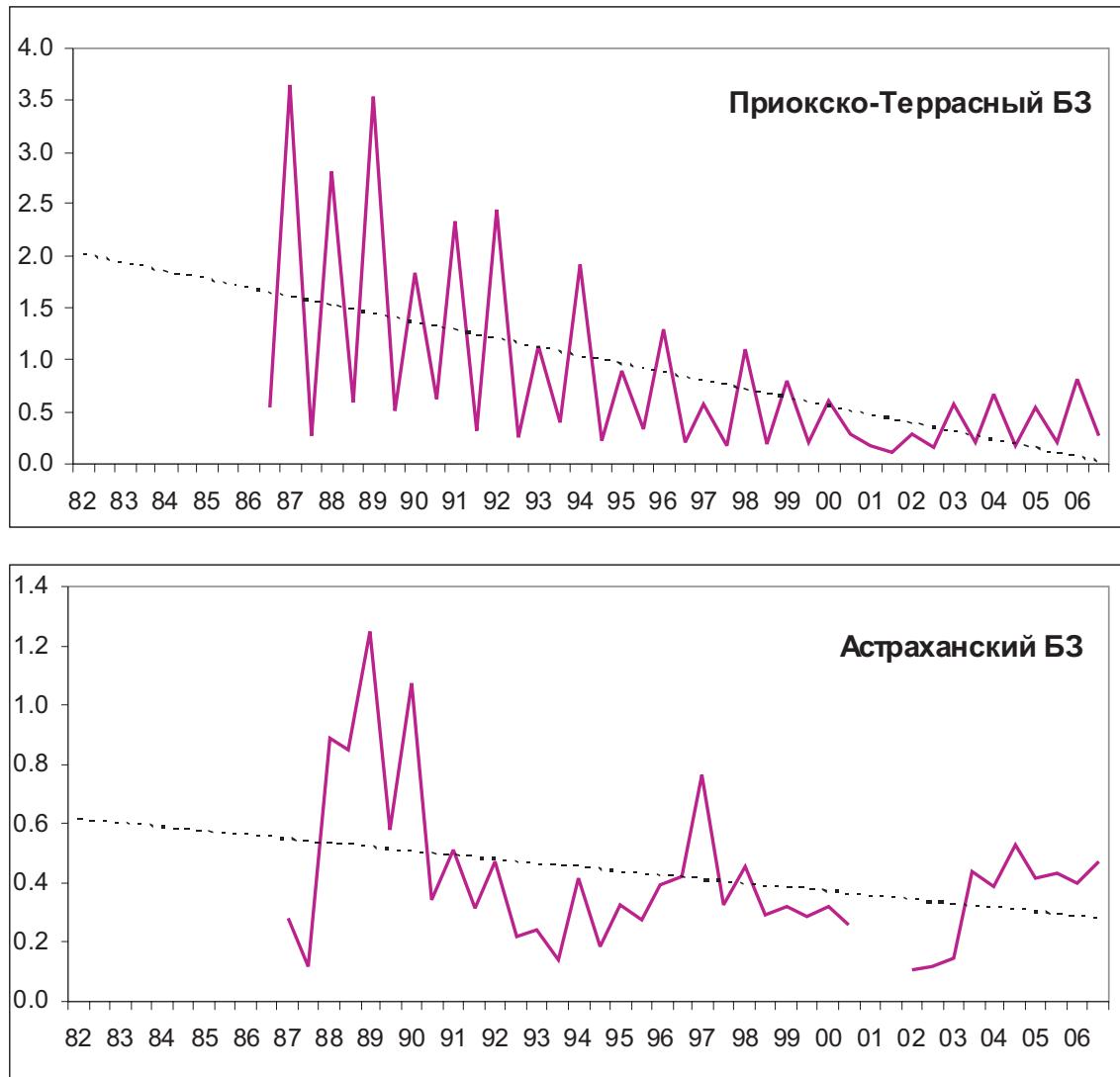


Рис. 2.1.7. Изменение фонового содержания диоксида серы в атмосферном воздухе фоновых районов (мкг/м³) за период 1986-2006 гг.

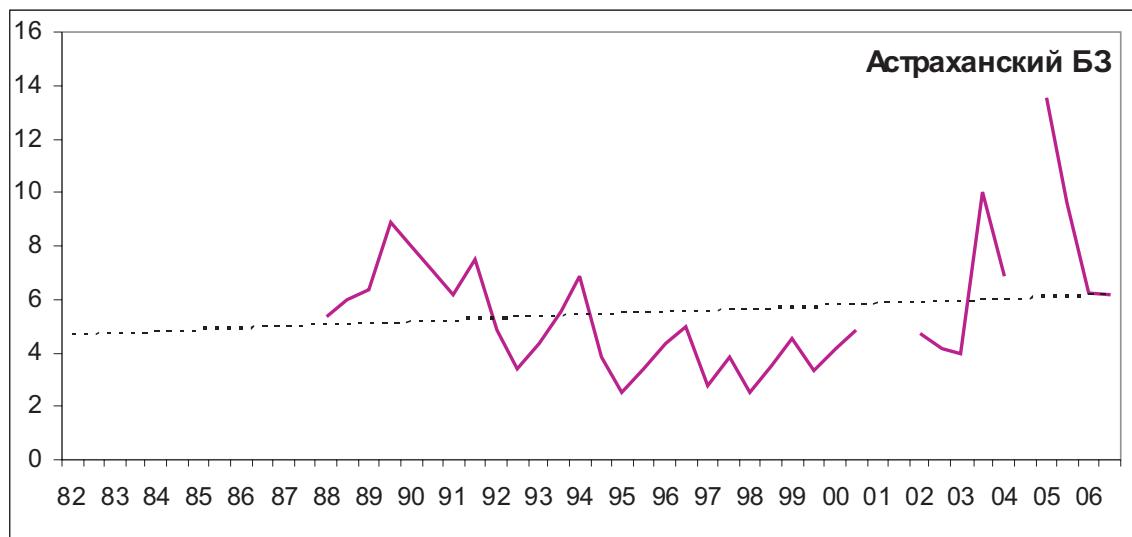
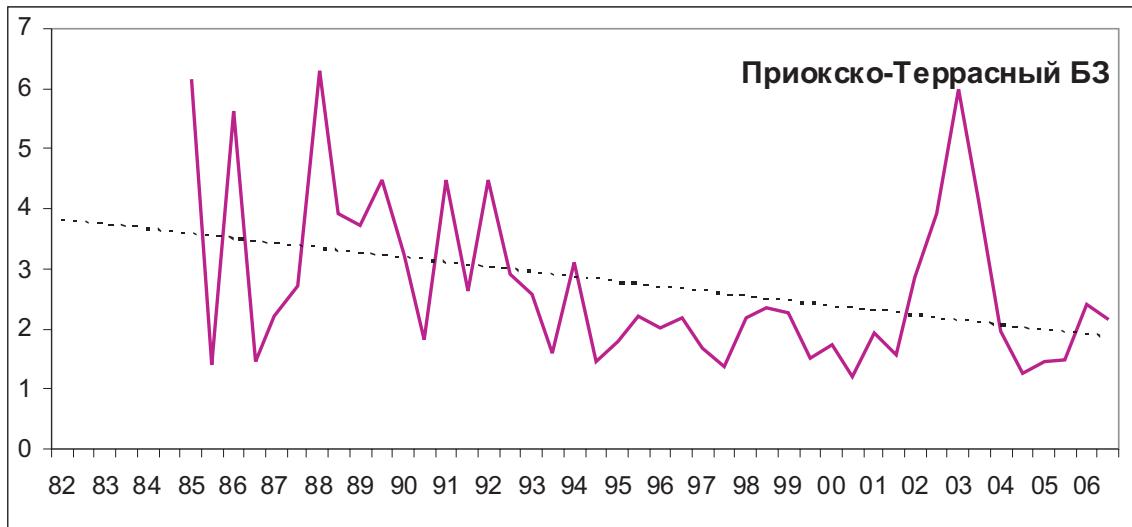


Рис. 2.1.8. Изменение фонового содержания сульфатов в атмосферном воздухе фоновых районов ($\mu\text{г}/\text{м}^3$) за период 1985-2006 гг.

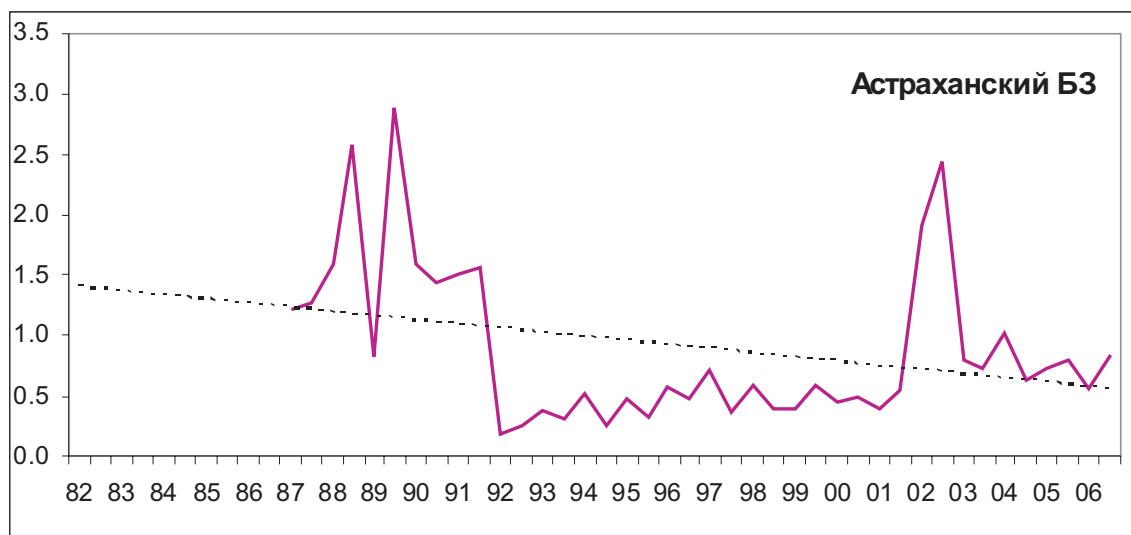


Рис. 2.1.9. Изменение фонового содержания диоксида азота в атмосферном воздухе ($\text{мкг}/\text{м}^3$) фоновых районов юга ЕТР за период 1987-2006 гг.

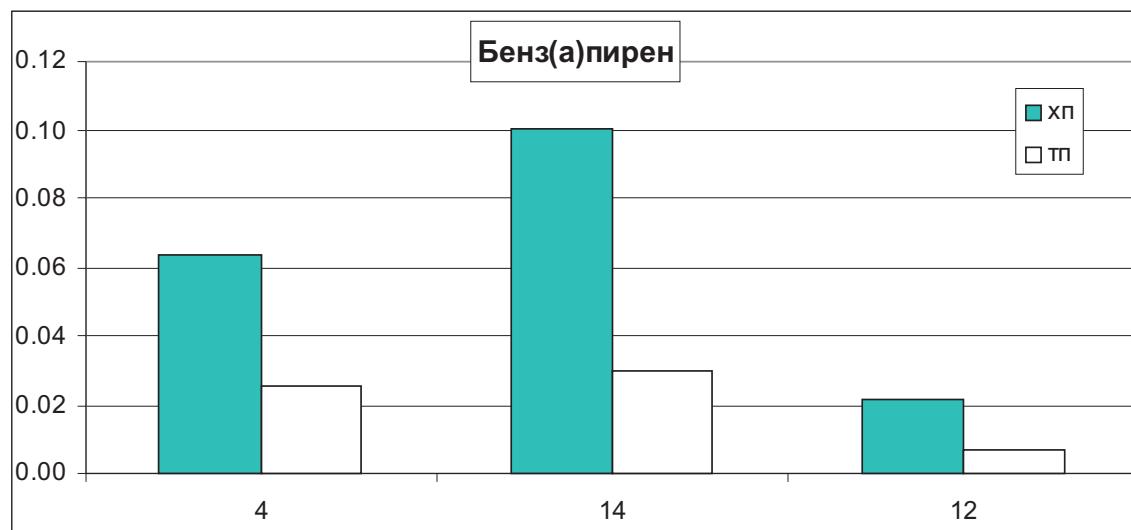


Рис. 2.1.10. Среднесезонные концентрации бенз(а)пирена ($\text{нг}/\text{м}^3$) в атмосферном воздухе в 2006 г.

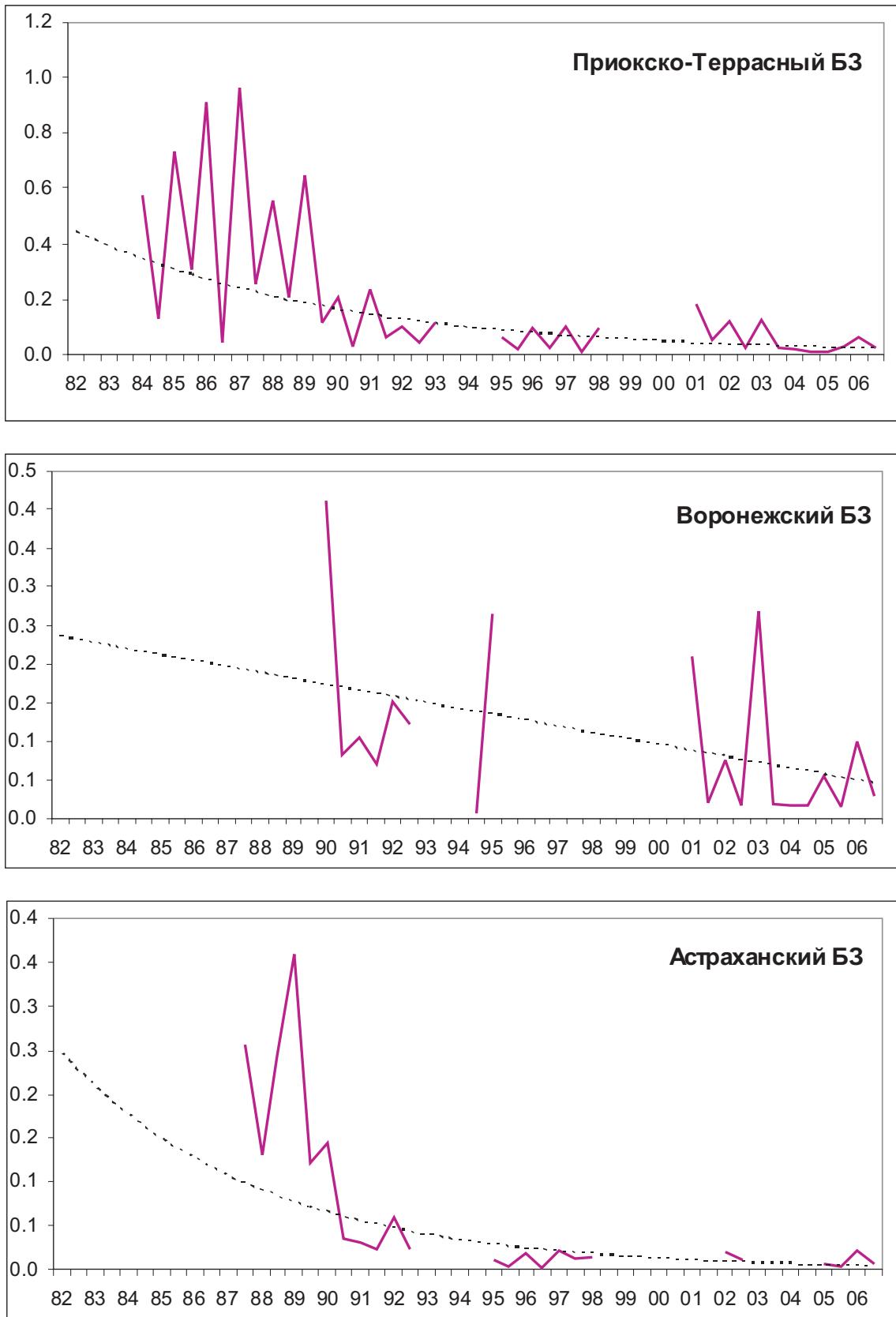


Рис. 2.1.11. Изменение фонового содержания бенз(а)пирена в атмосферном воздухе фоновых районов ($\text{нг}/\text{м}^3$)

2.2. ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АТМОСФЕРЫ

Углекислый газ и метан

Мониторинг содержания парниковых газов (CO_2 и CH_4) проводился на станции Териберка ($69^{\circ}12' \text{ с.ш.}, 35^{\circ}06' \text{ в.д.}$), расположенной в условиях, близких к фоновым, и в районе крупного промышленного центра (Санкт-Петербург). Измерения выполнялись рекомендованными ВМО методами, сопоставимость с данными мировой сети мониторинга парниковых газов подтверждена результатами сравнений с 7 лабораториями Европы (последние выполнены в 2003-2004 гг.) (<http://www.gl.rhul.ac.uk/METH/MonitEUR>).

Результаты измерений CO_2 и CH_4 на станции Териберка

Измерения концентрации CO_2 и CH_4 выполняются на ст. Териберка с 1988 г. и с 1996 г. соответственно. Результаты измерений за последние 11 лет представлены в таблице 2.2.1. Рост концентрации указанных парниковых газов за десятилетний период наблюдений составил 6% (21 млн^{-1}) для CO_2 и 2% (30 млрд^{-1}) для CH_4 . Основные особенности межгодовой изменчивости, наблюдавшиеся на станции Териберка, обусловлены глобальными изменениями поля концентрации рассматриваемых газов и согласуются с данными зарубежных станций фонового мониторинга, что демонстрирует рисунок 2.2.1.

Таблица 2.2.1

Среднегодовые значения и межгодовой рост (Δ) концентрации CH_4 и CO_2 на станции Териберка

Год	CH_4 , млрд $^{-1}$	ΔCH_4 , млрд $^{-1}$	CO_2 , млн $^{-1}$	ΔCO_2 , млн $^{-1}$
1996	1817,9		363,4	3,1
1997	1834,1	16,2	365,9	2,5
1998	1847,5	13,4	368,3	2,4
1999	1849,0	1,6	370,8	2,5
2000	1840,9	-8,1	371,5	0,7
2001	1841,8	0,9	373,2	1,7
2002	1839,3	-2,5	375,5	2,4
2003	1855,5	16,2	377,6	2,1
2004	1847,3	-8,2	379,1	1,5
2005	1847,5	0,2	381,4	2,3
2006	1847,9	0,4	384,4	3,0

Межгодовой рост концентрации CO_2 оставался положительным на протяжении всего рассматриваемого периода. Концентрация CH_4 возрастила только в отдельные годы (1998 и 2003 гг.), оставаясь неизменной или снижаясь в другие периоды.

По данным станции Териберка, 2006 г. характеризуется относительно высоким ростом среднегодовой концентрации CO_2 (3 млн^{-1}) и отсутствием изменений концентрации CH_4 по сравнению с 2005 г.

В настоящем Обзоре на рисунке 2.2.2 проведено сопоставление значений концентраций парниковых газов с результатами измерений на ст. Барроу. Рисунок 2.2.2 демонстрирует также структуру изменения среднемесячных значений концентрации на ст. Териберка от 2005 к 2006 г.

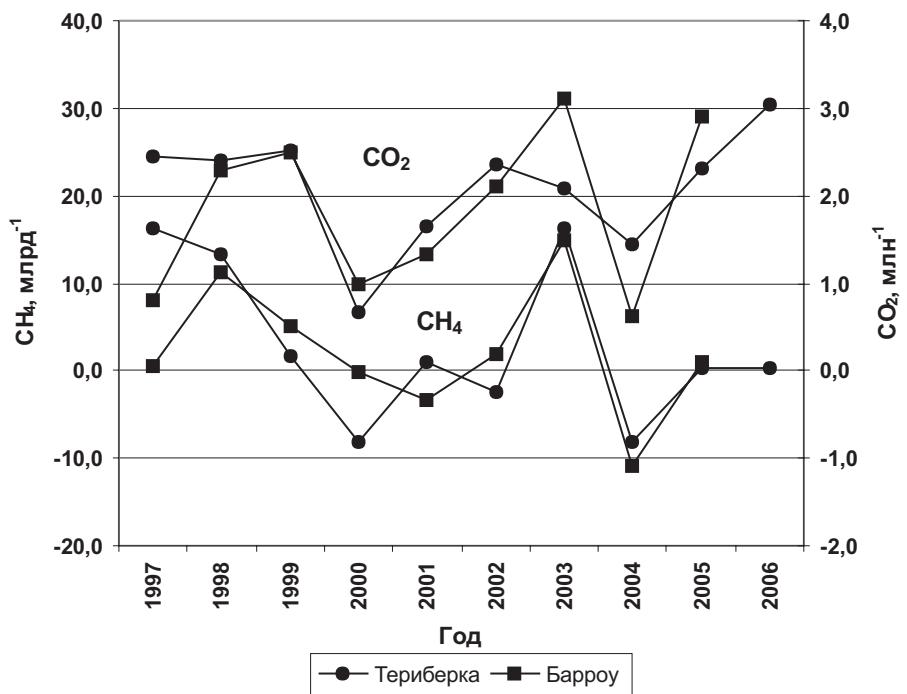


Рис. 2.2.1. Межгодовой рост концентрации CO_2 и CH_4 по результатам измерений на ст. Териберка в сравнении с данными ст. Барроу – США (71°19' с.ш., 156°36' в.д.)

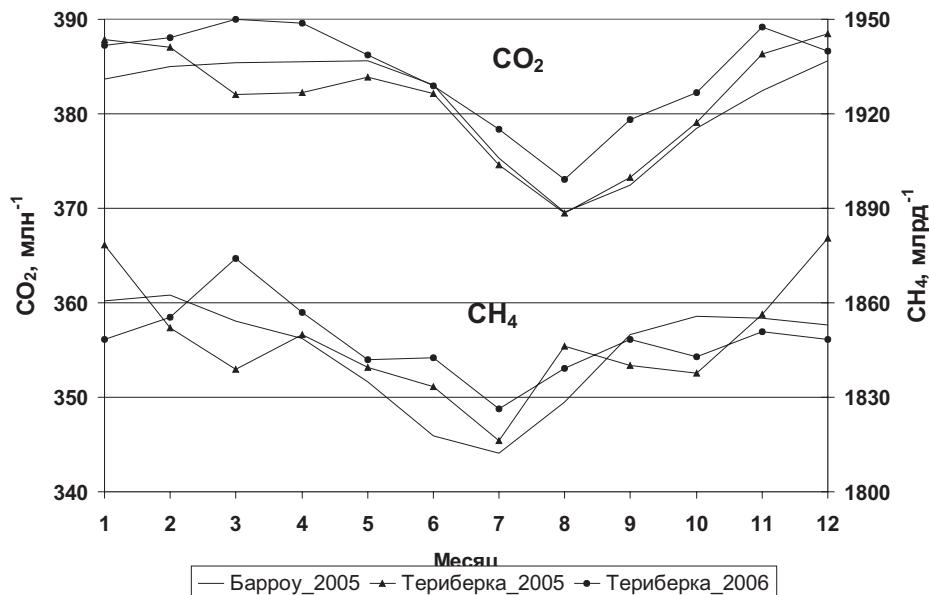


Рис. 2.2.2. Среднемесячные значения концентрации CO_2 и CH_4 по результатам измерений на ст. Териберка в сравнении с данными ст. Барроу

Результаты измерений концентрации метана в районе Санкт-Петербурга

Для контроля изменений эмиссии метана в районе Санкт-Петербурга с 1996 г. проводится мониторинг концентрации CH_4 в интегрированных за месяц пробах воздуха в окрестностях Санкт-Петербурга на станции Воейково (59°57' с.ш., 30°42' в.д., 13 км восточнее административной границы города). С 2000 г. такие измерения производятся непосредственно в Санкт-Петербурге, на крыше здания ГГО. Интегрирование осуществляется путем накопления

воздуха в течение месяца в специальные мешки большого объема. Результаты измерений представлены на рисунке 2.2.3. Полученные данные свидетельствуют о превышении концентрации метана над фоновым уровнем, в качестве которого использованы данные станции Териберка. Среднее превышение концентрации CH_4 над фоновым уровнем в окрестностях Санкт-Петербурга (ст. Воейково) составляет $80 \pm 38 \text{ млрд}^{-1}$, и непосредственно в Санкт-Петербурге $179 \pm 55 \text{ млрд}^{-1}$. Среднегодовые значения указанного превышения показаны в таблице 2.2.2.

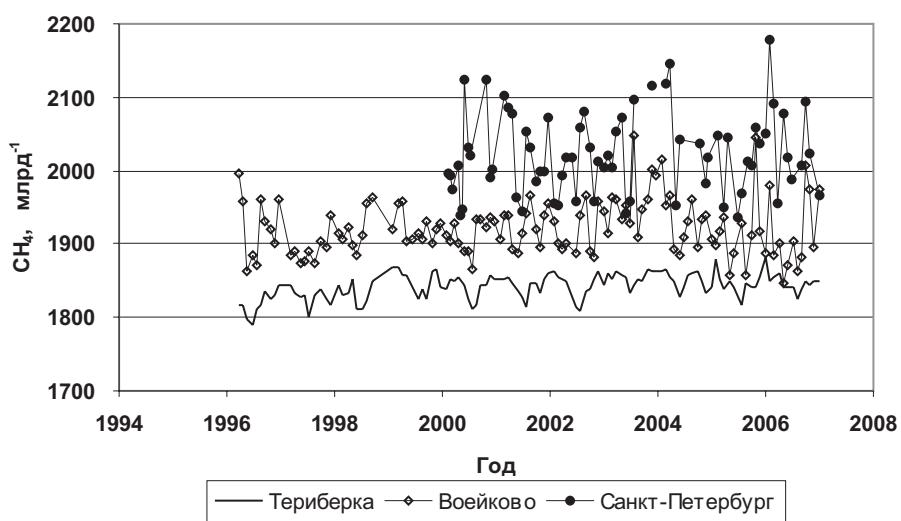


Рис. 2.2.3. Результаты измерений интегрированной за месяц концентрации метана

Таблица 2.2.2

Превышение среднегодовой концентрации метана в районе Санкт-Петербурга над фоновым уровнем

Год	Воейково, (млрд $^{-1}$)	Санкт-Петербург, (млрд $^{-1}$)
1996	106	
1997	70	
1998	88	
1999	72	
2000	72	167
2001	82	186
2002	74	162
2003	105	181
2004	82	196
2005	64	170
2006	70	188
Среднее	80	179
СКО	14	13

Выеоды

- По данным станции Териберка за последнее десятилетие концентрация CO₂ возросла на 21 млн⁻¹ (6%), ее межгодовой рост оставался положительным в течение всего десятилетия. 2006 год характеризуется ростом концентрации CO₂ (3 млн⁻¹), превышающим среднее за десятилетие значение.
- Концентрация CH₄ на ст. Териберка за десятилетие увеличилась на 30 млрд⁻¹ (2%), ее рост происходил только в отдельные годы (1997-1998 гг. и 2003 г.). Последние два года концентрация метана остается неизменной.
- Среднее превышение концентрации CH₄ над фоновым уровнем в окрестностях Санкт-Петербурга составляет 80±38 млрд⁻¹, и 179±55 млрд⁻¹ непосредственно в Санкт-Петербурге, в 2006 г. превышения среднегодовой концентрации составляют 70 и 188 млрд⁻¹ соответственно. Анализ изменчивости среднегодовых значений превышения указывает на отсутствие значимых долговременных изменений эмиссии метана в районе Санкт-Петербурга.

Общее содержание озона

Анализ полученных результатов измерений общего содержания озона (ОСО) на озонометрических станциях России в 2006 г., также как и в предыдущие годы, был произведен на основе разделения поля ОСО над территорией РФ на регионы со сравнительно однородным содержанием озона в каждом из них: Север Европейской территории России (5 станций) и Юг ЕТР (6 станций), Западная Сибирь (5 станций), Восточная Сибирь (6 станций) и Дальний Восток (6 станций).

В таблице 2.2.3 приведены ежемесячные значения ОСО за 2006 г. в регионах; отклонения в процентах от нормы, а также ранее рассчитанная для каждого региона и для каждого месяца норма (средние многолетние значения за 1973-2002 гг.) и среднеквадратичные отклонения (СКО), как оценка временной изменчивости ОСО.

Возможность использовать в качестве «нормы» – средние многолетние значения за 30-летний период с 1973 по 2002 гг. подтверждается тем, что средние значения за период 1973-2006 гг. отличаются от принятой «нормы» менее чем на 1%.

В настоящем Обзоре использованы только те данные озонометрических станций, которые прошли критический просмотр в ГГО и соответствуют нормам качества, установленным методическими документами. Практически каждый регион в 2006 г. представлен тремя-четырьмя станциями.

На Севере ЕТР содержание озона в течение всего 2006 года в среднем было выше нормы, наиболее высокие значения ОСО наблюдались весной (на 14% выше нормы в марте) и зимой (на 11% выше нормы в декабре). Летом и осенью содержание озона на Севере ЕТР было близким к норме.

На Юге ЕТР в течение года содержание озона было близким к норме, однако преобладали низкие значения озона. Наиболее высокое содержание озона наблюдалось в феврале (+5,9%), наиболее низкое – в декабре (-8,3%).

В Западной Сибири содержание озона в течение 2006 г. было ниже нормы. Наиболее высокое содержание озона наблюдалось в январе (+7,1%), наиболее низкое – в мае (-6,2%).

В Восточной Сибири содержание озона в 2006 г. было выше нормы, В январе содержание озона превышало норму на 8,1%, в феврале – на 6,8%. Значительные вариации озона наблюдались осенью. Существенные положительные отклонения в октябре (+7%) сменились отрицательными отклонениями того же порядка (-8%) в ноябре.

На Дальнем Востоке состояние озонового слоя было наиболее близким к норме. Относительно высокое содержание (до 4,4%) наблюдалось в феврале.

Таким образом, над большей частью территории РФ в 2006 г. толщина озонового слоя в течение года была близкой к норме. Выше нормы содержание озона было на Севере ЕТР, над

Восточной Сибирью и Дальним Востоком. Ниже нормы – над Югом ЕТР и Западной Сибирью. В первую половину года на всей территории РФ преобладало повышенное содержание озона, за исключением Западной Сибири. Низкие значения ОСО наблюдались в начале осени. В октябре-декабре содержание озона заметно изменялось от месяца к месяцу и внутри регионов и между регионами.

Таблица 2.2.3

Общее содержание озона в различных регионах России. Содержание озона в 2006 г.
и отклонения от нормы (Норма – средние многолетние значения
и среднеквадратические отклонения за 1973-2002 гг.)

Регионы	Месяцы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Общее содержание озона в 2006 г., Д.е.</i>												
Север ЕТР	360	408	447	430	395	345	328	310	294	274	305	276
Юг ЕТР	346	393	388	376	367	336	341	314	300	284	308	293
Зап. Сибирь	386	381	378	374	358	341	334	328	307	291	297	313
Вост. Сибирь	420	443	449	447	412	348	329	325	316	335	299	355
Дальн. Восток	434	467	464	446	411	368	337	310	310	329	336	397
<i>Отклонения ОСО в 2006 г. от нормы, %</i>												
Север ЕТР	6,0	7,8	14,3	7,9	4,1	- 2,0	- 1	-1,8	-2,3	-5,4	6,3	11,4
Юг ЕТР	- 0,2	5,9	2,2	- 0,6	0,3	- 4,2	2,6	- 2	-2,8	- 4,5	2,4	- 8,3
Зап. Сибирь	7,1	- 0,6	- 4,0	- 4,7	- 6,2	- 3,6	0,0	2,0	- 0,9	- 2,3	- 1,0	- 3,1
Вост. Сибирь	8,1	6,8	4,9	4,3	2,5	- 2,8	0,6	2,9	0,8	7,0	- 8	4,4
Дальн. Восток	1,4	4,4	2,4	3,4	3,5	2,1	2,0	-0,7	-2,2	- 0,6	- 7	0,8
<i>Норма и СКО, Д.е.</i>												
Север ЕТР	339 27	379 33	391 30	398 25	379 14	352 12	332 11	315 11	301 10	289 14	287 18	312 22
Юг ЕТР	346 19	372 22	380 21	378 20	366 14	350 12	333 10	321 10	308 9	297 10	300 11	319 15
Зап. Сибирь	360 19	383 24	393 29	392 26	381 16	354 11	334 10	321 10	309 10	298 13	300 14	323 18
Вост. Сибирь	388 24	415 29	429 34	428 32	402 22	358 13	327 11	316 10	314 11	313 16	323 16	340 25
Дальн. Восток	429 19	448 20	453 23	432 22	398 17	360 12	330 11	312 11	317 14	332 16	358 30	392 21

Прозрачность атмосферы

Для оценки прозрачности атмосферы использованы коэффициент прозрачности (P_2) и оптическая плотность (или толщина) атмосферы (ОПА), связанные между собой соотношением:

$$\text{ОПА} = -\ln P_2 = -0.5 \cdot \ln(S_{p,30} / S_0), \quad (1)$$

где $S_{p,30}$ – величина измеренного потока прямой солнечной радиации в kVt/m^2 , приведенная к среднему расстоянию от Земли до Солнца и оптической массе атмосферы $m = 2$ (т.е. к высоте Солнца 30°); S_0 – величина потока радиации на верхней границе атмосферы. В таблице 2.2.4 приведены средние значения этих характеристик, полученные за 2006 г., а также доверительные интервалы для среднегодовых значений P_2 и ОПА, определенные по формуле $\pm\sigma / \sqrt{n}$, где σ – стандартное отклонение, n – количество месяцев, по которым проводилось осреднение.

Таблица 2.2.4

Коэффициент прозрачности и оптическая толщина атмосферы в 2006 г.
на фоновых станциях России

Станция	Район расположения	Широта в град. с.ш.	Долгота в град. в.д.	P_2	ОПА
Туруханск	Красноярский край	65,8	87,9	$0,805 \pm 0,007$	$0,217 \pm 0,008$
Усть-Вымь	Республика Коми	62,2	50,1	$0,768 \pm 0,012$	$0,266 \pm 0,015$
Сыктывкар*	Республика Коми	61,9	50,9	$0,772 \pm 0,015$	$0,248 \pm 0,019$
Воейково	Ленинградская обл.	60,0	30,7	$0,764 \pm 0,008$	$0,270 \pm 0,010$
Памятная	Западная Сибирь	56,0	65,7	$0,787 \pm 0,011$	$0,240 \pm 0,014$
Курган*	Западная Сибирь	55,5	65,4	$0,774 \pm 0,007$	$0,256 \pm 0,015$
Хужир	о-в Ольхон (оз. Байкал)	53,2	107,3	$0,799 \pm 0,011$	$0,226 \pm 0,013$
Иркутск*	Восточная Сибирь	52,3	104,3	$0,774 \pm 0,012$	$0,259 \pm 0,015$
Шаджатмаз	Сев. Кавказ	43,7	42,7	$0,833 \pm 0,008$	$0,183 \pm 0,009$

Примечание: звездочкой (*) отмечены городские станции, являющиеся парными к фоновым, указанным на строку выше.

Прозрачность считается высокой (по классификации С.И.Сивкова), если $P_2 > 0,826$, и повышенной, если значения P_2 заключены в интервале $0,747 < P_2 \leq 0,826$. Исходя из этого, в 2006 г. в среднем прозрачность атмосферы была высокой только на станции Шаджатмаз, на остальных станциях она была повышенной.

На рисунке 2.2.4 показан характер изменения P_2 и ОПА в 2006 г. по сравнению с 2005 г., рисунок 2.2.5 позволяет судить о том, какова величина (в процентах) этих изменений на каждой станции.

Самая низкая прозрачность и, соответственно, самая высокая ОПА наблюдались на станциях Воейково ($P_2 = 0,764$; ОПА = 0,270) и Усть-Вымь ($P_2 = 0,768$; ОПА = 0,266). При этом изменения этих параметров (в процентах по отношению к 2005 году) составили на станции Воейково +0,7% для P_2 и -2,8% для ОПА, а на станции Усть-Вымь -0,5% и +1,5%

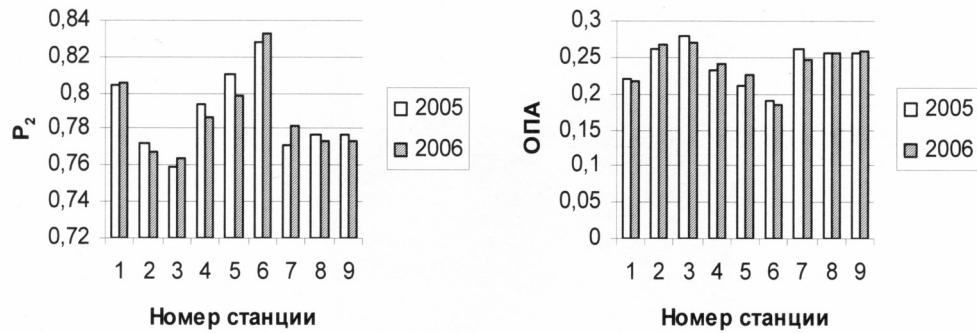


Рис. 2.2.4. Коэффициент прозрачности и оптическая плотность атмосферы на фоновых станциях (1 – Туруханск, 2 – Усть-Вымь, 3 – Воейково, 4 – Памятная, 5 – Хужир, 6 – Шаджатмаз) и в парных им городах (7 – Сыктывкар, 8 – Курган, 9 – Иркутск) в 2005 и 2006 годах

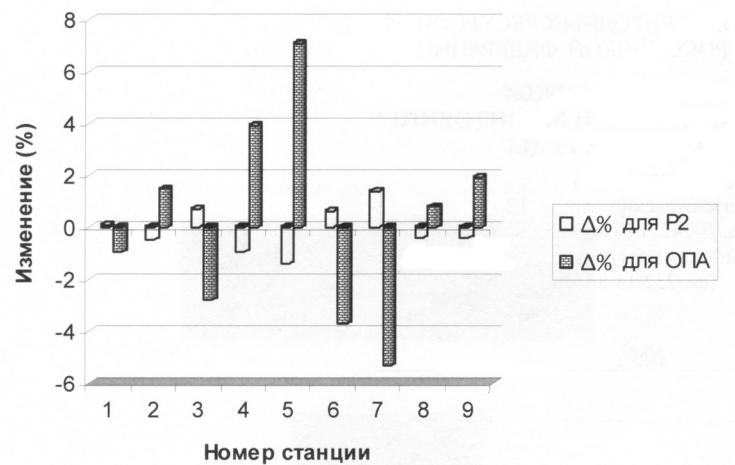


Рис. 2.2.5. Изменения (%) коэффициента прозрачности и ОПА в 2006 г. по сравнению с 2005 г. на фоновых станциях (1 – Туруханск, 2 – Усть-Вымь, 3 – Воейково, 4 – Памятная, 5 – Хужир, 6 – Шаджатмаз) и в городах (7 – Сыктывкар, 8 – Курган, 9 – Иркутск)

соответственно (рис. 2.2.5). Самая высокая прозрачность атмосферы по-прежнему наблюдается на горной станции Шаджатмаз. Здесь P_2 составляет 0,833, что на 0,6% выше, чем в прошлом году, а ОПА = 0,183, что на 3,7% ниже по сравнению с 2005 годом. На втором месте по прозрачности атмосферы стоит Туруханск ($P_2 = 0,805$; ОПА = 0,217). Изменения P_2 и ОПА по отношению к 2005 г. здесь незначительны, они составили +0,1% и -0,9%. По чистоте атмосферы в 2006 г. Туруханск превзошел станцию Хужир на Байкале, которая занимала 2-е место по прозрачности атмосферы в 2005 г.

В целом на всех станциях изменения коэффициента прозрачности по абсолютной величине в 2006 г. по сравнению с 2005 г. невелики. Максимальные значения изменений P_2 не превышают величины $\pm 1,4\%$ для станций Хужир (-1,4%) и городской станции Сыктывкар, парной Уст-Вымь (+1,4%). Соответственно на этих станциях наблюдаются и наибольшие (только обратного знака) изменения ОПА (рис. 2.2.5). На городских станциях Иркутск и Курган изменения P_2 по сравнению с прошлым годом также небольшие, прозрачность снизилась всего на 0,4%.

На рисунке 2.2.6 а,б,в,г показан годовой ход коэффициента прозрачности на фоновых станциях и в парных им городах в 2006 г. Как и в предшествующие годы, для всех станций характерно уменьшение прозрачности в теплый период года с минимумом в летние месяцы и

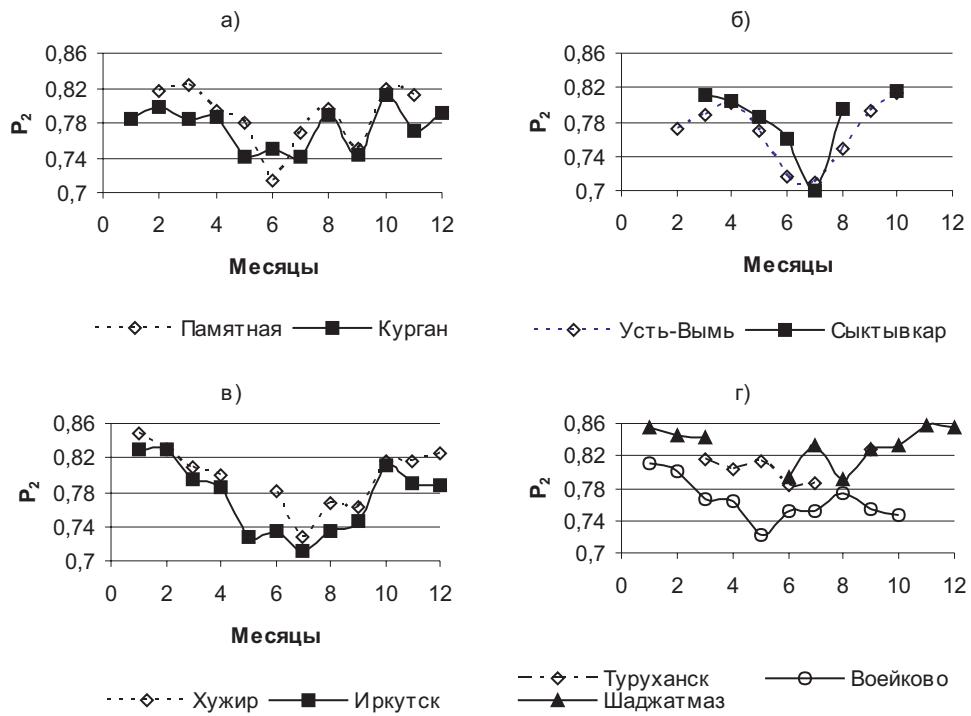


Рис. 2.2.6 а,б,в,г. Изменения средних месячных значений коэффициента прозрачности на фоновых и городских парных станциях в 2006 г.

повышение ее в осенне-зимний период. Это связано с очищением подстилающей поверхности от снега и ростом турбулентного перемешивания в теплый сезон.

Как правило, поздней осенью и зимой характеристики прозрачности на фоновых станциях и в городах сближаются по величине, а иногда становятся одинаковыми. Наибольшие различия на парных станциях наблюдаются летом. В 2006 г. эта закономерность была нарушена. В течение всего года средние месячные значения P_2 на этих станциях не слишком различались. Более того, в июне на фоновой станции Памятная значение P_2 было ниже, чем на парной ей городской станции Курган, а на паре станций Усть-Вымь и Сыктывкар почти весь год прозрачность на фоновой станции была меньше, чем в парном городе. Такие отклонения от нормы, когда прозрачность в городе выше, чем на фоновых станциях, как правило, связаны с локальными особенностями загрязнения в районе станций. Следует отметить сильное понижение прозрачности летом, особенно в июле, на чистой островной фоновой станции Хужир, расположенной на озере Байкал. На непарных фоновых станциях Шаджатмаз и Туруканск (рисунок 2.2.6 г) сохранялся стандартный годовой ход прозрачности (за исключением июля, когда на станции Шаджатмаз было зафиксировано некоторое аномальное повышение P_2), ее значения варьировали от 0,780 до 0,860. Средние месячные коэффициенты прозрачности на станции Воейково, которая отражает скорее городские условия, нежели фоновые, находясь в 13 км к востоку от Санкт-Петербурга, колебались от 0,722 до 0,810.

Рисунок 2.2.7 а,б,в,г дает представление о межгодовой изменчивости средних годовых значений коэффициента прозрачности на всех исследуемых станциях за 1997-2006 гг., то есть за тот период времени, когда мониторинг спектральной аэрозольной оптической плотности

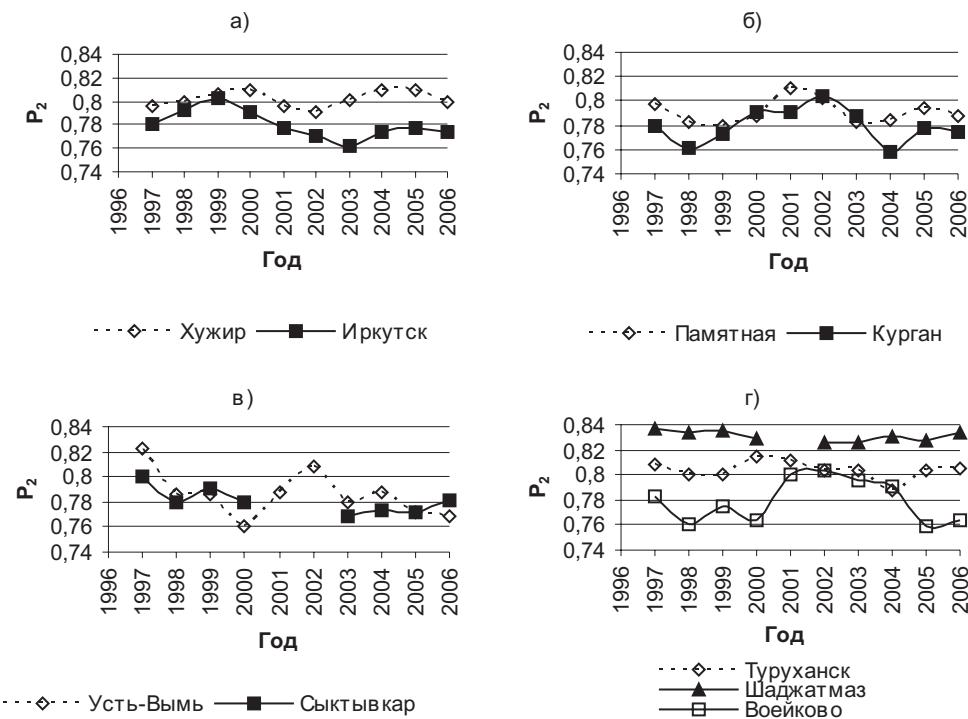


Рис. 2.2.7 а,б,в,г - Межгодовая изменчивость коэффициента прозрачности на станциях фонового мониторинга России, включая парные фоновым городским станциям

атмосферы по независящим от нас причинам сменился мониторингом интегральных характеристик прозрачности.

Из рис. 2.2.7 б,в следует, что на парных станциях Памятная – Курган и Усть-Вымь – Сыктывкар прозрачность атмосферы на фоновых станциях и в парных им городах не слишком отличается. Это связано, в первую очередь с тем, что площадки наблюдений в городах находятся в наименее загрязненных районах, а на самих фоновых станциях все более значительную роль начинают играть местные источники загрязнения. Так, например, на станции Усть-Вымь в 2000 и 2006 годах среднегодовые значения коэффициента прозрачности были ниже, чем в парном городе Сыктывкар.

Тем не менее, в основном коэффициент прозрачности на сельских фоновых станциях остается более высоким, чем в парных городах.

Наиболее репрезентативной остается пара Хужир – Иркутск (рис. 2.2.7 а). На протяжении всего периода наблюдений прозрачность на островной станции Хужир оставалась выше, чем в парном городе Иркутск. К концу 1990-х годов из-за сокращения промышленного производства прозрачность атмосферы в Иркутске существенно увеличилась и значения P_2 на станции Хужир и в Иркутске практически стали одинаковыми. Однако после 2000 г. в связи с постепенным восстановлением промышленной активности коэффициент P_2 в Иркутске начал уменьшаться, а различия в прозрачности на фоновой и городской станциях вновь стали возрастать.

Следует отметить, что в основном конфигурация изменений прозрачности за 1996-2006 гг. для станций каждой конкретной пары идентична. Это свидетельствует о том, что они правильно отражают общие закономерности изменений прозрачности своего региона.

На наиболее репрезентативных фоновых станциях – горной станции Шаджатмаз, равнинных станциях Туруханск, Хужир, а также на степной станции Памятная – за исследуемый период значимых трендов прозрачности не наблюдалось.

Как уже упоминалось в предыдущих Обзорах, на станциях фонового мониторинга с 1972 по 1995 гг. проводились фильтровые актинометрические наблюдения за аэрозольной оптической плотностью атмосферы по международной программе фонового мониторинга ВАРМоН до 1989 г., а с 1989 по 1995 гг. по программе Глобальной службы атмосферы (ГСА). В процессе производства этих наблюдений в условиях ясного неба наряду со спектральными потоками солнечной радиации определялась интегральная прямая солнечная радиация без фильтра ($S_{\text{бф}}$). К настоящему Обзору удалось сформировать и проанализировать электронный массив $S_{\text{бф}}$ для наиболее репрезентативной горной фоновой станции Шаджатмаз, рассчитать коэффициенты прозрачности и оптическую плотность атмосферы за 1973-2006 гг. и проследить тенденцию изменения этих параметров (рисунок 2.2.8).

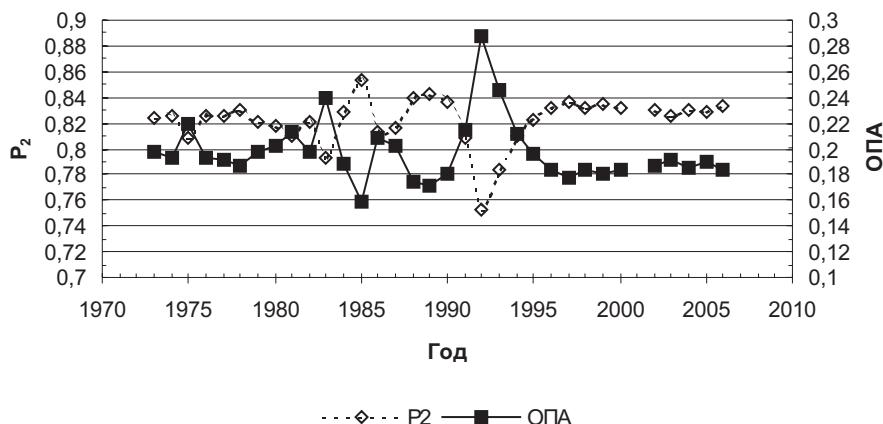


Рис. 2.2.8. Многолетняя изменчивость среднегодовых значений коэффициента прозрачности (P_2) и оптической плотности атмосферы (ОПА) на горной станции Шаджатмаз

Как видно из рисунка 2.2.8, характер многолетней изменчивости ОПА зеркален по отношению к многолетней изменчивости P_2 . Все пики на графике ОПА (и, соответственно, резкие падения прозрачности) наблюдаются в годы, следующие за крупными вулканическими извержениями: в 1975, 1981, 1983, 1992 гг. после извержения вулканов Фуэго (Гватемала, 1974), Сент-Хеленс (США, 1980), Эль-Чичон (Мексика, 1982), Пинатубо (Филиппины, 1991). Последнее извержение было самым мощным и характеристики состояния атмосферы отреагировали на него наиболее сильно – в 1992 г. P_2 уменьшился на 10%, а оптическая плотность атмосферы возросла по сравнению с 1990 годом на 60%. Последствия такого крупного извержения как Пинатубо сказываются на величинах ОПА и P_2 в течение нескольких лет (рис. 2.2.8).

За исключением изменений в состоянии атмосферы, связанных с вулканическими извержениями (по существу эти изменения охватывали 1981-1995 гг.), значимых трендов прозрачности и оптической плотности атмосферы не обнаружено. Однако заметно (рис. 2.2.8), что в 1973-1980 гг. прозрачность атмосферы на станции Шаджатмаз была чуть ниже, а ОПА чуть выше, чем в поствулканический период – с 1996 по 2006 гг., хотя отличия минимальны.

В Обзоре за 2005 г. нами были предложены градации изменений среднегодовых значений ОПА на станциях фонового мониторинга в зависимости от условий, в которых они находятся (таблица 2.2.5).

Приведенные на рисунке 2.2.8 среднегодовые значения ОПА подтверждают, что вне периода вулканической активности станция Шаджатмаз полностью соответствует первой градации таблицы 2.2.5 и является репрезентативной горной станцией, отражающей глобальные изменения фоновых условий прозрачности.

Таблица 2.2.5

Классификация изменений среднегодовых значений ОПА в зависимости от условий расположения фоновых станций

Пределы изменения ОПА	Характеристика станций
$0,15 < \text{ОПА} \leq 0,20$	Горные фоновые станции
$0,20 < \text{ОПА} \leq 0,25$	Равнинные фоновые станции
$0,20 < \text{ОПА} \leq 0,30$	Сельские региональные станции и городские станции, находящиеся на окраинах городов вне промышленных зон

Основные выводы:

- В 2006 г. изменения коэффициента прозрачности на фоновых станциях по сравнению с 2005 г. по абсолютной величине были невелики. Величина максимального изменения значения P_2 не превышала -1,4% для станций Хужир, что соответствует увеличению ОПА на +7,1%. Изменения прозрачности на парных городских станциях были незначительны.
- В 2006 г. не проявилась закономерность увеличения различий в условиях прозрачности на фоновых и парных им городских станциях в теплый период года. Коэффициенты прозрачности на парных станциях мало отличалась друг от друга (рис. 2.2.6), а на станции Памятная в июне коэффициент P_2 был даже ниже, чем в парном городе Курган.
- Наиболее репрезентативной парой остается пара Хужир – Иркутск. Прозрачность на островной станции Хужир всегда выше, чем в Иркутске. Сближение среднегодовых значений прозрачности в 1997-1999 гг. было временным и обусловленным понижением промышленной активности в Иркутске.
- Единообразие характера изменений прозрачности на станциях каждой конкретной пары за весь период наблюдений свидетельствует об объективном отражении ими особенностей прозрачности атмосферы своего региона.
- На наиболее репрезентативных фоновых станциях – Шаджатмаз, Туруханск, Хужир, Памятная – за последнее десятилетие значимых трендов прозрачности не обнаружено.
- Анализ P_2 и ОПА на горной станции Шаджатмаз более чем за 30-летний период наблюдений (1973-2006 гг.) показал отсутствие значимого тренда этих параметров в периоды стабильного состояния атмосферы. Вулканические извержения, произошедшие в 1974, 1980, 1982, 1991 гг., вызвали в последующие годы существенный отклик характеристик прозрачности P_2 и ОПА. В частности, извержение вулкана Пинатубо в 1991 г. повлекло за собой уменьшение среднегодовых значений P_2 и рост ОПА в 1992 г. по сравнению с 1990-ым годом на 10% и 60% соответственно.
- В настоящее время станция Шаджатмаз является единственной российской станцией, которая отражает глобальные изменения прозрачности атмосферы на фоновом уровне.

Электрические характеристики приземного слоя атмосферы

В Обзор включены данные совместных измерений градиента потенциала V' электрического поля атмосферы и удельных полярных электрических проводимостей воздуха $L+$ и $L-$ в пункте «Воейково» (В) на базе филиала ГГО – НИЦ ДЗА и в ОГМС Иркутск (И), а также данные измерений V' в ОГМС Верхнее Дуброво (ВД) близ Екатеринбурга и на АЭС Южно-Сахалинск (ЮС). Общая продолжительность измерений в Воейково составила 57 лет, в Иркутске – 47 лет, в Верхнем Дуброво – 49 лет, в Южно-Сахалинске – 38 лет. Датчики V' , $L+$ и $L-$ были установлены в пределах одного-трех метров от земли. Наблюдения в Воейково, Иркутске и Верхнем Дуброво включены в программу комплексного фонового мониторинга атмосферы, начиная с 1980 г.

Обобщенные по сезонам результаты измерений V' за 2004-2006 гг. представлены в таблице 2.2.6. Разброс значений V'_c , вычисленных по среднемесячным V' , обусловлен изменчивостью погодных условий в течение одних и тех же сезонов от года к году. Как известно, сильнейшее влияние на значения V' оказывают грозы, метели и осадки.

Таблица 2.2.6

Сезонные (V'_c), среднегодовые (V'_g) и среднемесячные минимальные и максимальные (V') значения градиента потенциала электрического поля атмосферы в 2004-2006 гг. по данным наблюдений за атмосферным электричеством в Верхнем Дуброво (ВД), Воейково (В), Иркутске (И), Южно - Сахалинске (ЮС), дав/м

Пункт наблюдений	Период наблюдений, годы	V'_c , V' (в скобках)				V'_g , V' (в скобках)
		зима (декабрь-февраль)	весна (март-май)	лето (июнь-август)	осень (сентябрь-ноябрь)	
ВД	2006	17 (15,20)	12 (10,15)	12 (12,13)	10 (7,14)	13 (7,20)
	2005	18 (12,22)	15 (11,17)	12 (10,13)	11 (11,12)	14 (10,22)
	2004	14 (9,16)	12 (10,15)	10 (9,11)	11 (8,14)	12 (8,16)
В	2006	13 (11,14)	11 (7,16)	9 (7,10)	9 (6,10)	10 (6,16)
	2005	11 (10,12)	8 (4,15)	9 (5,13)	-	9 (4,13)С
	2004	13 (9,16)	6 (3,8)	8 (5,10)	5 (5,5)	8 (3,16)
И	2006	10 (10,11)	9 (5,11)	5 (4,6)	-	8 (4,11)С
	2005	10 (10,10)	7 (5,10)	5 (5,6)	7 (6,9)	7 (5,10)
	2004	10 (10,10)	9 (5,12)	4 (3,5)	8 (6,10)	8 (3,12)
ЮС	2006	32 (27,37)	20 (14,17)	12 (10,14)	19 (15,24)	21 (10,37)
	2005	31 (29,36)	26 (13,33)	11 (10,12)	19 (16,26)	22 (10,36)
	2004	36 (26,37)	17 (7,25)	12 (10,13)	17 (15,20)	20 (7,37)

В 2006 г. в перечисленных пунктах наблюдений не произошло существенных изменений V'_c и сезонного хода V' по сравнению с 2004-2005 гг.

В таблице 2.2.7 приведены обобщенные по сезонам данные измерений удельной суммарной электрической проводимости воздуха L_c и данные расчета отношений удельной положительной к удельной отрицательной проводимости воздуха (K_c) в ОГМС Иркутск и на станции Воейково за 2004-2006 гг.

В 2006 г. не отмечено заметных изменений значений L_c и K_c по сравнению с аналогичными данными 2004 и 2005 годов.

Таблица 2.2.7

Сезонные (L_c) и среднегодовые (L_r) значения удельной суммарной электрической проводимости воздуха (L), сезонные значения отношений удельной положительной электрической проводимости воздуха к удельной отрицательной электрической проводимости (K_c), минимальные и максимальные среднемесячные значения L (в скобках) в 2004 - 2006 гг. по данным наблюдений за атмосферным электричеством в Войково (В) и Иркутске (И) (L приводится в фСм/м, K_c – в отн. ед.)

Пункт наблюдений	Год	Величины	Зима (декабрь - февраль)	Весна (март-май)	ЛЕТО (июнь-август)	Осень (сентябрь-ноябрь)	Средние значения
В	2006	L_c , L_r , L	18 (16,19)	16 (13,18)	20 (18,22)	17 (15,19)	18 (15,22)
		K_c	1,2	1,1	1,1	1,0	-
	2005	L_c , L_r , L	17 (16,18)	18 (16,21)	20 (20,21)	-	18 (16,21)С
		K_c	1,3	1,2	1,1	-	-
	2004	L_c , L_r , L	16 (13,17)	-	-	19 (17,20)	-
		K_c	1,2	-	-	1,0	
И	2006	L_c , L_r , L	13 (12,14)	12(11,12)	11(10,11)	-	12(10,14)С
		K_c	1,0	1,0	1,0	-	-
	2005	L_c , L_r , L	-	13(13,14)	13(10,16)	12(9,16)	13 (9,16)С
		K_c	-	1,0	1,1	1,0	-
	2004	L_c , L_r , L	13(12,14)	14(12,16)	-	-	-
		K_c	1,1	1,2	-	-	-

Пояснения к таблицам:

- Среднегодовые значения величин, вычисленные по данным трех сезонов, отмечены символом «С».
- Данные по В' за осенний период 2006 г. по ОГМС «Иркутск» не включены в Обзор, вследствие проведенного ОГМС «Иркутск» изменения положения воспринимающего элемента коллекторной установки. Эти данные будут включены в Обзоры после проведения измерений редукционного множителя или получения дополнительной информации о введенных изменениях.
- Данные по пункту Войково включены в Обзор после небольшого перерыва. В последнее время выполнена коррекция методики обработки данных, позволившая устранить препятствия к публикации данных.
- Среднемесячные значения К варьируют в интервале от минимального значения -0,9 до максимального 1,3.

Выводы

- Существенных изменений величин атмосферного электричества, полученных по данным измерений в пунктах наблюдений Войково, Иркутск, Верхнее Дуброво, Южно-Сахалинск, в 2006 г. по сравнению с ближайшими предшествующими годами не произошло.

2.3. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ

2.3.1. ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА В АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКАХ

Тяжелые металлы

В 2006 г. среднегодовые фоновые концентрации свинца в атмосферных осадках наблюдались в интервале значений на ЕТР от 1,5 до 3,5 мкг/л, в Сибири – до 5 мкг/л. Внутригодовой ход концентраций свинца в атмосферных осадках в большинстве случаев характеризуется более высокими значениями в теплое полугодие. Концентрации кадмия в осадках практически на всей территории России не превышали 0,4 мкг/л.

Среднегодовые концентрации ртути в атмосферных осадках на ЕТР в 2006 г. изменились от 0,5 в центре до 1-4 мкг/л на юге, в то же время в южных районах Сибири средние концентрации ртути были существенно ниже - около 0,1 мкг/л.

В 2006 г. произошло расширение программы наблюдений на СКФМ: добавились измерения концентраций меди. Среднегодовые концентрации меди в атмосферных осадках на ЕТР изменились от 5-6 в центре до 2-4 мкг/л на юге ЕТР. В южных районах Сибири средние концентрации меди были несколько ниже – около 2 мкг/л. (рис.2.3.1).

Полиароматические углеводороды

В 2006 г. среднегодовая концентрация бенз(а)пирена в осадках в фоновых районах ЕТР изменилась от 0,8 до 1,6 нг/л, при этом более высокие уровни значений наблюдались в холодное полугодие (рис.2.3.1).

Пестициды

По данным наблюдений фоновых станций в 2006 г. содержание пестицидов в атмосферных осадках сохранилось на уровне прошлых лет. Концентрации ДДТ (на всех СКФМ) и γ -ГХЦГ (в Кавказском и Воронежском БЗ) в большей части проб были ниже пределов обнаружения изомеров.

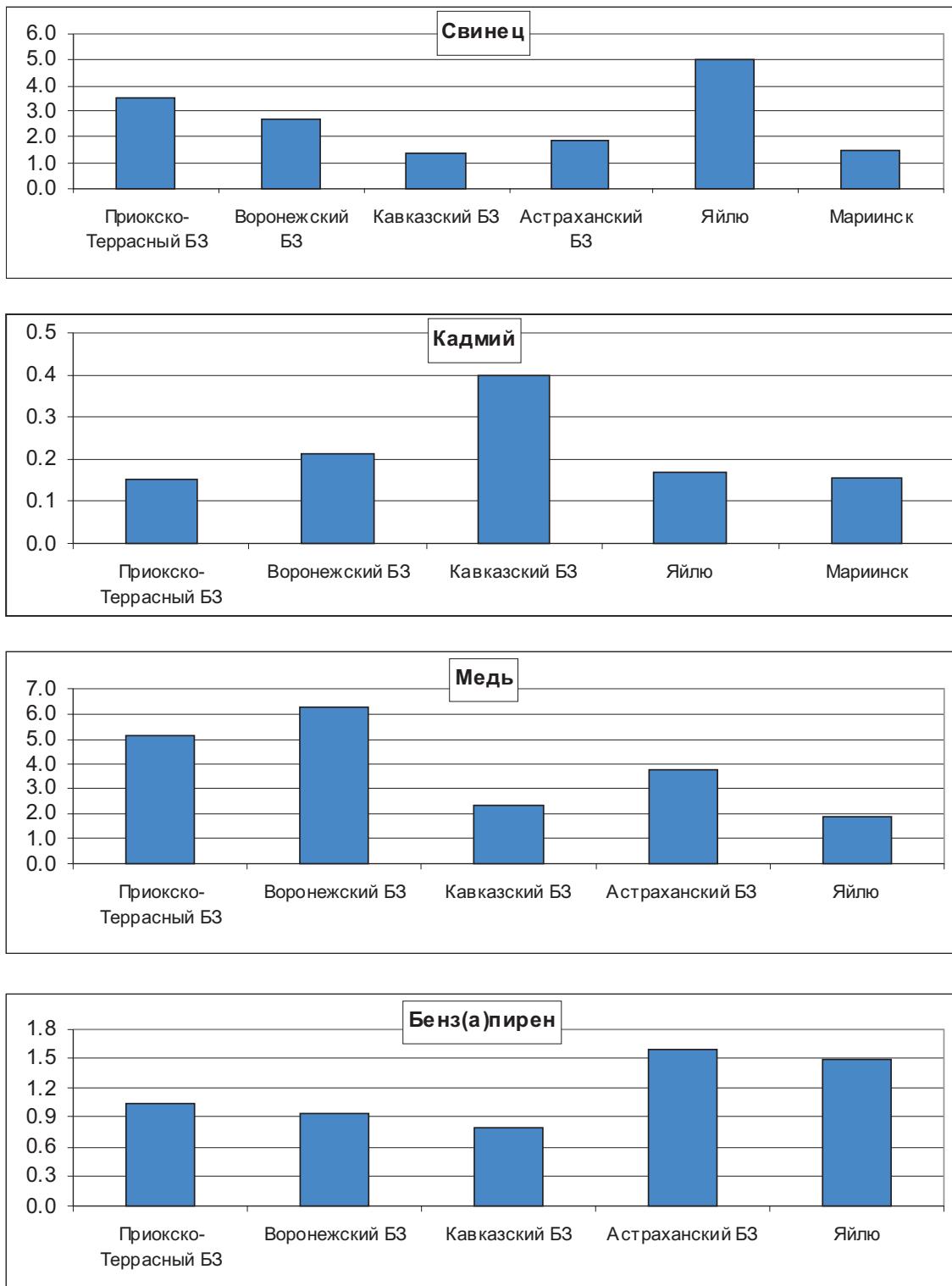


Рис. 2.3.1. Концентрации загрязняющих веществ в атмосферных осадках фоновых районов) в 2006 г. (тяжелые металлы – в мкг/л, бенз(а)пирен – нг/л)

2.3.2. ИОННЫЙ СОСТАВ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ

Фоновое состояние химического состава атмосферных осадков (ХСО) представлено 10 станциями: 6 – на Европейской (ЕТР) и 4 – на Азиатской территории Российской Федерации (АТР).

Качественные и количественные значения ХСО на станциях, расположенных в горах, отличаются от соответствующих характеристик равнинных и станций на плоскогорьях. Основную роль здесь играет известная зависимость минерализации от количества осадков, которая носит не линейный, а скорее гиперболический характер. В ряде случаев вид этой зависимости может быть более сложным, так как определяется особенностями расположения и высотой станций, а также их ориентацией по отношению к влагонесущему потоку. К таким пунктам относятся горные станции Шаджатмаз и Кавказский БЗ на ЕТР и Хамар-Дабан – в районе оз. Байкал.

На всех станциях средневзвешенная за год сумма ионов варьирует в пределах от 4,2-4,4 мг/л на Хужире и в Приокско-Террасном БЗ до 9,0-12,7 мг/л в Воронежском БЗ и на Хамар-Дабане (табл. 2.3.1).

По сравнению с 2005 годом стали более низкими минимальные и максимальные значения, хотя на средних величинах минерализации и на выпадениях эта особенность отразилась слабо (рис. 2.3.2).

Тенденция в изменениях концентрации отдельных компонентов направлена, в основном, в сторону их уменьшения. Так, содержание сульфатов в Усть-Выми и на Хамар-Дабане уменьшилось в 1,9 раза, тогда как в Воронежском БЗ – возросло на 20%. Понизились концентрации нитратов и гидрокарбонатов. Осадки на большинстве станций стали заметно более кислыми. В Воейково и в Воронежском БЗ кислотность осадков, рассчитанная по среднегодовым значениям рН, увеличилась в 5 раз.

Средние за год величины влажных выпадений, как и в 2005 году варьируют незначительно (табл. 2.3.2).

Выпадения суммы ионов возросли примерно на 8-10% при сохранении уровня выпадений серы и азота (рис. 2.3.2).

Таблица 2.3.1

Средневзвешенная концентрация ионов в осадках на станциях фонового уровня, 2006 г.

№	Станция	SO_4^{2-}	Cl^-	NO_3^-	HCO_3^-	NH_4^+	Na^+	K^+	Ca^{+2}	Mg^{+2}	M	pH	\diamond
		Мг / л	Мг / л	Мг / л	Мг / л	Мг / л	Мг / л	Мг / л	Мг / л	Мг / л	Мг / л	Мг / л	Мг / л
1	Усть-Вымь	1,1	0,8	1,1	1,1	0,7	0,7	0,3	0,4	0,1	5,8	5,5	16,5
2	Всейково	1,8	1,0	2,9	0,5	0,8	0,6	0,3	0,4	0,1	8,4	5,1	22,5
3	Приокско-Террасный БЗ	1,1	0,4	1,1	0,7	0,3	0,3	0,1	0,3	0,1	4,4	5,2	12,9
4	Воронежский БЗ	2,4	0,9	2,2	0,9	0,6	0,7	0,4	0,7	0,1	9,0	5,4	20,0
5	Кавказский БЗ	1,2	0,7	0,5	2,8	0,1	0,4	0,1	0,9	0,2	7,0	6,0	15,4
6	Шаджатмаз	1,3	0,6	1,3	2,4	0,6	0,4	0,2	0,8	0,2	7,8	5,7	16,3
7	Туруханск	2,5	0,7	0,6	4,3	0,5	0,8	0,3	0,5	0,7	10,9	5,9	20,2
8	Хужир	1,1	0,8	0,7	2,4	0,8	0,3	0,2	0,3	0,1	4,2	6,2	13,3
9	Хамар-Дабан	1,4	1,2	0,5	7,1	0,6	0,3	0,4	0,4	1,3	12,7	5,9	21,8
10	Терней	2,5	0,9	0,9	0,7	0,4	0,6	0,3	0,5	0,1	6,9	5,2	17,4

Таблица 2.3.2

Средние за год выпадения с осадками серы, азота и суммы ионов, 2006 г.

№	Станция	S (SO ₄ ⁻²)	N (NO ₃)	N (NH ₄ ⁺)	$\sum N$	M	$S / \sum N$	$N(O)/N(H)$
		τ / км. кв.						
1	Усть-Вымь	0,21	0,14	0,30	0,43	3,35	0,49	0,46
2	Воейково	0,36	0,39	0,38	0,77	5,06	0,46	1,02
3	Приокско-Террасный БЗ	0,26	0,18	0,19	0,37	3,17	0,71	0,97
4	Воронежский БЗ	0,48	0,30	0,31	0,61	5,53	0,79	0,97
5	Кавказский БЗ	0,97	0,30	0,22	0,52	16,77	1,86	1,34
6	Шаджатмаз	0,31	0,21	0,31	0,52	5,46	0,59	0,68
7	Туруханск	0,46	0,07	0,22	0,30	5,97	1,55	0,33
8	Хужир	0,04	0,02	0,06	0,08	0,46	0,51	0,27
9	Хамар-Дабан	0,70	0,19	0,66	0,85	19,12	0,82	0,28
10	Терней	0,65	0,16	0,25	0,41	5,44	1,60	0,65

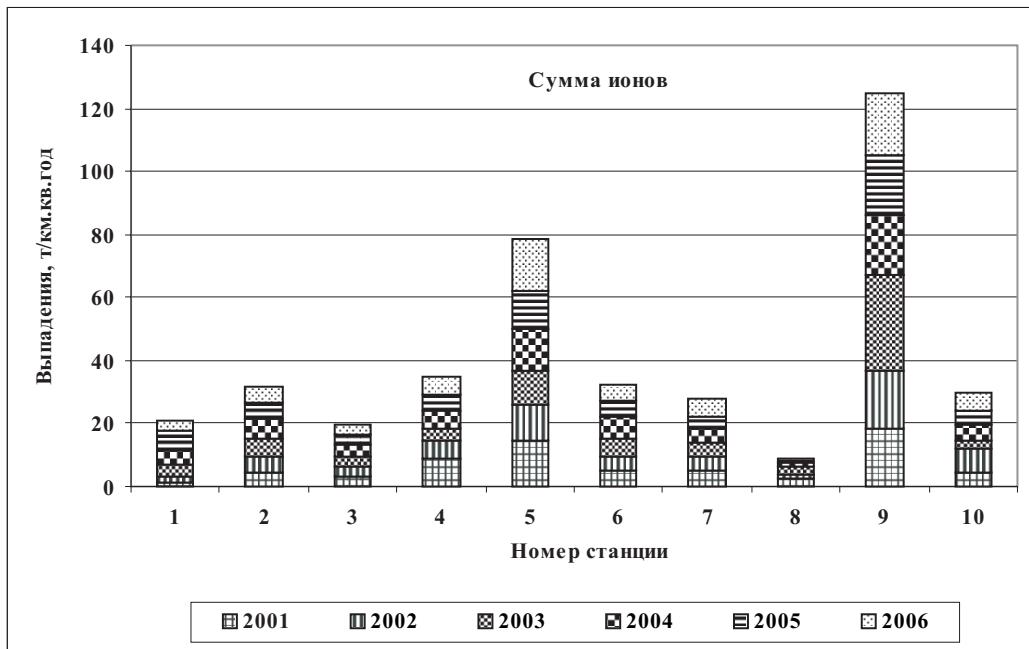


Рис.2.3.2. Общее количество веществ, выпавших с осадками на территорию станции за период 2001-2006 гг. Станции: 1 – Усть-Вымь, 2 – Войково, 3 – Приокско-Террасный БЗ, 4 – Воронежский БЗ, 5 – Кавказский БЗ, 6 – Шаджатмаз, 7 – Туруханск, 8 – Хужир, 9 – Хамар-Дабан, 10 – Терней

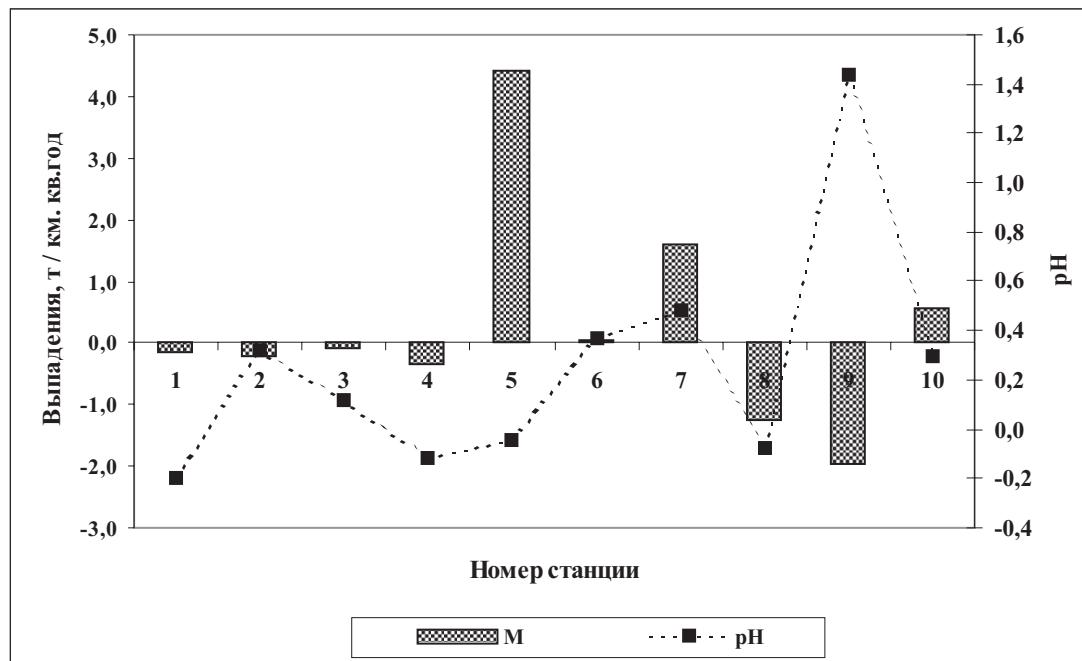


Рис. 2.3.3. Отклонение в 2006 г. значений выпадения суммы ионов и величины рН от средней многолетней величины по станциям: 1 – Усть-Вымь, 2 – Войково, 3 – Приокско-Террасный БЗ, 4 – Воронежский БЗ, 5 – Кавказский БЗ, 6 – Шаджатмаз, 7 – Туруханск, 8 – Хужир, 9 – Хамар-Дабан, 10 – Терней

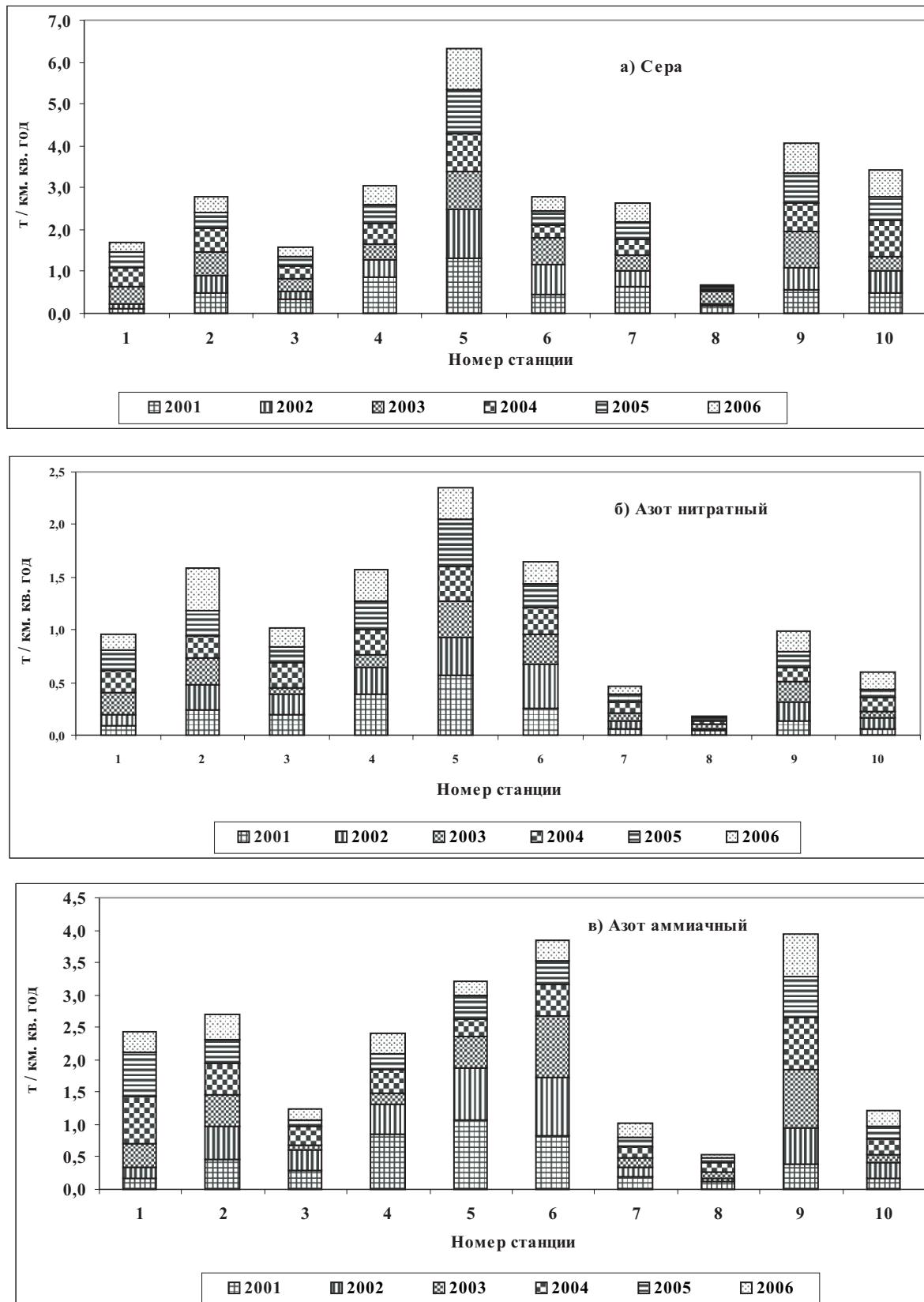


Рис. 2.3.4. Общее количество серы и азота, выпавших на территорию станции за период 2001-2006 гг. Станции см. рис. 2.3.2

Отклонение суммарных выпадений от шестилетней средней показано на рис. 2.3.3. В пределах ЕТР в 2006 г. выпало вещества меньше, чем в среднем за последние 6 лет. Выделяется лишь Кавказский БЗ (Красная Поляна), где в 2006 году выпало аномально большое количество осадков (2450 мм).

На АТР положительные отклонения от средних за шесть лет выпадений отмечены на двух станциях – Туруханск и Сихотэ-Алинский БЗ (Терней), а на станциях Прибайкалья выпадения уменьшились. Как правило, по особому ведет себя станция Хужир, расположенная в котловине оз. Байкал и отличающаяся постоянно низкой годовой суммой осадков (от 100 до 250 мм). Если исключить эти аномальные пункты, то оказывается, что с уменьшением величины выпадений их кислотность возрастает.

Не произошло существенных изменений в соотношении выпадений ионов (рис. 2.3.4). По-прежнему в Кавказском БЗ и Сихотэ-Алинском БЗ, в Туруханске серы выпадает в 1,5-2 раза больше суммарного азота. В остальных случаях выпадения азота суммарного преобладают над выпадениями серы. Почти повсеместно выпадает с осадками азота аммиачного больше нитратного, за исключением Кавказского БЗ и Войеково. Заметные вариации их были обусловлены аномальным количеством осадков, которые оказались самыми высокими в Кавказском БЗ (2450 мм) и очень низкими на Хужире (110 мм).

Характер изменения от года к году количества выпавшей серы (рис. 2.3.4 а) имеет большое сходство с распределением минерализации осадков (рис. 2.3.2), поскольку вместе с гидрокарбонатами сульфаты преобладают в сумме ионов. Хотя величины выпадений азота суммарного составляют не более 15% от общего выпадения ионов, накопленные значения и азота аммиачного, и азота нитратного синхронны с общим выпадением (рис. 2.3.4 б и в).

На рис. 2.3.5 представлено общее максимальное количество сильных кислот, выпавших на территорию каждой станции за период 2001-2006 гг. В качестве исходных данных были использованы абсолютные минимальные значения величины pH. Распределение этих выпадений по ЕТР более равномерно и составило за 6 лет в среднем около 120 кг на квадратный километр. С другой стороны, в Туруханске и в Сихотэ-Алинском БЗ сумма выпадений наиболее кислых осадков оказалась самой высокой и достигла 250 кг/кв.км.

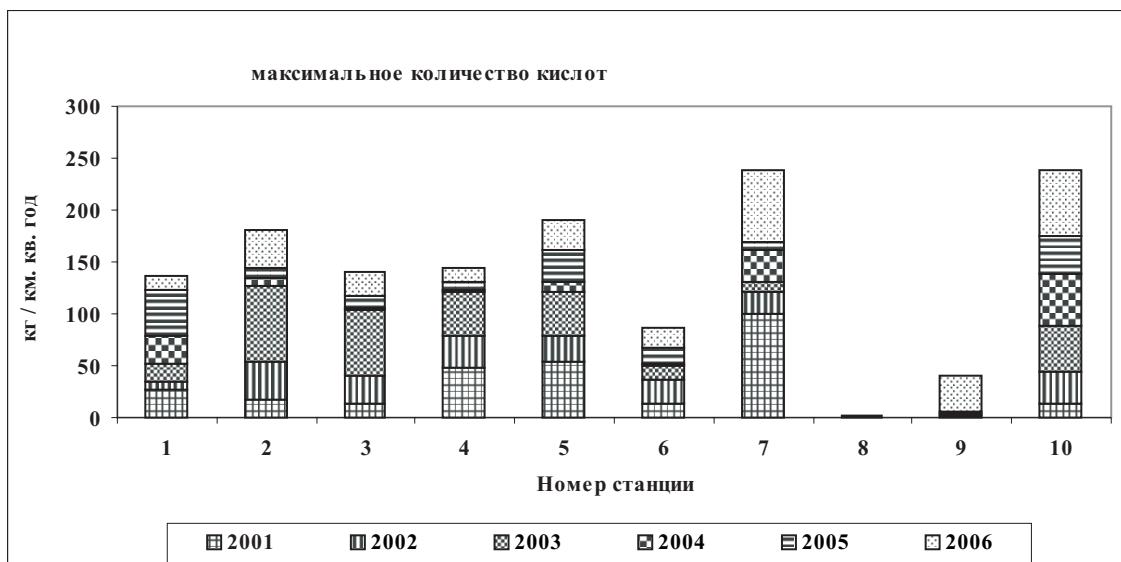


Рис. 2.3.5. Общее максимальное количество кислот, выпавших на территорию станции за период 2001-2006 гг. Станции см. рис. 2.3.2.

2.3.3. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА И ОСАДКОВ СОЕДИНЕНИЯМИ СЕРЫ И АЗОТА ПО ДАННЫМ СТАНЦИЙ МОНИТОРИНГА ЕАНЕТ

Сеть мониторинга кислотных осадков в Восточной Азии (Acid Deposition Monitoring Network in East Asia – EANET) создана для осуществления программы мониторинга кислотных выпадений и их воздействия на состояние природных экосистем в восточной части азиатского континента и архипелагов в западной части Тихого океана. В настоящее программма ЕАНЕТ объединяет усилия 13 стран: Индонезия, Вьетнам, Китай, Камбоджа, Лаос, Малайзия, Монголия, Мьянма, Республика Корея, Россия, Таиланд, Филиппины, Япония. Всего в 2005-2006 гг. по программе ЕАНЕТ в регионе работало около 47 станций измерения химического состава осадков и 38 станций измерений концентраций веществ в атмосферном воздухе. На территории России действуют 4 станции мониторинга, три из которых расположены в Байкальском регионе – городская станция Иркутск, региональная станция Листвянка и фоновая станция Монды; и одна в Приморском крае – региональная станция Приморская. Постоянные измерения на станциях ЕАНЕТ на территории России проводятся с 2001 года, хотя наблюдения на станции Монды начаты еще на предварительной стадии, с 1999 г. В Обзор включены сведения о сезонном ходе и пространственном изменении концентраций основных кислотообразующих веществ в районе расположения станций ЕАНЕТ, основанные на данных измерений за 2001-2006 годы. Короткий период наблюдений не позволяет еще судить о временных трендах концентраций и выпадений на подстилающую поверхность.

По данным измерений в 2006 г. на всех станциях ЕАНЕТ в воздухе среди газовых примесей содержание диоксида серы преобладало над остальными измеряемыми газами (рис. 2.3.6). Концентрации аммиака в воздухе в Восточной Сибири достаточно высоки, особенно в летний период. Наибольший уровень концентрации азотной кислоты среди станций ЕАНЕТ отмечен на станции Приморская, тогда как на фоновой станции Монды большая часть измерений были ниже порога чувствительности методов.

В химическом составе атмосферных аэрозолей (рис. 2.3.7) на всех станциях ЕАНЕТ преобладают сульфат ионы. Наибольшие массовые концентрации SO_4^{2-} наблюдаются в Приморском крае. В Байкальском регионе содержание SO_4^{2-} на региональном уровне в 2-2,5 раза превышает фоновый уровень загрязнения, характерный для станции Монды. Содержание соединений азота в аэрозолях на региональном уровне в Приморском крае также выше, чем в Байкальском регионе.

Анализ сезонного изменения содержания сульфатов и аммония в воздухе на фоновой станции Монды показывает, что в годовом ходе концентраций сульфатов прослеживается четкий весенний максимум, иногда распространяющийся и на начало лета (рис. 2.3.8). В некоторые месяцы концентрации сульфатов могут превышать $2 \text{ мкг}/\text{м}^3$ при средних значениях около $0,5 \text{ мкг}/\text{м}^3$.

Годовой ход концентраций нитрат иона в осадках на региональном уровне имеет ярко выраженный зимний максимум до $4-5 \text{ мг}/\text{л}$ с постепенным снижением концентраций в переходные сезоны. В теплый период значения концентраций нитратов на юге Восточной Сибири и в Дальневосточном регионе не превышают $2 \text{ мг}/\text{л}$.

В годовом ходе выпадений соединений серы и азота с осадками прослеживаются летний и зимний максимумы, а на потоки ионов на региональном и фоновом уровнях прослеживается влияние летнего увеличения осадков, а также некоторое увеличение концентраций аммония в ходе вегетационного периода.

Анализ закономерностей распределения влажных выпадений соединений серы и азота по данным мониторинга на станциях ЕАНЕТ показывает, что наибольший вклад в выпадения загрязняющих веществ на подстилающую поверхность вносят соединения серы, тем не менее суммарный годовой поток соединений серы с осадками в фоновых районах юга Восточной

Сибири составляет 0,2-0,4 г/м², а окисленного азота – 0,1-0,2 г/м² (рис. 2.3.9, 2.3.10). На станции Листвянка суммарный годовой поток соединений серы с осадками составляет 0,6-1,2 г/м², а нитратов – 0,5-0,7 г/м². Из анализа состава влажных выпадений кислотных соединений в регионе озера Байкал видно, что по мере удаления от города возрастает вклад соединений азота в суммарный поток на подстилающую поверхность. На станции Монды максимум осадков приходится на июнь-июль, в эти же месяцы приходятся и максимальные значения потоков влажного выпадения.

В Дальневосточном регионе поток кислотных осаждений на подстилающую поверхность значительно выше, чем в районе озера Байкал, что в значительной степени определяется более высоким количеством осадков в Приморском регионе.

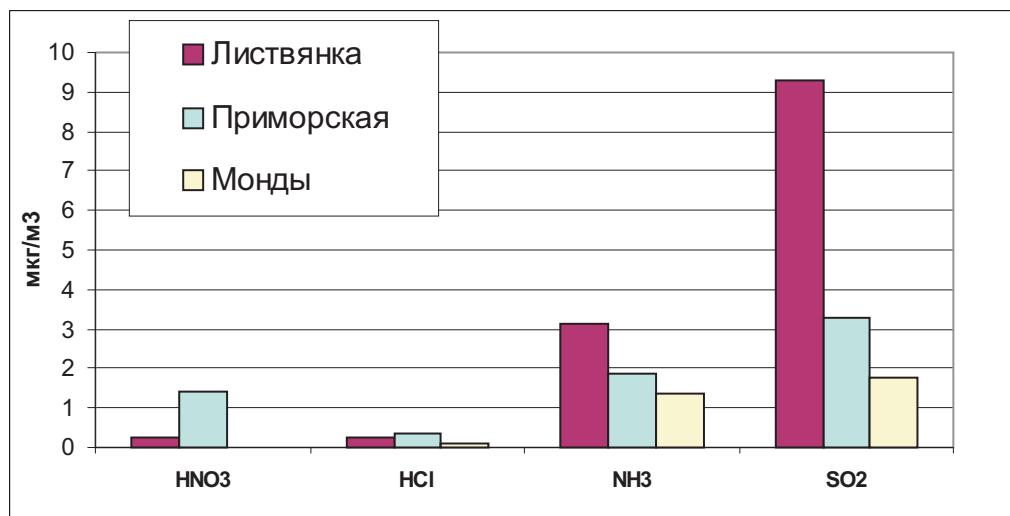


Рис. 2.3.6. Концентрация газовых примесей в воздухе по данным измерений на станциях ЕАНЕТ в 2006 г. (мкг/м³)

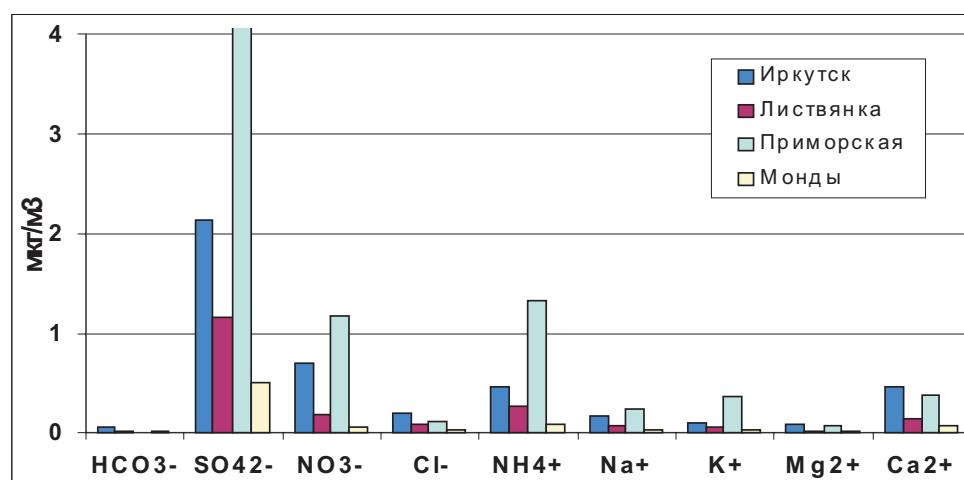


Рис. 2.3.7. Химический состав атмосферных аэрозолей по данным измерений на станциях ЕАНЕТ в 2006 г (мкг/м³)

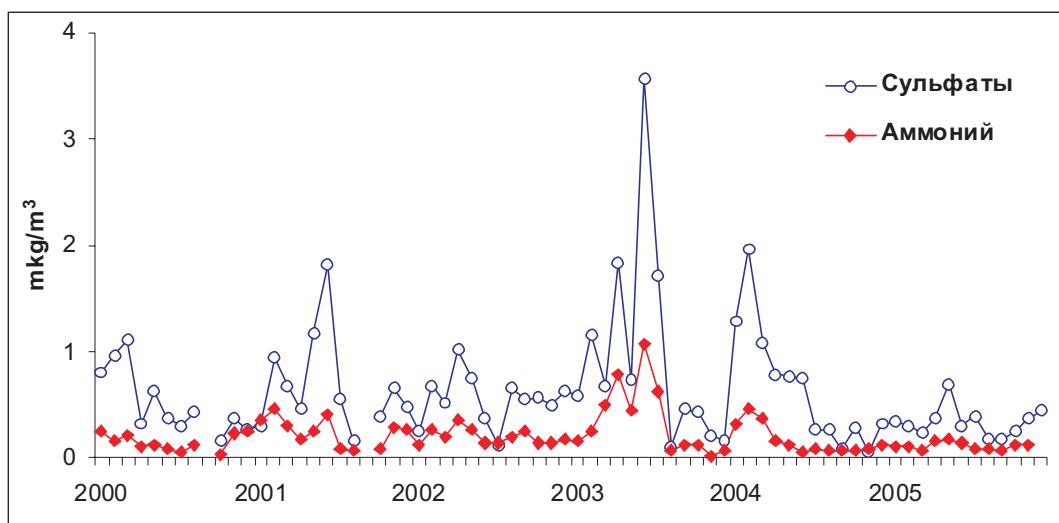


Рис. 2.3.8. Многолетний ход концентрации сульфатов и аммония в аэрозолях на фоновой станции Монды, работающей по программе ЕАНЕТ, в 2000-2005 гг.

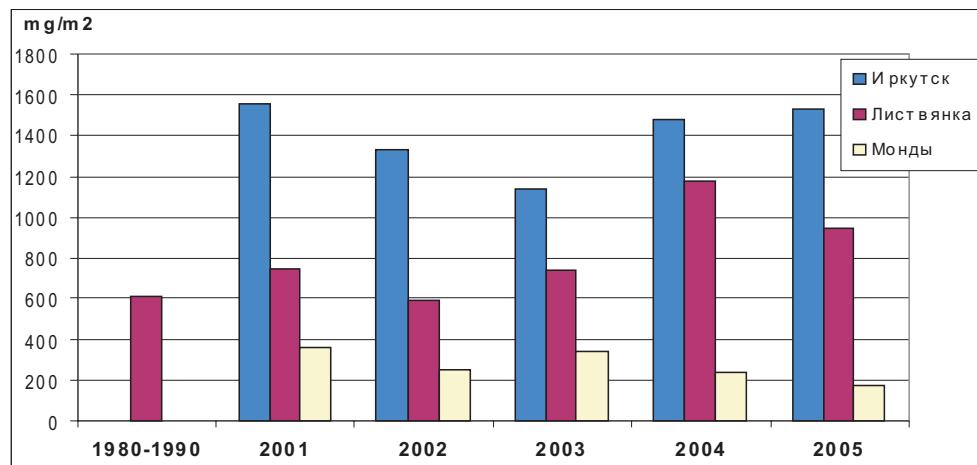


Рис. 2.3.9. Годовые изменения выпадений сульфат иона с осадками на станциях мониторинга в Восточной Сибири, работающих по программе ЕАНЕТ, в 2001-2005 гг.

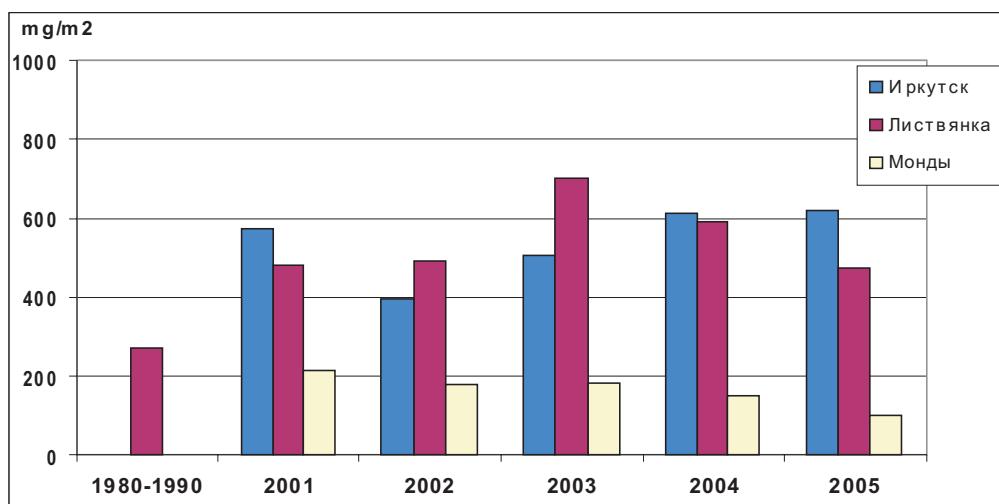


Рис. 2.3.10. Годовые изменения выпадений нитратов с осадками на станциях мониторинга в Восточной Сибири, работающих по программе ЕАНЕТ, в 2001-2005 гг.

2.3.4. ВЫПАДЕНИЯ СЕРЫ И АЗОТА В РЕЗУЛЬТАТЕ ТРАНСГРАНИЧНОГО ПЕРЕНОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВОЗДУХ ВЕЩЕСТВ

Главную роль в трансграничном загрязнении играют выбросы в атмосферу. Это связано с тем, что в этом случае реализуются возможности дальнего, в том числе трансграничного, переноса загрязняющих веществ. Наблюдения в 2006 г. проводились в рамках «Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе – ЕМЕП» на четырех станциях ЕМЕП, расположенных в северо-западном регионе России (Янискоски, Пинега) и в центральной части России (Данки, Лесной заповедник). Работы по программе ЕМЕП предусматривают регулярный анализ содержания в атмосфере и атмосферных осадках химических соединений, определяющих кислотно-щелочной баланс. На основании экспериментально полученных данных оценены реальные величины концентраций и нагрузок соединений серы и азота в северо-западном и центральном районе России.

Традиционно наибольший интерес проявляется к степени закисления атмосферных осадков. Наблюдения показали, что диапазон значений величины pH осадков, отобранных на станциях ЕМЕП, весьма широк и простирается от значений менее 4 до значений более 7. Таблица 2.3.3 дает представление о частотном распределении осадков в различных диапазонах кислотности. Очень кислые осадки ($\text{pH} < 3$) не выпадали ни разу за весь период наблюдений. Наиболее вероятно выпадение слабо кислых и нейтральных осадков. Исходя из данных табл. 2.3.3 можно сделать вывод о практическом постоянстве кислотности осадков для исследуемых территорий. Таким образом, анализ химического состава атмосферных осадков показал, что осадки, выпадающие в районе станций ЕМЕП, можно классифицировать как слабокислые.

Таблица 2.3.3

Средние значения pH атмосферных осадков и частотное распределение величин pH атмосферных осадков (%) по диапазонам кислотности на станциях ЕМЕП

Станция	Период наблюдений	Среднее pH	Количество суточных проб в диапазоне pH, %				
			<4.0	4.5-5.0	5.0-6.0	6.0-7.0	>7.0
Янискоски	1999-2006	4,88	0	42,4	41,4	14,4	1,8
Пинега	1999-2006	4,99	0,1	28,6	45,8	23,5	2,0
Данки	1999-2006	4,80	0,5	41,5	43,7	13,7	0,6
Лесной	2002-2006	5,01	0,2	33,1	43,4	22,1	1,3

Важными характеристиками, дающими представление о степени опасности закисления окружающей среды, являются величины выпадений из атмосферы соединений серы и азота, которые в долгосрочной перспективе могут привести к понижению кислотности почвы. Выпадение из атмосферы загрязняющих веществ, в частности, соединений серы и азота, может осуществляться двумя путями – с атмосферными осадками (мокрые выпадения) и при поглощении вещества из атмосферы элементами подстилающей поверхности (сухие выпадения). Годовой поток мокрых выпадений серы и азота (нитратного и аммонийного) на подстилающую поверхность определяется их содержанием в осадках и количеством последних.

Диапазон изменений общей минерализации осадков на станциях ЕМЕП, рассчитанный на основе среднегодовых концентраций, лежит в пределах от 1 до 15 мг/л. Анализ данных

ионного баланса атмосферных осадков показал, что сульфат-ион является доминирующим кислотным анионом для всех станций ЕМЕП. Его вклад в ионный баланс составляет 17-31%, однако вклад нитрат-ионов и ионов аммония довольно существенен (7-15% и 10-22% соответственно).

Концентрации сульфатов максимальны в районах, прилегающих к западной границе России и подверженных влиянию трансграничного переноса. На ст. «Лесной заповедник» среднегодовая концентрация сульфатной серы в осадках в 2006 г. составляла 0,37 мгS/л, на ст. Янискоски – 0,33 мгS /л, на ст. «Пинега» – 0,44 мгS/л, на ст. Данки – 0,46 мгS/л.

Содержание нитратов в осадках изменяется от 0,09 мгN/л для станции Янискоски до 0,29 мгN/л для станции Данки. Характер меридианного распределения содержания нитратов в осадках соответствует распределению концентраций сульфатов в осадках. Необходимо отметить широкий диапазон варьирования концентраций ионов аммония в осадках. Средняя концентрация аммония в осадках изменилась от 0,08 мгN/л для станции Янискоски до 0,34 мгN/л для станции Данки.

Концентрации серы и азота в осадках подвержены сезонным вариациям. На рис. 2.3.11 показан сезонный ход концентраций серы на станциях ЕМЕП в 2006 г. Максимальные концентрации сульфат-ионов на станции ЕМЕП наблюдались в осенне-зимний период. Содержание серы в осадках в холодный и теплый период может отличаться более чем в пять раз. Сезонная зависимость на ст. Пинега и Янискоски выражена не столь ярко (рис. 2.3.11).

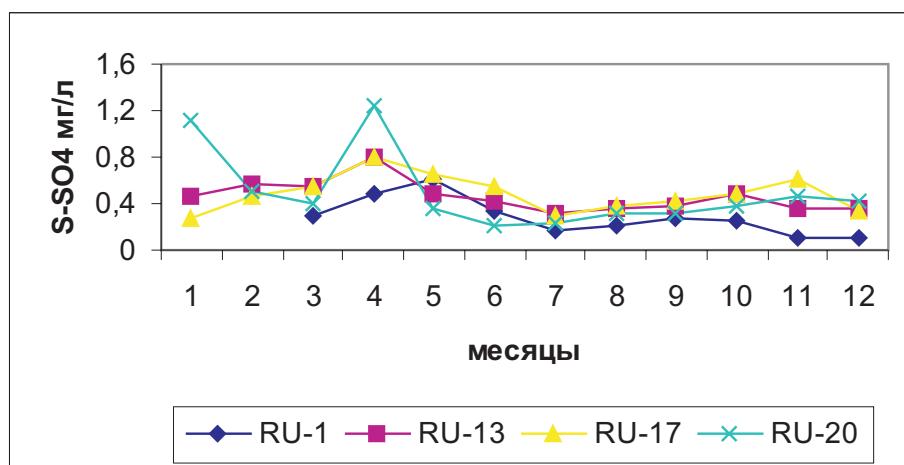


Рис. 2.3.11. Среднемесячные концентрации сульфатов в осадках на станциях ЕМЕП Янискоски (RU-1), Пинега (RU-13), Данки (RU-17), Лесной (RU-20) в 2006 г.

Наиболее высокая концентрация нитратов и ионов аммония в осадках наблюдается в холодный период года, что соответствует сезонной изменчивости концентраций окислов азота в атмосферном воздухе и указывает на важную роль антропогенных источников в формировании уровней содержания нитратов в осадках. Количество в атмосфере окисленных серы и азота во многом определяется действием отопительных систем в холодный период года, тогда как аммонийный азот в большей степени поступает в атмосферу в теплый период года.

Оценка выпадений с осадками осуществлялась на основе средневзвешенных месячных концентраций и количества выпавших осадков. Величины мокрых выпадений для районов рассматриваемых станций лежат в пределах 0,19 - 0,29 г/кв.м в год для серы и 0,05-0,25 г/кв.м в год для азота. На всех станциях ЕМЕП количество мокрых выпадений серы и азота в зимний период существенно ниже, чем в летний. Доля аммонийного азота составляет порядка 60% процентов от мокрого суммарного выпадения азота на станциях ЕМЕП.

Анализ долгопериодных рядов наблюдений на станциях ЕМЕП показывает, что значения концентраций серы и азота в осадках могут значительно варьировать год от года и зависят от количества выпавших осадков. За период 1981-2006 годы отдельные среднегодовые значения сульфатов в осадках на ст. Янискоски различаются в среднем на 30-40%. На ст. Янискоски с 1987 по 1995 гг. количество мокрых выпадений сульфатной серы оставалось практически неизменным и составляло в среднем 0,24 г S/год.м². В 1996-1997 гг. наблюдалось уменьшение на 40% количества мокрых выпадений серы на ст. Янискоски, однако с 1998 г. выпадения серы с осадками вновь увеличились, и в 2006 г. составило 0,28 гS/год.м². Для станций центральной части ЕТР (Данки, Лесной) характерен в последние годы рост выпадений более чем на 5% в год.

В 1998-2006 гг. выпадения окисленного азота на ст. Янискоски возросли в среднем на 10%. Особенно существенно за последние годы возросли выпадения восстановленного азота. На остальных станциях ЕМЕП также характерен устойчивый рост выпадений азота. Темп этого роста закономерно меняется в меридиональном направлении. На севере ежегодный прирост составляет в среднем около 2%, тогда как в центральной части ЕТР он лежит в пределах 3-5% в год.

Для оценки состояния фонового загрязнения воздуха использовались значения суточных концентраций газов и аэрозолей. В целом концентрации диоксидов серы и азота закономерно возрастают при переходе с севера в центральные районы России. Минимальные среднегодовые концентрации двуокиси серы в 2006 г. наблюдались на ст. Янискоски, а максимальные – на ст. Лесной Заповедник. Пространственное распределение аэрозолей сульфатов и нитратов подобно распределению концентрации двуокиси серы. Измеренные концентрации значительно ниже, чем принятые в мировой литературе допустимые значения для самых чувствительных видов наземной растительности (15 мкг/куб.м для диоксида серы и 40 мкг/куб.м для оксидов азота). Максимальные концентрации наблюдаются в холодный период. Подобным же образом ведет себя аэрозольный сульфат. На станции Янискоски характер загрязнения атмосферы в значительной степени определяется выбросами комбината «Печенганикель». Поскольку выбросы комбината не зависят от сезона года, практически невозможно проследить сезонность в ходе концентраций.

Для исследуемых районов основным механизмом поступления в почву серы и азота является вымывание атмосферными осадками. Это особенно характерно для азота, для которого вклад «сухих» выпадений составляет около 10%. Следует однако отметить, что эта величина возможно несколько занижена, поскольку программа мониторинга на станциях ЕМЕП не предусматривает измерений газообразной азотной кислоты, амиака и оксидов азота. Возможно, что поглощение этих веществ поверхностью может до двух раз увеличить значимость вклада «сухих» выпадений.

В табл. 2.3.4 сопоставлены значения измеренных и критических нагрузок серы и азота в районах расположения российских станций ЕМЕП. Значения критических нагрузок по азоту носят ориентировочный характер.

Таблица 2.3.4

Сравнение значений, измеренных в 2006 г., и критических нагрузок серы и азота в районах расположения российских станций ЕМЕП

Станция	Сера		Азот	
	измерение	крит. нагрузка	измерение	крит. нагрузка
Янискоски	0,21	0,3-0,6	0,09	<0,28
Пинега	0,16	0,3-0,6	0,13	<0,28
Данки	0,30	1,6-2,4	0,36	0,56-0,98
Лесной	0,29	1,6-2,4	0,41	0,56-0,98

Сравнение данных табл. 2.3.4 показывает, что значения измеренных выпадений соединений серы лишь в районе станции Янискоски приближаются к критическим величинам. В случае азота выпадения близки к критическим значениям для всей территории центральной части ЕТР.

Проведенные исследования показали, что средние за длительный промежуток времени концентрации и выпадения загрязняющих воздух веществ, определяющих трансграничное загрязнение, относительно невелики и по существующим представлениям не могут вызвать заметных негативных экологических эффектов.

3. ПОЧВА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

3.1. ФОНОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВАХ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Тяжелые металлы

Содержание тяжелых металлов в почвах районов фоновых станций практически не изменилось и в 2006 г. находилось в интервалах средних значений по результатам многолетних наблюдений. Концентрация свинца в поверхностном слое почв на европейских СКФМ составила не более 1,5 мг/кг, кадмия – до 0,12 мг/кг.

В центральных районах ЕТР в травянистой растительности и листве деревьев содержание свинца составляло до 1,0 мг/кг, кадмия – 0,02-0,2 мг/кг. В целом полученные значения соответствуют результатам длительных наблюдений на СКФМ.

Пестициды

В 2006 г. концентрации пестицидов практически не повысились по сравнению с наблюдениями 1996-2005 гг., оставаясь на уровнях близких к пределу обнаружения: γ -ГХЦГ около 1 мкг/кг, р,р-ДДТ 1,5-25 мкг/кг (сумма ДДТ 3-40 мкг/кг). В пробах травяной растительности концентрация пестицидов наблюдалась в пределах изменений значений в 1995-2005 гг.: γ -ГХЦГ 0,1-30 мкг/кг, р,р -ДДТ 5-90 мкг/кг.

Для сравнения уровней загрязнения почв токсичными веществами промышленного происхождения (ТПП) вблизи источников промышленных выбросов с фоновыми уровнями содержаний ингредиентов подразделения сети Росгидромета ежегодно проводят отбор проб почв в фоновых районах, прилегающих к техногенным. Значения фоновых содержаний ингредиентов в почвах публикуются в Ежегодниках «Загрязнение почв территории деятельности (соответствующего) УГМС ТПП».

Каждое лето отбирается от 1 до 10 объединенных проб почв в фоновых районах. В таблице 3.1.1 приведены данные, представленные сетевыми подразделениями для почв населенных пунктов, в которых проводились наблюдения за загрязнением их ТПП в 2003-2005 гг. Некоторые данные, представленные сетью, обобщены (по району или региону) или скорректированы на основе результатов многолетних наблюдений.

Таблица 3.1.1

Фоновое содержание металлов в почвах Российской Федерации (млн^{-1})

Регион, край, область, населенный пункт	Год наблюдений	Форма нахождения*	Pb	Mn	Cr	Ni	Mo	Sn	V	Cu	Zn	Co	Cd	Hg	As	Sr
<u>Башкортостан</u> <u>Нефтекамск</u>	2006	к	15			54				11	220			0,19		
Агидель	2006	к	15			54				11	220			0,19		
<u>Янаул</u>	2006	к	19			74				27	210			0,03		
Верхнее Поволжье Нижний Новгород, садовое товарищество «Гория» 40 км от г. Нижний Новгород	2006	в	81	1100		27	0,5	0,4	50	26	250	7				
Свх. «Лакшинский» Богородского района Нижегородской обл. 37 км от г. Богородск	2006	в	34	810		11	1,1	3	22	10	180	4				
Чебоксары	2006	в	110	610		28	1,6	0,4	41	35	530	6,6				
Ижевск, д. Куретово, Удмуртия	2006	в	110	1030	120	37	1,8		81	45	550	11				
Глазов п. Октябрьский	2006	в	160	1100	110	39	0,3		110	69	770	14				
<u>Западная Сибирь</u> <u>Новосибирск,</u> <u>с. Прокудское</u>	2006	к	12							9,5	25			<1		
Кемерово д. Кагинкино	2006	к	13							21	170			<1		
Новокузнецк п. Сарбала	2006	к	17							15	150			<1		

Таблица 3.1.1. Продолжение

Регион, край, область, населенный пункт	Год наблюдений	Форма нахождения*	Pb	Mn	Cr	Ni	Mo	Sn	V	Cu	Zn	Co	Cd	Hg	As	Sr
Томск, с. Ярское	2006	к	11							9	200		<1			
Омск	2006	в	26	890	85	38			52	>20	59	<10		10	170	
Иркутская область Шелехов	2006	в	26	430	74	55	н.о.	0,8	66	37	62	12		0,046		
Московская обл. Воскресенский и Коломенский р-ны	2006	к	16	800	30	12				8	26	8	0,1			
Приморский край Спасск-Дальний	2006	к	19	770	36	16				13	45	12	н.о.			
		п	н.о.	48	н.о.	н.о.				н.о.	15	н.о.	н.о.			
		вод	н.о.	0,1	н.о.	н.о.				н.о.	н.о.	н.о.	н.о.			
Самарская обл. С. Большая Рязань Ю; 30 км от Тольятти	2006	к	10	200		39				89	180		0,2			
Национальный парк «Самарская Лука» ЮВ; 50 км от Тольятти	2006	к	21	290		44				99	220		1,1			
МС Аглос ЮЗ; 20 км от г.Самара	2006	к	21	430		56				16	210		1,6			
Национальный парк «Самарская Лука» З; 30 км от г.Самара	2006	к	33	320		52				72	190		0,9			
Свердловская область	с 1989 до 2006 включ.	к	28	970	46	35				62	79	18	1,1	0,039		
		п	4,6	140	0,9	2,0				3,9	16	0,8	0,3			
		вод	0,14	1,5	0,06	0,26				1,0	0,85	0,07	0,03			

Таблица 3.1.1. Окончание

Регион, край, область, населенный пункт	Год наблюдений	Форма находк-дения*	Pb	Mn	Cr	Ni	Mo	Sn	V	Cu	Zn	Co	Cd	Hg	As	Sr
Нижний Тагил	2006	К	13	490	22	18				29	44	13	0,4	0,02		
		П	0,8	40	0,6	<0,01				1,4	1,6	<0,01	<0,01			
		ВОД	0,04	0,52	0,09	0,24				0,41	0,23	0,05	0,02			

* В – валовые формы, К – кислоторасторимые, П – подвижные, ВОД – водорастворимые,
Н.О. – не обнаружено

3.2. ОБ ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЛЕСОВ

Ежегодно в лесах Российской Федерации проводятся лесозащитные мероприятия, которые подразделяются на профилактические (предупредительные), истребительные, санитарно-оздоровительные и лесопатологический мониторинг. Данные о состоянии лесов и лесозащитных мероприятиях предоставлены ФГУ «Российский Центр защиты леса» (ФГУ «Рослесозащита»).

Профилактические мероприятия направлены на предотвращение вспышек массового размножения вредителей леса и включают: развесивание искусственных гнездовий, расселение муравейников, выкладку ловчих деревьев, посадку ремиз и т.п. Истребительные мероприятия проводятся в очагах массового размножения вредителей с целью сокращения их численности и предотвращения ущерба от повреждения насаждений. Они подразделяются как по способам проведения борьбы (наземные и авиационные), так и по используемым препаратам (химические и биологические). К санитарно-оздоровительным мероприятиям относятся выборочные и сплошные санитарные рубки, а также уборка больных, заселённых и поврежденных деревьев, очистка насаждений от захламлённости. Их главной целью является улучшение санитарного состояния лесов и сокращение экономического ущерба от потери древесины. Лесопатологический мониторинг насаждений включает наблюдения за состоянием древостоев, надзор за основными видами насекомых и болезней, экспедиционные лесопатологические обследования и некоторые другие виды работ.

Объемы лесозащитных мероприятий, выполненных в **2006 году**, приведены в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1
Объемы лесозащитных мероприятий

Вид мероприятий	Объем работ, га/м ³	Стоимость работ, тыс. руб.
Лесопатологический мониторинг	25154977	19537,6
Истребительные мероприятия, в том числе:		
– авиационные биологические	100051	56350,8
– наземные микробиологические	52451	29197,6
– авиационные химические	13197	4610,3
– наземные химические	10505	1680,1
Наземные биологические мероприятия	366937	42437,7
Профилактические биотехнические мероприятия	298030	12256,2
Защита питомников биологическим методом	239	30,7
Защита питомников химическим методом	3283	3741,2
Сплошные санитарные рубки	100807/17264989	0
Выборочные санитарные рубки	190237/5580318	0
Экспедиционные лесопатологические обследования	10200000	20712,0

Санитарно-оздоровительные мероприятия

Выборочные и сплошные санитарные рубки являются наиболее распространенным и, нередко, единственным мероприятием, позволяющим снизить инфекционный фон в насаждениях, уменьшить потери древесины в результате гибели лесов. Объемы проведенных санитарных рубок позволяют судить как о влиянии негативных факторов, так и об активности лесохозяйственных организаций по борьбе с ними. Как правило, в настоящее время необходимые объемы санитарных рубок превышают возможности их проведения, что приводит к постепенному накоплению запасов фаутной и мертвой древесины (табл. 3.2.2).

Таблица 3.2.2

**Площади погибших насаждений и объемы сплошных санитарных рубок
в лесах Российской Федерации за 2001-2006 гг.**

Год	Площадь погибших насаждений, га	Площадь проведения сплошных санитарных рубок	
		га	% от площади погибших насаждений
2001	327129	63788	19,5
2002	334628	70035	20,9
2003	551260	84614	15,3
2004	403177	103453	25,7
2005	960869	85914	8,9
2006	277381	100807	36,3
Среднее	475741	84769	17,8

За последнее время ежегодно выбирается от 9 до 36% погибших насаждений, хотя в доступных для освоения участках находится не менее 70% лесов. Усохшие древостои являются местом возникновения и развития очагов стволовых вредителей, опасны в пожарном отношении, кроме того, древесина в таких участках быстро теряет деловые качества, за два-три года превращаясь из деловой в неликвидную.

В **2006 году** в целом по России выборочные санитарные рубки были проведены на площади 190,2 тыс. га с выбираемым запасом 5,6 млн. м³; сплошные санитарные рубки – на 100,8 тыс. га с запасом 17,3 млн. м³ (табл. 3.2.3). По сравнению с прошлым годом объемы выборочных санрубок уменьшились на 24%, а сплошных – увеличились на 17%.

Основной причиной назначения сплошных санитарных рубок, как и в прошлом году, были пожары (39,6 тыс. га или 39,3% от общей площади сплошных рубок), а первопричиной выборочных санитарных рубок – болезни леса (77,1 тыс. га или 40,5%). Эти факторы также были значимы в гибели насаждений и назначении их в сплошные санрубки (20,8 тыс. га). По «прочим причинам» было отведено в выборочные рубки 38,7 тыс. га (20,4%), из них наиболее весомым было влияние на насаждения погодных условий (в основном, изменение гидрологического режима). Часть мероприятий по строке «прочие причины» были рекомендованы при проведении лесоустройства. Существенное негативное влияние на состояние насаждений оказали в отчетном году и природно-климатические факторы (ветер, снег, засуха). Площади выборочных санитарных рубок в результате их воздействия на древостои составили 26,0 тыс. га, сплошных – 18,0 тыс. га. Большой объем санитарных рубок был проведен в насаждениях, заселенных стволовыми вредителями, что явилось следствием их выявления при проведении лесопатологического мониторинга.

Таблица 3.2.3

Сведения о санитарных рубках

Причины назначения	Санитарные рубки			
	выборочные		сплошные	
	га	м ³	га	м ³
Пожары	25083	725541	39619	5987503
Ветер	16641	470520	9200	1630075
Снег	6938	152660	799	125242
Засуха	2463	55770	8046	1128672
Промышленные выбросы	709	13431	204	34556
Прочие антропогенные факторы	6675	195580	4210	832631
Хвоегрызуущие	389	4908	180	28538
Листогрызуущие	1714	45579	408	35699
Стволовые	13848	444840	10245	2262058
Болезни леса	77059	2435538	20791	4114800
Прочие причины	38718	1035951	7105	1085215
Всего:	190237	5580318	100807	17264989

Практически не изменились объемы рубок по промышленным выбросам и прочим антропогенным факторам, а также по сплошным рубкам – в насаждениях, поврежденных хвое – и листогрызующими вредителями.

Уменьшились объемы рубок в очагах стволовых вредителей, особенно выборочных, что объясняется, в первую очередь, их местоположением – основная часть насаждений, погибших под воздействием стволовых вредителей, располагается в малодоступных лесах Севера и Сибири. Кроме того, причиной гибели, а, следовательно, и назначения санитарно-оздоровительных мероприятий, явились хвое – и листогрызующие вредители, хотя их масштабы значительно снизились по сравнению с прошлым годом, кроме проведения сплошных санрубок в очагах листогрызующих вредителей, объемы которых возросли более чем в 3 раза.

Наибольшие объемы по выборочным санитарным рубкам были проведены в насаждениях Приволжского федерального округа на площади 53,6 тыс. га с выбираемым запасом 1,4 млн. м³; а по сплошным рубкам - в лесах Сибирского ФО на площади 33,5 тыс. га с запасом 5,9 млн. м³.

Профилактические мероприятия в очагах вредителей и болезней леса

Мероприятия этой группы направлены на повышение биологической устойчивости насаждений и создание условий, препятствующих размножению и распространению вредных организмов. Наиболее распространенными методами являются использование птиц и муравьев для регулирования численности насекомых.

Устройство и развешивание искусственных гнездовий для привлечения полезных птиц в 2006 году было проведено на площади 157,9 тыс. га; наибольшее объемы работ выполнены в Ленинградской (17,8 тыс. га), Курской (10,5), Ростовской (5,9), Рязанской (4,7) областях, а

также в Чувашской (4,8) и Кабардино-Балкарской (3,3) Республиках, в Ставропольском крае (4,0 тыс. га).

Расселению и охране муравейников большое внимание уделялось в лесах Ленинградской (24,7 тыс. га), Калининградской (9,0), Кемеровской (2,9), Кировской (2,8) областей, Ставропольского края (2,8) и Чувашской Республики (3,3 тыс. га). В насаждениях Рязанской и Омской областей это мероприятие проведено на площадях, превышающих 1,0 тыс. га; а в целом по России – на 76,4 тыс. га.

Посадка и уход за ремизами были осуществлены на площади 9,2 тыс. га, мероприятия проводились в насаждениях 10-ти субъектов Федерации. Основные объемы выполнены в Удмуртской Республике (5,2 тыс. га), Ставропольском крае (1,6) и Тамбовской области (1,6 тыс. га).

Все эти мероприятия, несомненно, не могут подавить вспышку численности фитофагов, но в тех субъектах Федерации, где формирование вспышек их массового размножения отмечается редко, может играть очень важную профилактическую роль.

Ловчие деревья в насаждениях выкладывались на площади 7,2 тыс. га. Объемы работ несколько снизились по сравнению с прошлым годом и проводились, в основном, в Пензенской (1,8 тыс. га) и Ленинградской (1,0) областях, а также в Чувашской Республике (3,6 тыс. га).

Истребительные мероприятия в очагах вредителей

В 2006 году, как и в предыдущие годы, большое внимание уделялось проведению мероприятий по сокращению численности вредителей леса в очагах их массового размножения.

В целом по России истребительные мероприятия были проведены на площади 173,6 тыс. га. В результате проведенных обработок вспышки массового размножения были подавлены на площади 158,4 тыс. га (91,2%), в других участках численность вредителей была значительно снижена до безопасного для насаждений предела, ликвидировать очаги массового размножения не удалось. Борьба проводилась как наземным (60,8 тыс. га), так и авиационным (112,8 тыс. га) способами. Биологические методы были осуществлены на 152,5 тыс. га; химические – 21,1 тыс. га. Наибольшие объемы работ были проведены в насаждениях Приволжского и Сибирского федеральных округов, в этих регионах было осуществлено более 76% этих видов мероприятий. Приоритетными видами, против которых осуществлялись обработки, были непарный и сибирский шелкопряды, сосновая пяденица и звездчатый пилильщик-ткач; более 80% мероприятий проведены в очагах листогрызущих вредителей.

В Центральном ФО обработки проводились против соснового шелкопряда и звездчатого пилильщика-ткача. Возникшие очаги соснового шелкопряда в Воронежской области были обработаны и ликвидированы на 1300 га, оставшаяся часть популяции вредителя требует проведения истребительных мероприятий в 2007 году (2,2 тыс. га). Авиационная обработка против звездчатого пилильщика-ткача выполнялась в Тверской и Владимирской областях. Техническая эффективность в Тверской области была высокой – 91...96%. К сожалению, вспышку массового размножения вредителя подавить не удалось, в связи с выходом пилильщика из диапаузы.

В Приволжском округе обработки насаждений проводились на площади 76,2 тыс. га в насаждениях пяти субъектов. Свыше 93% мероприятий были осуществлены в очагах непарного шелкопряда, из них 90% (64,5 тыс. га) в лесах Республики Башкортостан, в которых полностью удалось ликвидировать вспышку численности вредителя на этих площадях. В насаждениях Оренбургской и Самарской областей авиационными и наземными обработками очаги непарного шелкопряда были целиком ликвидированы на 6,8 тыс. га. Нефтеование кладок яиц непарного шелкопряда в Оренбургской области оказалось менее эффективным. Это

мероприятие было проведено на площади 750 га, а очаги ликвидированы на 500 га, средняя эффективность по участкам составляла 67%, изменяясь в пределах от 40 до 75%. Успешно проведены наземные истребительные мероприятия против соснового шелкопряда в Чувашской Республике, обыкновенного елового пилильщика в Ульяновской области и Республике Башкортостан, а также шишковой смолевки в лесах Ульяновской области. В сосновых насаждениях Оренбургской области на 394 га не удалось ликвидировать вспышку численности звездчатого пилильщика-ткача, повышенную численность вредителя удалось подавить только на 135 га (34% от площади обработок).

В Южном федеральном округе мероприятия были проведены против американской белой бабочки, соснового и непарного шелкопрядов, а также златогузки и ильмового листоеда. Наиболее успешно обработки осуществлены в Республиках Северная Осетия и Калмыкия, а также в Волгоградской области, где вспышки массового размножения насекомых подавлены полностью. Нефтеование кладок яиц непарного шелкопряда в Астраханской области было проведено на площади 686 га, очаги ликвидированы на 670 га, эффективность работ составила 97,6%. К сожалению, не удалось подавить вспышку массового развития очагов американской белой бабочки в Кабардино-Балкарской Республике на 8,5 тыс. га, в связи с обработкой заселенных площадей только по первому поколению вредителя.

В Уральском федеральном округе обработки насаждений проводились в насаждениях Курганской (против непарного шелкопряда и сосновой пяденицы), Тюменской (непарный шелкопряд) и Челябинской (звёздчатый пилильщик-ткач, шелкопряд-монашенка, непарный шелкопряд) областей. Свыше 68% мероприятий (11,7 тыс. га) были осуществлены в очагах непарного шелкопряда. Наиболее эффективными обработками оказались в лесах Челябинской области, где очаги монашенки (142 га) и непарного шелкопряда (5690 га) удалось ликвидировать полностью. Менее эффективными оказались проведенные мероприятия в насаждениях области против звездчатого пилильщика-ткача, выполнено работ на площади 1421 га, очаги ликвидированы на 880 га. Также менее действенными были работы, осуществленные в очагах непарного шелкопряда в Курганской и Тюменской областях, мероприятиями удалось подавить вспышку вредителя лишь на 30% обработанных площадей.

В Сибирском округе истребительные мероприятия выполнялись на площади 57,0 тыс. га. Работы проводились в лесах Республики Бурятия (против сибирского шелкопряда и сосновой пяденицы), Новосибирской и Омской областей (непарный шелкопряд). Все осуществленные мероприятия дали положительный эффект, обработками, проведенными в этих насаждениях, ликвидированы полностью все очаги хвое – и листогрызущих вредителей.

В результате проведённых в 2006 году мероприятий по регулированию численности вредителей леса удалось предотвратить гибель насаждений как минимум на площади 10,4 тыс. га. При этом предотвращенный ущерб составил 281,2 млн. руб. от потери древесины, 24,5 млн. руб. от смещения цикла воспроизводства леса; 1,5 млн. руб. от снижения водоохраных полезностей леса; 281,2 млн. руб. от нарушения водорегулирующих функций и 62,5 млн. руб. от снижения поглотительных свойств леса.

Гибель насаждений и их причины

Ежегодно леса подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных факторов абиотического и биотического характера. В результате этих процессов происходит ослабление деревьев и их повышенный (патологический) отпад в насаждении. Состояние насаждений с наличием повышенного текущего отпада считается неудовлетворительным. Текущий отпад составляют деревья, погибшие за последний год и те, которые погибнут в течение предстоящего года. В пределах нормы считается отпад, приведенный в таблицах хода роста насаждений данного региона. В 2006 году такие насаждения были обнаружены на общей площади 918,8 тыс. га, что составляет 0,13% от лесопокрытой площади Российской Федерации (табл. 3.2.4).

Таблица 3.2.4

Насаждения с повышенным текущим отпадом и погибшие
в лесах Российской Федерации (по данным формы ЛПМ-1)

Федеральный округ	Площадь насаждений с наличием текущего усыхания, га			Из них: погибшие в текущем году		Насаждения с наличием внелесосечной захламленности		
	всего	в том числе по степени усыхания, % от запаса				площадь, га	запас, дес. м ³	площадь, га
		до 10	11-40	более 40				
Северо-Западный	240560	92113	90008	58439	41573	767091	19701	69617
Центральный	147604	61874	40911	44819	14784	415647	3321	3768
Приволжский	87031	39428	32066	15537	15129	242416	4863	5556
Южный	16441	6020	3184	7237	3822	25425	13867	32140
Уральский	40246	4723	9777	25746	25531	312035	8782	7451
Сибирский	261055	35558	115001	110496	98683	2217918	61112	160370
Дальневосточный	125903	20191	22283	83429	77859	718840	1807	7666
Всего:	918840	259907	313230	345703	277381	4699372	113453	286568

Основные массивы лесов с неудовлетворительным санитарным состоянием расположены в Сибирском (261,1 тыс. га) и Северо-Западном (240,6 тыс. га) федеральных округах. Если в насаждении количество деревьев IV-V категорий состояния (усыхающие – свежий сухостой) превышает норму естественного отпада и составляет до 10% от запаса насаждений, то усыхание считается слабым, средняя степень характеризуется наличием 11...40% текущего отпада, а при отпаде более 40% степень усыхания является высокой. В текущем году преобладали высокая (345,7 тыс. га) и средняя (313,2 тыс. га) степени усыхания.

Ослабление и гибель лесов неравномерны по годам, при этом колебания носят явно выраженный циклический характер (рис. 3.2.1), определяемый периодическими изменениями климатических условий и, связанных с ними, фактической горимостью лесов (количеством лесных пожаров и площадью, пройденной огнем за сезон) и численностью популяций насекомых-вредителей. Усыхание лесов в последнее десятилетие заметно увеличилось по сравнению с предыдущим периодом: если в десятилетний период с 1991 по 2000 годы от различных причин погибло 3559 тыс. га насаждений, то только за пять лет с 2001 по 2005 годы усохло свыше 2527 тыс. га. Суммарная площадь лесов, погибших за 15 лет, составляет более 40% лесопокрытой площади Центрального федерального округа Российской Федерации.

Общая площадь погибших насаждений в **2006 году** составила 277,4 тыс. га, из них 237,0 тыс. га – хвойные древостоя, что составляет 85% от всех усохших лесов по стране. Основной объем гибели насаждений в истекшем году выявлен в древостоях Сибирского и Дальневосточного федеральных округов – более 63% от всех погибших лесов (в том числе в Сибирском округе – свыше 35%). Причины усыхания насаждений рассмотрены ниже в соответствующих разделах. Общие размеры гибели снизились в 3,4 раза по сравнению с 2005 годом и составляют величину в 1,7 раз меньше среднемноголетнего показателя за последние 10 лет наблюдений (462,5 тыс. га).

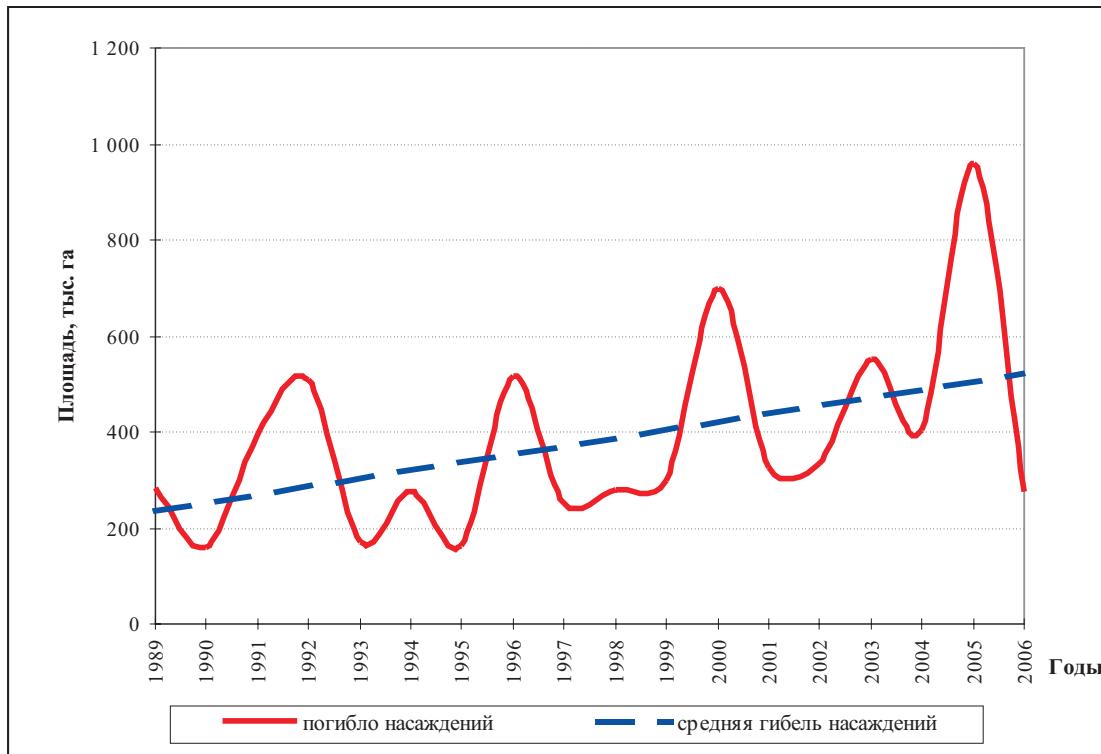


Рис. 3.2.1. Динамика усыхания лесов Российской Федерации в 1989-2006 гг.

Интенсивность усыхания лесов, которая рассчитывается как отношение площади погибших насаждений (в гектарах) ко всей покрытой лесом (в тысячах гектаров), составила в целом по России 0,38 га/тыс. га (2005 г. – 1,31 га). Максимальная интенсивность усыхания отмечена в насаждениях Центрального и Южного федеральных округов, где на каждую тысячу гектаров покрытой лесом площади погибло соответственно 1,01 и 1,00 га древостоев. В разрезе субъектов Российской Федерации максимальная интенсивность усыхания выявлена в лесах Волгоградской и Оренбургской областей – 5,93 и 5,09 га, где основным фактором гибели были лесные пожары. Высокий уровень интенсивности усыхания отмечен также в Республике Калмыкия (4,76 га), Калининградской (4,59), Ленинградской (3,97), Новосибирской (3,72), Курганской (3,61) и Тверской (3,06 га) областях. Минимальная интенсивность усыхания зафиксирована в лесах Сахалинской области (0,005 га), Камчатской области и Корякского автономного округа (0,01), Республики Саха (0,01 га).

Гибель древостоев была выявлена практически во всех регионах страны от Калининградской области до Чукотского автономного округа, за исключением лесов Карачаево-Черкесской Республики, Республики Ингушетия, Ямalo-Ненецкого и Агинского Бурятского автономных округов. Площадь усохших насаждений составляет от нескольких гектаров (Кабардино-Балкарская и Чувашская Республики, Курская и Тульская области, УЛ «Бузулукский бор») до десятков тысяч гектаров (Иркутская и Амурская области, Хабаровский край).

Для анализа динамики гибели лесов, причины, вызывающие их усыхание и ослабление, объединены в 6 групп: повреждение вредными насекомыми, повреждение дикими животными, заражение болезнями леса, воздействие неблагоприятных погодных условий, лесные пожары, антропогенные факторы, среди которых особо выделяется загрязнение среды промышленными выбросами. Соотношение площадей насаждений, погибших под воздействием этих факторов, изменяется по годам, а также заметно отличается по федеральным округам.

Как правило, основной причиной гибели лесов за весь период регулярных наблюдений являлись лесные пожары. Доля распадающихся по этой причине древостоев составляла в среднем более 65% от общего размера усыхания. Максимально воздействие огня на состояние лесов проявилось в 2000 году, когда удельный вес этого фактора превысил 91%.

Гибель насаждений под воздействием погодных условий (засуха, ураганные ветра, изменение уровня грунтовых вод, заморозки и т.п.) наблюдается ежегодно и, как правило, на сравнительно небольших территориях. Исключением явился 2005 год, когда усыхание еловых древостоев под влиянием засухи произошло на обширных площадях в насаждениях Северо-Западного федерального округа.

Повреждение лесов насекомыми, приводящее к гибели насаждений на значительных площадях, наблюдается постоянно. Доля погибших по этой причине лесов, как правило, в среднем не превышает 15% от общего размера усыхания. Ведущим фактором гибели древостоев насекомые-вредители являлись дважды: в 1995 и 2004 гг. В середине 90-х годов прошлого столетия основные площади лесов, погибших от вредителей, были отмечены в Красноярском крае (пихтово-еловые насаждения, поврежденные сибирским шелкопрядом), в 2004 году – в Архангельской области (еловые древостои в очагах массового размножения короеда-тиографа в комплексе с другими ксилофагами).

Таблица 3.2.5

Распределение насаждений по причинам их гибели

Федеральный округ	Погибшие насаждения (числитель - всего, га; знаменатель - интенсивность усыхания)	в том числе, по причинам, га/%						
		лесные пожары	неблагоприятные погодные условия	болезни леса	повреждения вредными насекомыми	антропогенные факторы	промышленные выбросы	повреждения дикими животными
Северо-Западный	<u>41573</u> 0,51	<u>10676</u> 25,7	<u>19831</u> 47,7	<u>6875</u> 16,5	<u>2242</u> 5,4	<u>1748</u> 4,2	2 -	<u>199</u> 0,5
Центральный	<u>14784</u> 1,01	<u>2685</u> 18,1	<u>3354</u> 22,7	<u>5071</u> 34,3	<u>2952</u> 20,0	<u>720</u> 4,9	-	<u>2</u> -
Приволжский	<u>15129</u> 0,48	<u>3889</u> 25,7	<u>6697</u> 44,3	<u>2949</u> 19,5	<u>1140</u> 7,5	<u>367</u> 2,4	-	<u>87</u> 0,6
Южный	<u>3822</u> 1,00	<u>2700</u> 70,6	<u>691</u> 18,1	<u>416</u> 10,9	-	<u>15</u> 0,4	-	-
Уральский	<u>25531</u> 0,39	<u>18736</u> 73,4	<u>4688</u> 18,4	<u>1191</u> 4,7	<u>88</u> 0,3	<u>815</u> 3,2	-	<u>13</u> -
Сибирский	<u>98683</u> 0,38	<u>63005</u> 63,8	<u>3537</u> 3,6	<u>10748</u> 10,9	<u>18056</u> 18,3	<u>3008</u> 3,1	<u>329</u> 0,3	-
Дальневосточный	<u>77859</u> 0,28	<u>54511</u> 70,0	<u>16483</u> 21,2	<u>4025</u> 5,2	<u>2129</u> 2,7	<u>711</u> 0,9	-	-
Всего:	<u>277381</u> 0,38	<u>156202</u> 56,3	<u>55281</u> 19,9	<u>31275</u> 11,3	<u>26607</u> 9,6	<u>7384</u> 2,7	<u>331</u> 0,1	<u>301</u> 0,1

Гибель насаждений от болезней леса ежегодно отмечается на небольших площадях, в основном, в европейской части России, но с 2004 года значение этого фактора возрастает, что связано с повышением антропогенной нагрузки в лесах многих субъектов Федерации, а также с расширением работ по ведению лесопатологического мониторинга.

Воздействие на леса антропогенных факторов и промышленных выбросов в последнее десятилетие незначительно, гибель древостоев от этих факторов не превышает 2-3% от общего размера усыхания.

Влияние диких животных на состояние насаждений неуклонно уменьшается в связи с уменьшением площадей лесокультурного фонда и снижением численности популяций диких копытных животных.

Пожары

Воздействие лесных пожаров на состояние насаждений в 2006 году было самым весомым фактором. За последние десять лет от воздействия огня погибло 3149 тыс. га насаждений, что составило более 68% от площади всех усохших древостоев за этот период.

Истекший год также характеризовался сложной пожарной обстановкой в лесах многих субъектов Российской Федерации. Распространению огня на значительные лесные площади способствовала сухая жаркая погода с сильными штормовыми ветрами. По сравнению с 2005 годом лесные земли, пройденные пожарами, возросли более чем в 1,7 раз, в основном за счет Сибирского федерального округа. Увеличилось также количество зарегистрированных пожаров и средняя площадь одного пожара.

На охраняемой территории лесного фонда России, находящегося в ведении Рослесхоза, в 2006 году зарегистрирован 25531 пожар. Огнем было пройдено свыше 1274,4 тыс. га лесной площади, в том числе 1272,3 тыс. га покрытой лесом. Как и ранее, наиболее распространенными были низовые пожары, которыми пройдено 1228,9 тыс. га лесопокрытой площади (или 96,6% этой категории земель лесного фонда, поврежденных огнем), верховые пожары отмечены на 42,2 тыс. га, подземные – на 1,2 тыс. га.

Относительная горимость лесов (отношение покрытой лесом площади в гектарах, пройденной пожарами, ко всей площади этой категории земель в тысячах гектаров) за прошедший год составила величину, равную 1,74 га (2005 г. – 0,97). Наиболее высокая относительная горимость отмечена в древостоях Амурской (14,34 га на 1 тыс. га лесопокрытой площади), Новосибирской (8,06), Волгоградской (7,01) и Тюменской (5,31) областей, а также Алтайского края (5,60 га). Минимальное значение этого показателя зафиксировано в лесах Сахалинской области, Карачаево-Черкесской Республики и Пермского края.

Наиболее сложная лесопожарная обстановка сложилась в насаждениях Сибирского федерального округа. Так, если в 2005 году здесь было пройдено огнем 90,6 тыс. га лесной площади, то в 2006 году эта величина возросла в 7,7 раза и составила 699,7 тыс. га. Средняя площадь одного лесного пожара в этом округе в истекшем году (113,5 га) в 2,3 раза больше, чем по России в целом (49,9 га). В Дальневосточном федеральном округе сильнее всего воздействию огня подверглись насаждения Амурской области (326,9 тыс. га); в Уральском округе – леса Тюменской области (29,2 тыс. га); в Приволжском – древостои Республики Башкортостан (4,5); в Южном – насаждения Волгоградской области (2,8); в Северо-Западном – леса Ленинградской области (11,7) и Республики Карелия (9,0 тыс. га). В насаждениях Центрального округа больших лесных территорий, пройденных огнем, выявлено не было. Не зарегистрировано лесных пожаров в Республиках Адыгея и Калмыкия, Кабардино-Балкарской Республике и Орловской области.

Основная причина возникновения лесных пожаров, особенно в европейской части страны, имеющей развитую инфраструктуру, это неосторожное обращение с огнем в лесу (по вине населения и от сельскохозяйственных палов произошло свыше 84% всех возгораний). В отдаленных таежных древостоях азиатской части страны грозовые разряды нередко

являются первопричиной пожаров (Эвенкийский автономный круг в составе Красноярского края – 91% всех случаев, Чукотский автономный округ – 69%, Республика Саха – 68%).

В 2006 году от лесных пожаров погибло 156,2 тыс. га лесов (в том числе 128,2 тыс. га хвойных насаждений), что составляет более 56% площади всех усохших насаждений по стране (табл. 1.2). По сравнению с 2005 годом площадь насаждений, погибших от лесных пожаров, сократилась более чем в 2,8 раза. Сложившаяся величина усыхания от этих факторов в 2 раза меньше средних значений за последние 10 лет (314,9 тыс. га).

Гибель насаждений от лесных пожаров отмечена в лесах 71-го субъекта – от Калининградской области до Чукотского автономного округа, в древостоих 26-ти территориальных образований эти причины были главенствующими. В 12-ти регионах Российской Федерации, особенно в труднодоступных насаждениях Сибирского и Дальневосточного федеральных округов, воздействие пожаров явилось единственной причиной усыхания лесов. В Северо-Западном и Приволжском федеральных округах гибель от лесных пожаров отмечена во всех насаждениях этих регионов; в Дальневосточном, Сибирском, Уральском и Центральном ФО усыхание древостоев зарегистрировано почти во всех субъектах, за исключением Приморского края, Ямало-Ненецкого автономного округа, Орловской и Тульской областей и лишь в Южном округе из 13-ти территориальных образований гибель от этих факторов выявлена в насаждениях 7-ми субъектов. Общие потери лесного хозяйства вследствие лесных пожаров и расходов по их тушению составили 25777,5 млн. руб., в том числе потери древесины на корню – 15846,8 млн. руб.

Максимальные размеры гибели древостоев от лесных пожаров выявлены в насаждениях Сибирского и Дальневосточных федеральных округов – 117,5 тыс. га (более 75% от всех древостоев, усохших от данных факторов). Максимальные площади лесных насаждений, погибших от пожаров в 2006 году в разрезе субъектов Федерации, зарегистрированы также в азиатской части страны – в Амурской (44,5 тыс. га), Иркутской (26,3), Новосибирской (10,0), Тюменской (9,3) областях и Красноярском крае (8,2 тыс. га). В европейской части страны значительное усыхание лесов выявлено в Ленинградской (4,5 тыс. га), Волгоградской (2,2) и Оренбургской (1,8 тыс. га) областях.

За последнее десятилетие от лесных пожаров больше всего погибло древостоев на полуострове Камчатка (511,9 тыс. га), в Республике Саха (447,9), в Читинской (370,5) и Иркутской (231,5 тыс. га) областях.

По материалам Санитарного обзора лесов Иркутской области по распространенности и степени воздействия лесные пожары являются главным фактором ослабления и гибели насаждений на протяжении многих лет. Размеры ущерба, наносимого пожарами, тенденция роста этого ущерба, периодичность экстремальных ситуаций, вызываемых крупными лесными пожарами, позволяют рассматривать их как чрезвычайные ситуации. С 1989 года только в 1992, 2000 и 2004 годах лесные пожары не являлись главной причиной усыхания лесов области. Площадь лесных земель, пройденных пожарами в 2006 году, превышает аналогичные показатели 2005 года в 3,6 раза. Возросло количество лесных пожаров, значительно увеличилась средняя площадь одного пожара. Общие потери лесного хозяйства области вследствие лесных пожаров и расходов по их тушению составили 362,2 млн. руб., в том числе потери древесины на корню – 269,9 млн. руб.

Ожидается, что в 2007 году размеры усыхания под воздействием лесных пожаров по России возрастут и будут составлять порядка 290...300 тыс. га.

Неблагоприятные погодные условия

За последнее десятилетие усыхание насаждений от воздействия неблагоприятных погодных условий было вторым-третьим по значимости фактором гибели лесов, кроме 2005 года, когда эти причины были главенствующими.

Усыхание по этим причинам в **2006 году** выявлено на площади 55,3 тыс. га (в том числе 48,2 тыс. га хвойных), что составляет 19,9% площади всех погибших древостоев за год. Сложившиеся объемы усыхания древостоев под воздействием погодных условий в истекшем году явились вторым по значимости фактором. За последние десять лет выявленные размеры гибели лесов колебались от 11,3 тыс. га в 2001 году до 40,6 тыс. га в 2004 году. Исключением является 2005 год, когда были отмечены значительные объемы усыхания древостоев на общей площади 451,1 тыс. га. Катастрофическая ситуация по масштабам гибели еловых насаждений была выявлена в лесах Архангельской области на 391,5 тыс. га (около 87% от всех усохших насаждений по стране).

В насаждениях этой области в 2006 году, как и в предыдущие два года, проводились экспедиционные лесопатологические обследования специалистами Российского центра защиты леса. В 2006 году при проведении этих работ на общей площади 1000 тыс. га ослабление и усыхание еловых насаждений отмечено во всех пяти обследованных лесхозах (Емецкий, Карпогорский, Лешуконский, Пинежский и Холмогорский). В результате обследования выявлено, что площадь еловых древостоев с неудовлетворительным состоянием составляет 236559 га, или 23,7% от всех обследованных насаждений и 45,3% от площади еловых лесов, произрастающих в районах обследования. Гибель древостоев отмечена на 13,3 тыс. га. Причиной их неудовлетворительного состояния является комплекс неблагоприятных факторов, который включает в себя погодные условия, влияющие на гидрологический режим, антропогенные факторы, высокий возраст насаждений, а также стволовые вредители и болезни леса, активизация и распространение которых существенно сказывается на состоянии высоковозрастных древостоев.

За последнее десятилетие максимальные объемы гибели насаждений от воздействия неблагоприятных погодных условий зарегистрированы в Архангельской (394,1 тыс. га) и Курганской (23,2) областях, а также в Хабаровском крае (47,3 тыс. га).

Объем усыхания от этих причин в 2006 году в 1,2 раза меньше среднемноголетних показателей за последние десять лет (65,2 тыс. га), а по сравнению с 2005 годом он снизился в 8,2 раза. Гибель насаждений от данных факторов выявлена в лесах 60-ти субъектов страны от Калининградской области до Приморского края. В древостоях 17-ти территориальных образований эти причины явились главенствующими.

Как и в 2005 году, от данных факторов наиболее пострадали леса Северо-Западного и Дальневосточного федеральных округов (более 65% от всех погибших насаждений по стране). В древостоях этих регионов отмечены максимальные размеры усыхания от этих причин – Архангельская область (13,3 тыс. га) и Хабаровский край (15,5 тыс. га). Значительные площади насаждений, погибших под воздействием погодных условий, отмечены также в Ленинградской (4,0 тыс. га), Кировской (3,7) и Курганской (2,5 тыс. га) областях. В Приволжском ФО воздействия этих причин послужили основным фактором усыхания лесов округа – 6,7 тыс. га или 44% от всех погибших древостоев. Наибольшие объемы гибели отмечены в насаждениях Кировской области (снижение уровня грунтовых вод, сильные ветра) и Пермского края (сильные ветра).

По материалам Обзора санитарного и лесопатологического состояния лесов Пермского края, гибель древостоев от неблагоприятных погодных условий наиболее часто является следствием антропогенных воздействий. Техногенные, рекреационные и хозяйствственные влияния часто ослабляют насаждения, увеличивают вероятность их усыхания. В отчетном году эти причины заняли ведущие место в Пермском крае среди факторов, вызывающих ослабление и деградацию лесов. Степень вреда, причиненного сильными ветрами, сильно изменяется в зависимости от типов леса. Еловые и березовые древостои обладают слабой устойчивостью, а сосновые насаждения являются наиболее ветроустойчивыми. В 2006 году выявлена гибель насаждений на площади 1,6 тыс. га в 14-ти лесхозах края, что составило более 52% площади всех усохших лесов за год. Для предотвращения развития очагов

стволовых вредителей в насаждениях с наличием ветровала и бурелома необходимо своевременно проводить санитарно-оздоровительные мероприятия и осуществлять регулярный надзор за состоянием насаждений.

В 2007 году в ряде регионов страны можно ожидать увеличения площадей лесных насаждений, оказавшихся под воздействием неблагоприятных погодных условий и комплекса почвенно-климатических факторов. Наиболее выраженный процесс распада древостоев будет наблюдаться в насаждениях Северо-Западного, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. По предварительным прогнозам, усыхание лесов, погибших от погодных условий, может составить 62 тыс. га.

Антропогенные факторы

Распространенным фактором негативного влияния на состояние древостоев является хозяйственная деятельность человека, связанная как с непосредственными работами в лесу (различные виды рубок, подсочка), так и не связанная с лесным хозяйством (промышленность, строительство, прокладка дорог и т.п.).

В **2006 году** от воздействия антропогенных факторов (исключая воздействия промышленных выбросов) погибло 7384 га лесов (в том числе 7112 га хвойных насаждений), что составило 2,7% от общей площади усохших древостоев за год. По сравнению с 2005 годом объемы гибели возросли в 1,5 раза или на 2455 га. Величина усыхания от этих причин на 166% превышает средние значения за последние 10 лет (2770 га). За этот период максимальные объемы гибели насаждений от данных факторов достигали 8,5 тыс. га (1998 год) и колебались от 0,6 тыс. га в 1996 году до 2,8 тыс. га в 2003 году.

От антропогенных факторов наиболее пострадали леса в Северо-Западном и Сибирском федеральных округах на общей площади 4756 га (более 64% от всех погибших древостоев по этим причинам). Усыхание насаждений выявлено в лесах 30-ти субъектов страны от Псковской области до Хабаровского края. Объемы гибели лесов до 10 га зарегистрированы в древостоях семи регионов, до 100 га – в тринадцати территориальных образованиях, а в десяти – превышали 100 га. Максимальные площади лесных насаждений, погибших от воздействия антропогенных факторов в 2006 году, отмечены в Иркутской области (2,8 тыс. га), Республике Карелия (0,8), Хабаровском крае (0,7) и Ханты-Мансийском автономном округе (0,7 тыс. га).

По материалам Обзора санитарного и лесопатологического состояния лесов Государственного лесного фонда Хабаровского края за 2006 год, негативное влияние на состояние лесов оказывает хозяйственная деятельность человека, связанная с непосредственными работами в лесу. Резкие изменения условий роста деревьев по границам вырубок и на вырубках оставленных полос леса, предусмотренных сроками примыкания, особенно в пихтово-еловых насаждениях, является одной из причин усыхания древостоев. Разреженный хвойный полог теряет биологическую устойчивость и переходит в сухостой в течение 1-3-х лет после рубки.

Под воздействием промышленных выбросов в **2006 году** обнаружено усыхание хвойных лесов на площади 331 га в Архангельской и Иркутской областях. Гибель насаждений от данных факторов за последнее десятилетие была невелика и не превышала 300 га. Исключением являются данные 2001 года, основанные на материалах экспедиционного лесопатологического обследования лесов в Таймырском автономном округе, проведенных специалистами ФГУ «Рослесозащита» в 2000 году. В результате проведенных работ было выявлено 159,3 тыс. га насаждений, погибших от воздействия Норильского горно-обогатительного комбината. В связи с выявленными значительными объемами гибели древостоев от промышленных выбросов в 2000 году, средние значения за последние десять лет от этих факторов составляют 16,1 тыс. га.

По материалам Санитарного обзора лесов Иркутской области в 2006 году выявлено насаждений с неудовлетворительным санитарным состоянием, подвергшихся воздействию промышленных выбросов на площади 370 га, из них на 329 га назначено проведение сплошных санитарных рубок, которые рекомендованы в спелых и перестойных сосняках Братского и Северного лесхозов.

В 2007 году возможно небольшое увеличение влияния антропогенных факторов на состояние лесных насаждений, так как объёмы производства и строительства начали постепенно увеличиваться. Площадь погибших древостоев от антропогенных воздействий, скорее всего, не превысит 10 тыс. га.

Дикие животные

Гибель насаждений от повреждений дикими копытными животными и мышевидными грызунами в **2006 году** выявлена на площади 301 га, в том числе 205 га хвойных, что составило 0,1% от площади всех усохших древостоев. По сравнению с 2005 годом объемы усыхания возросли на 85 га и отмечены в 9-ти субъектах страны – от Калининградской до Тюменской области. В площадном выражении гибель от этих факторов составляла от 2 га в Костромской до 123 га в Ленинградской области.

За последнее десятилетие объемы усыхания лесов от повреждений дикими животными были незначительны, минимальные площади были отмечены в 2002 году (207 га), максимальные – в 1997 году (1534 га). Величина гибели насаждений от этих повреждений в 2006 году в 2,2 раза меньше средних значений за последние десять лет (677 га).

Незначительные объемы усыхания лесов от повреждения дикими животными в последние годы связаны с уменьшением их численности, а также со снижением объемов лесокультурного фонда. Хозяйственно ощущимый вред насаждениям и, как следствие этого, гибель лесов от воздействия диких животных, выявлены, в основном, в молодняках и лесных культурах.

По материалам Санитарного обзора лесов Ленинградской области в результате деятельности бобров погибли насаждения на площади 48 га в Гатчинском и Сиверском лесхозе, в Пашском лесхозе – на 24 га, в Волховском – на 51 га. Также выявлено усыхание лесных культур от повреждений лосями в Костромской и Пензенской областях и в УЛ «Бузулукский бор».

В 2007 году лесные площади, на которых будет отмечаться воздействие этих факторов, будут, вероятно, в пределах истекшего года и не превысят 0,3 тыс. га.

Насекомые

Вследствие развития очагов массового размножения дендрофильных насекомых на значительных площадях роль этих факторов в усыхании лесов за последние десять лет является третьей причиной и следует за лесными пожарами и неблагоприятными погодными условиями.

Дендрофильные насекомые составляют значительную и важную группу организмов в лесных экосистемах. Повреждения насекомыми приводят к ряду последовательных изменений в лесных сообществах, вызывающих потерю прироста, ослабление и, нередко, гибель древостоев, изменение породного состава насаждений.

В **2006 году** от повреждения дендрофильными насекомыми погибло 26,6 тыс. га древостоев, в том числе 26,4 тыс. га хвойных, что составляет 9,6% площади всех усохших насаждений за год. Сложившаяся величина гибели древостоев от этих причин в 2 раза меньше средних значений за последние десять лет (54,8 тыс. га). За этот период масштабы усыхания лесов от данных факторов варьировали в значительных пределах – от 3,0 тыс. га в 1997 году до 204,8 тыс. га в 2004 году.

Гибель от этих факторов в истекшем году широко распространена и отмечена в насаждениях всех федеральных округов (за исключением Южного) от Калининградской области до Приморского края в 35-ти субъектах страны. В лесах шести регионов (Вологодская, Брянская, Калужская, Московская области; Удмуртская Республика и Республика Алтай) повреждения насекомыми, вследствие реализации вспышки стволовых вредителей, явились основной причиной усыхания лесов. Объемы гибели насаждений до 100 га зарегистрированы в древостоях пятнадцати регионов, до 500 га – в одиннадцати территориальных образованиях, а в девяти – превышали 500 га.

Максимальные размеры гибели древостоев от повреждения дендрофильными насекомыми отмечены в насаждениях Сибирского федерального округа - 18,1 тыс. га (свыше 67% от всех древостоев, усохших от данных факторов). Наибольшие площади зарегистрированы в Иркутской области (15,4 тыс. га) и Хабаровском крае (1,7 тыс. га). В европейской части России значительное усыхание лесов выявлено в Московской (1,7 тыс. га), Ленинградской (0,9), Тверской (0,5) и Кировской (0,5 тыс. га) областях.

Из видов насекомых, вызвавших усыхание лесов в 2006 году, наибольший вред нанес сибирский шелкопряд. После неоднократной дефолиации хвойных насаждений гусеницами этого вредителя, выявлена гибель в Иркутской области на 15,0 тыс. га и в Республике Бурятия (0,2 тыс. га). Вторым по значимости фактором гибели были очаги стволовых вредителей, с преобладанием короеда-типографа, от них пострадали леса 21-го региона страны на площади 7,0 тыс. га. От других видов ксилофагов (усачи, лубоеды) усохли древостои на 3,9 тыс. га; от повреждения листогрызущими вредителями, в основном непарным шелкопрядом, выявлена гибель в 4-х субъектах на площади 0,4 тыс. га.

По сведениям Обзора санитарного и лесопатологического состояния лесов Тверской области из насекомых, повлекших усыхание насаждений области в 2006 году, самый большой хозяйственno ощутимый ущерб нанес короед-типограф, гибель лесов от повреждения этим вредителям была отмечена на 428 га (80% от всех погибших лесов от этих причин). Усыхание сосновых насаждений от дефолиации звездчатым пилильщиком-ткачом выявлены в Лесном и в Максатихинском лесхозах на площади 70 га (13%). Развитие очагов большого соснового лубоеда в зонах крупных лесных пожаров 2002 и последующих годов послужили причиной гибели лесов на 36 га (7%).

Средняя площадь насаждений, усохших в результате повреждения дендрофильными насекомыми, за период многолетних наблюдений (с 1977 года) составляет 33,9 тыс. га, хотя этот показатель варьирует в широких пределах (рис. 3.2.2). Колебания имеют циклический характер, что объясняется периодичностью возникновения вспышек массового размножения вредителей леса. Гибель лесов под воздействием насекомых за весь период регулярных наблюдений редко превышала 15 тыс. га, вместе с тем, трижды площади усыхания превысили 100 тыс. га (1977, 1996, 2004 гг.). В 1977 и 1996 годах усыхание началось после вспышки массового размножения сибирского шелкопряда в насаждениях Сибирского ФО. В конце 90-х годов размер ежегодного усыхания заметно снизился, изменяясь в пределах от 3,0 до 3,6 тыс. га. В начале века наметилась четкая тенденция увеличения гибели насаждений под воздействием насекомых. Начиная с 2000 года, площадь погибших лесов ежегодно увеличивается в 5...7 раз, и в 2002 году усыхание было отмечено на 21,1 тыс. га. В 2003 году площадь погибших насаждений почти в два раза превысила среднемноголетний показатель и составила 52,0 тыс. га; в 2004 году усыхание древостоев от повреждения насекомыми достигло рекордной отметки – 204,8 тыс. га.

Как правило, усыхание насаждений под воздействием насекомых отмечалось в очагах хвоегрызущих вредителей после сплошного обедания гусеницами крон деревьев или в очагах ксилофагов. В 2004 году значительная гибель лесов впервые за весь период наблюдений отмечалась в очагах стволовых вредителей, возникших в спелых и перестойных ельниках, ослабленных под воздействием комплекса почвенно-климатических факторов

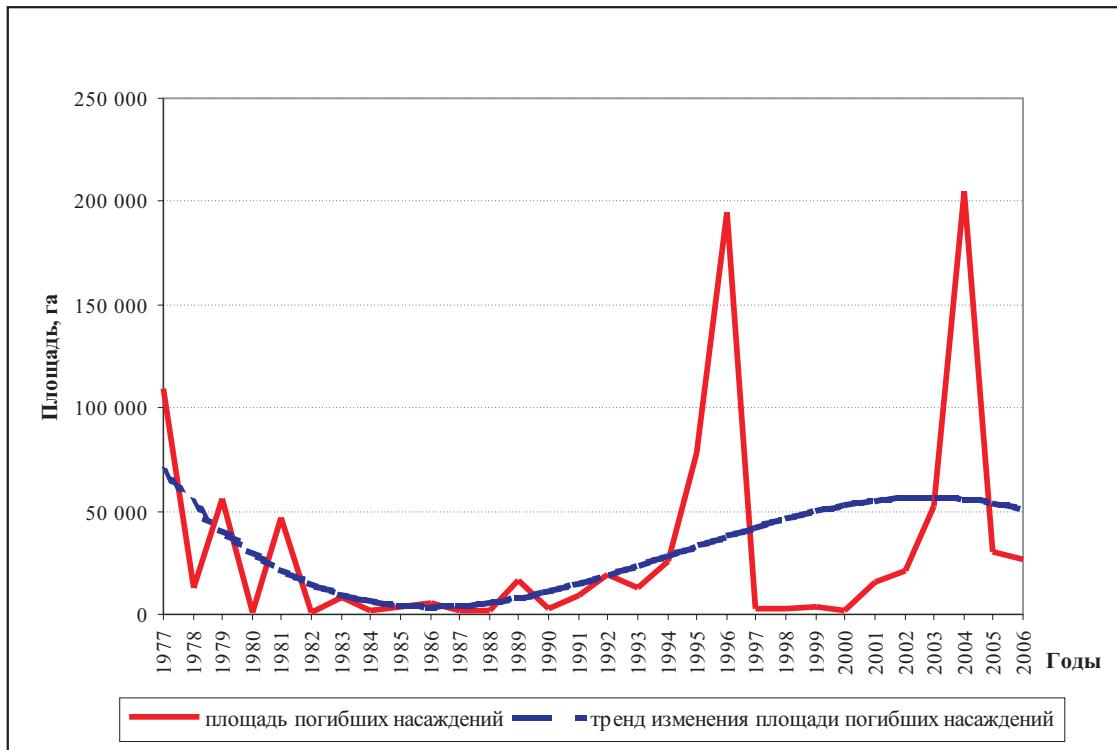


Рис. 3.2.2. Динамика площадей насаждений, погибших под воздействием насекомых-вредителей в лесах Российской Федерации в 1977-2006 гг.

(Северо-Западный федеральный округ – 149,2 тыс. га), а также от повреждения сибирским шелкопрядом (Сибирский – 32,8 и Дальневосточный – 18,2 тыс. га округа).

В 2006 году площадь лесов, погибших под воздействием филлофагов, снизилась на 3,5 тыс. га по сравнению с прошлым годом. Как отмечалось выше, наибольшая площадь насаждений, распавшихся под воздействием насекомых, отмечена в Сибирском федеральном округе, наименьшая – в Уральском ФО (рис. 3.2.3).

Уменьшение гибели насаждений, по сравнению с прошлым годом, не свидетельствует о снижении значимости этого фактора в ближайшие годы. Например, только в ельниках Архангельской области в ближайшие 1...2 года может наблюдаться гибель древостоев в очагах стволовых вредителей порядка 50-70 тыс. га.

Максимальная интенсивность усыхания насаждений от повреждений насекомыми отмечалась в Центральном округе, минимальная – в Уральском ФО (рис. 3.2.4).

Частично расстроенные насаждения в очагах массового размножения насекомых-вредителей в 2006 году отмечены на гораздо большей площади – 93,0 тыс. га (табл. 3.2.6).

Площадь насаждений с наличием текущего усыхания от хвоегрызуящих вредителей (сибирский шелкопряд, звездчатый пилильщик-ткач, сосновая пяденица) выявлена в четырех субъектах на 33,1 тыс. га, из них гибель – на 15,3 тыс. га. Влияние на леса повреждений листогрызующими насекомыми в настоящее время незначительно, доля усыхания от дефолиации не превышает 1,5% (391 га), наибольшее воздействие на состояние насаждений в 2006 году оказали непарный шелкопряд и комплексные очаги листогрызующих вредителей.

Усыхание в той или иной степени в очагах массового размножения иных видов вредителей леса отмечалось в 34-х субъектах Российской Федерации на 57,5 тыс. га. Преобладали древостои со средней степенью усыхания, их доля составляет 40% от общей площади насаждений с неудовлетворительным санитарным состоянием. Погибшие древостои выявлены на 10,9 тыс. га с запасом 2248,8 тыс. м³; в том числе в комплексных очагах стволовых вредителей, с преобладанием короеда-тиографа, на площади 7,0 тыс. га.

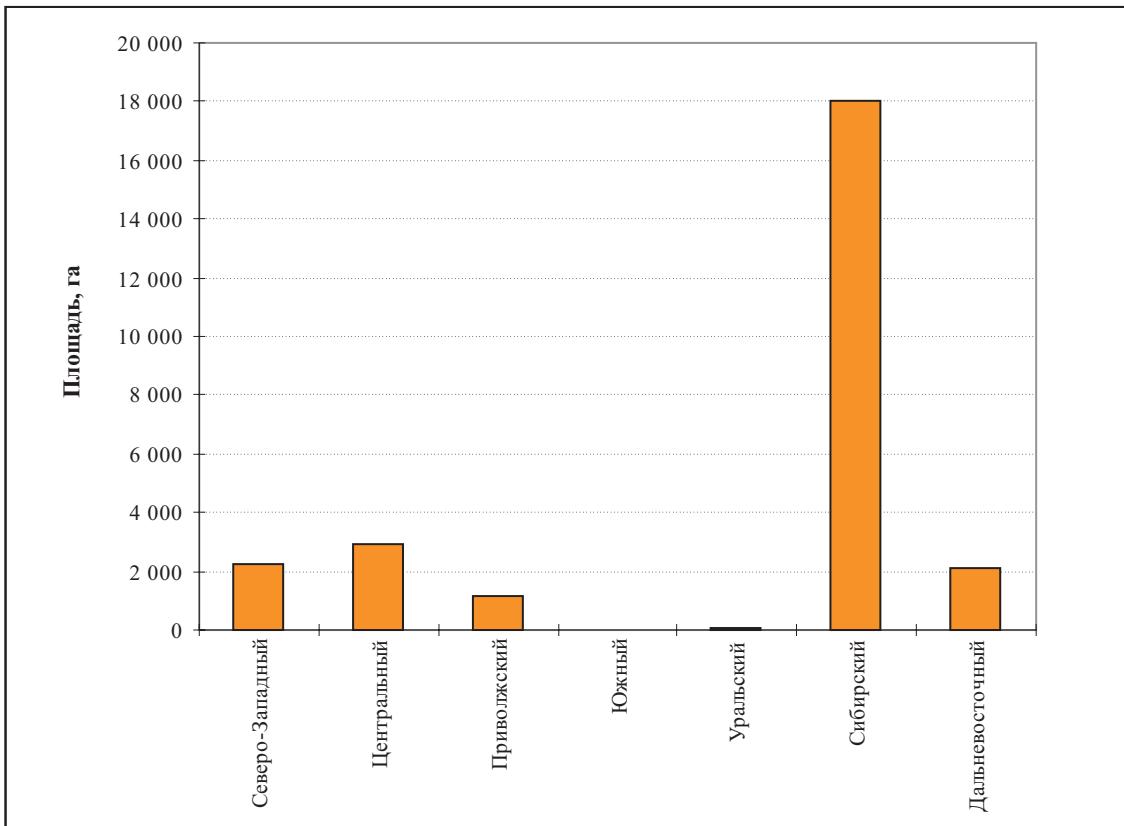


Рис. 3.2.3. Насаждения, погибшие под воздействием насекомых-вредителей в 2006 г. (по федеральным округам)

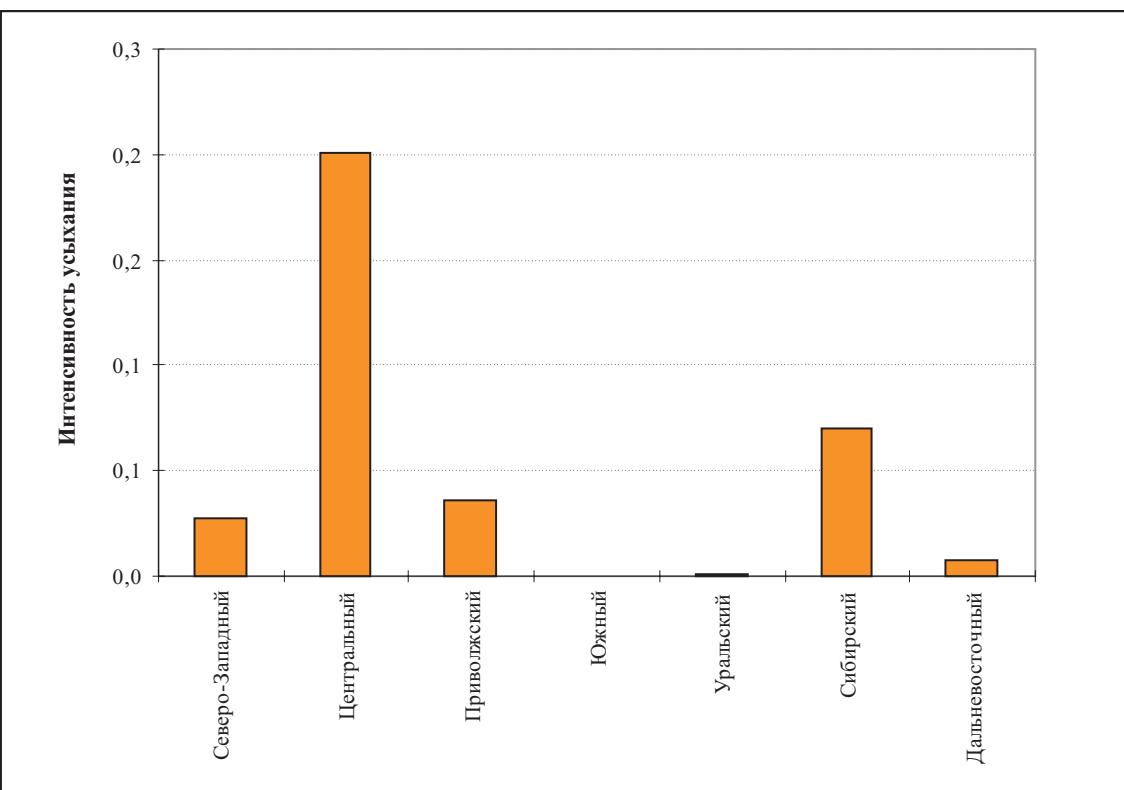


Рис. 3.2.4. Интенсивность усыхания насаждений под воздействием насекомых-вредителей в 2006 г. (по федеральным округам)

Таблица 3.2.6

Ослабление и усыхание насаждений под воздействием насекомых-вредителей

Федеральный округ	Площадь насаждений с наличием текущего усыхания, га	В том числе по степени усыхания, % от запаса			Из них: погибшие в текущем году	
		до 10	10-40	более 40	площадь, га	запас, дес. м ³
Хвоегрызущие вредители						
Центральный	7313	3479	2338	1496	88	1848
Сибирский	25788	4007	6135	15646	15189	400148
Итого:	33101	7486	8473	17142	15277	401996
Листогрызущие вредители						
Центральный	39	28	11	0	0	0
Приволжский	1448	1095	292	61	39	470
Уральский	563	79	434	50	81	1073
Дальневосточный	271	0	0	271	271	4065
Итого:	2321	1202	737	382	391	5608
Иные группы вредителей						
Северо-Западный	5116	1987	1044	2085	2242	49998
Центральный	16247	8063	4180	4004	2864	78523
Приволжский	2567	1343	436	788	1101	13204
Уральский	94	45	42	7	7	0
Сибирский	27899	4045	15328	8526	2867	51845
Дальневосточный	5607	1269	2182	2156	1858	31318
Итого:	57530	16752	23212	17566	10939	224888
Всего:	92952	25440	32422	35090	26607	632492

Максимальные площади с наличием усыхания от иных групп вредителей сосредоточены в насаждениях Сибирского и Центрального федеральных округов, соответственно 27,9 и 16,2 тыс. га. В Сибирском округе причиной ослабления и гибели древостоев являются усачи рода *Monochamus*, очаги которых сформировались в насаждениях, поврежденных пожарами. Процессы усыхания наиболее интенсивно проявились в древостоях Читинской (13,6 тыс. га) и Иркутской (2,5) областей, Красноярского края (8,2 тыс. га). Гибель насаждений отмечена в четырех субъектах округа на 2,8 тыс. га.

В Северо-Западном и Центральном федеральных округах продолжается процесс ослабления и гибели древостоев в очагах короеда-тиографа, сформировавшихся в старовозрастных ельниках, ослабленных под воздействием комплекса почвенно-климатических условий.

По нашим прогнозам в 2007 году процессы распада древостоев продолжатся в очагах стволовых вредителей. Наиболее тревожная обстановка сложится в Архангельской области,

где очаги короеда-типографа занимают более 1,6 млн. га, а также в Республиках Коми, Удмуртской Республике и ряде областей Северо-Западного и Центрального округов (см. раздел 2.3.3). При дальнейшем развитии очагов ксилофагов в этих насаждениях возможна частичная или полная гибель древостоев на значительных площадях.

В насаждениях Сибирского ФО, поврежденных хвоегрызущими насекомыми, возможно формирование очагов массового размножения усачей рода *Monochamus*, что может в дальнейшем активизировать и ускорить распад древостоев. В берёзовых насаждениях Приволжского, Уральского и Сибирского округов, при отсутствии лесозащитных мероприятий, возможно ослабление древостоев на площади более 50 тыс. га. В 2007 году объемы усыхания под воздействием дендрофильных насекомых не уменьшаются, по сравнению с данными 2006 года, и будут составлять порядка 33...35 тыс. га.

Болезни леса

В 2006 году эти факторы были третьей по значимости причиной усыхания лесов страны после лесных пожаров и воздействий неблагоприятных погодных условий.

За последнее десятилетие объемы гибели лесов от данных факторов колебались в пределах от 2,2 тыс. га в 1997 году до 18,4 тыс. га в 2005 году. Величина усыхания древостоев от этих причин в 2006 году более чем в 3,9 раза больше средних значений за последние десять лет (8,0 тыс. га); по сравнению с 2005 годом объемы гибели увеличились в 1,7 раза.

От поражения болезнями леса в **2006 году** погибли насаждения на площади 31,3 тыс. га, в том числе 26,5 тыс. га хвойных, что составило 11,3% от площади всех усохших древостоев. Усыхание от этих факторов выявлено в насаждениях всех федеральных округов от Ленинградской области до Хабаровского края. Наиболее широко гибель древостоев от болезней леса отмечена в европейской части страны. Так, из насаждений 53-х субъектов лишь в лесах 13-ти регионов не выявлено усыхания от данных причин. Максимальные объемы гибели от болезней зарегистрированы в лесах Северо-Западного и Сибирского ФО – 6,9 тыс. га и 10,7 тыс. га или соответственно 22 и 34% всей гибели от данных причин по стране. Наибольшие размеры усыхания по субъектам отмечены также в насаждениях данных регионов – в лесах Ленинградской (4,0 тыс. га) и Иркутской (8,4) областей, а также в Хабаровском крае (4,0 тыс. га). Необходимо отметить, что в лесах 10-ти территориальных образований болезни леса были основной причиной гибели насаждений. Кроме вышеупомянутых регионов, существенное усыхание от болезней леса выявлено в древостоях Тверской (2,8 тыс. га), Томской (2,0) областей и Пермского края (1,3 тыс. га).

Наибольшей вредоносностью среди болезней, оказывающих воздействие на ослабление и гибель насаждений, являются комлевые и стволовые гнили, вызываемые различными видами трутовиков. От этих грибных заболеваний в 2006 году выявлено усыхание лесов на площади 17,3 тыс. га (63% всей гибели от этих факторов). Второй по значимости причиной усыхания древостоев от болезней леса является корневая губка, от поражения этим патогеном отмечена гибель на 9,0 тыс. га (33%) в лесах 34-х территориальных образований от Калининградской области до Хабаровского края.

По материалам Санитарного обзора лесов Иркутской области наличие большого количества перестойных насаждений является первопричиной снижения биологической устойчивости древостоев в связи с их заселением стволовыми вредителями и резкой активизацией болезней леса. По результатам лесопатологических обследований выявлено 36748 га насаждений с неудовлетворительным санитарным состоянием от болезнью; основной причиной усыхания были: корневая, сосновая и лиственничная губки; настоящий и окаймленный трутовики; рак-серянка и другие патогены, вызывающие корневые и стволовые гнили. По сведениям Обзора санитарного и лесопатологического состояния лесов Тверской области из болезней леса, явившихся причиной гибели лесов области в 2006 году, самой

распространенной была корневая губка, усыхание насаждений от поражения этой болезнью было выявлено на 2052 га (73% от всех погибших лесов от этих причин).

Ожидается, что в 2007 году размеры усыхания под воздействием болезней леса не уменьшатся, и будут составлять порядка 30...33 тыс. га. Это связано не столько с увеличением распространения болезней в насаждениях, сколько с началом систематического ведения лесопатологического мониторинга, который позволяет своевременно выявлять погибшие насаждения и правильно определять причину их гибели.

Прогноз усыхания лесов

В 2007 году в Сибирском, Уральском и Дальневосточном федеральных округах основной причиной усыхания насаждений будут лесные пожары. Можно ожидать незначительного увеличения площади погибших насаждений от воздействия комплекса почвенно-климатических факторов в Дальневосточном округе.

В Приволжском, Сибирском и Дальневосточном округах возрастёт влияние насекомых, в насаждениях этих регионов ожидается усыхание насаждений под воздействием хвое – и листогрызущих насекомых и стволовых вредителей.

Незначительное возрастание площадей насаждений, погибших от болезней леса, ожидается в Северо-Западном, Центральном и Приволжском округах.

В Северо-Западном ФО основными причинами усыхания насаждений будут погодные условия и воздействие стволовых вредителей. Кроме того, в древостоях с большим запасом усохшей древесины возможно возникновение лесных пожаров в участках погибшего леса.

В Центральном федеральном округе ведущими факторами усыхания будет комплекс стволовых вредителей и болезней леса.

Общая площадь погибших насаждений может превысить 440 тыс. га (табл. 3.2.7).

Таблица 3.2.7

Прогноз предполагаемого размера усыхания лесов в 2007 году (тыс. га)

Причина усыхания	Среднемноголетние показатели за десять лет	Усыхание в 2006 г.	Вероятное изменение объемов усыхания	Прогноз усыхания на 2007 г.
Пожары	314,9	156,2	+ 143,8	300,0
Погодные условия	65,2	55,3	+ 6,7	62,0
Насекомые	54,8	26,6	+ 8,4	35,0
Болезни	8,0	31,3	+ 1,7	33,0
Антропогенные факторы	2,8	7,4	+ 2,7	10,1
Промышленные выбросы	16,1	0,3	+ 0,3	0,6
Дикие животные	0,7	0,3	+ 0,0	0,3
Всего:	462,5	277,4	+163,6	441,0

Принимая во внимание, что ежегодно в среднем вырубается только 18% от погибших насаждений, потери в результате усыхания насаждений на такой площади могут составить 10,8 млрд. руб.

Лесопатологический мониторинг

Лесопатологический мониторинг осуществляется с целью сбора оперативной информации по вопросам защиты леса и постоянного контроля состояния лесов, развития и распространения очагов вредителей и болезней леса, ослабления лесов под воздействием ряда природных и антропогенных факторов.

Лесопатологический мониторинг, надзор за состоянием популяций и учёт численности основных вредителей леса осуществлялся практически во всех субъектах Российской Федерации. Общая площадь работ лесопатологическому мониторингу лесов по России в **2006 году** составила 25,2 млн. га.

Как правило, мониторингом охватывается только небольшая часть насаждений – от 1,0 до 31,8% по федеральным округам; 3,4% в целом по стране (рис. 3.2.5). Лесопатологический мониторинг проводился в Калининградской области на 276,3 тыс. га (Северо-Западный округ); в Московской области – на 1491,0 тыс. га (Центральный ФО); в Республике Башкортостан – на 928,9 тыс. га (Приволжский округ); в Ростовской области – на 193,3 тыс. га (Южный ФО); в Тюменской области – на 805,6 тыс. га (Уральский округ); в Красноярском крае – на 2415,7 тыс. га (Сибирский ФО); в Приморском крае – на 1553,4 тыс. га (Дальневосточный округ).

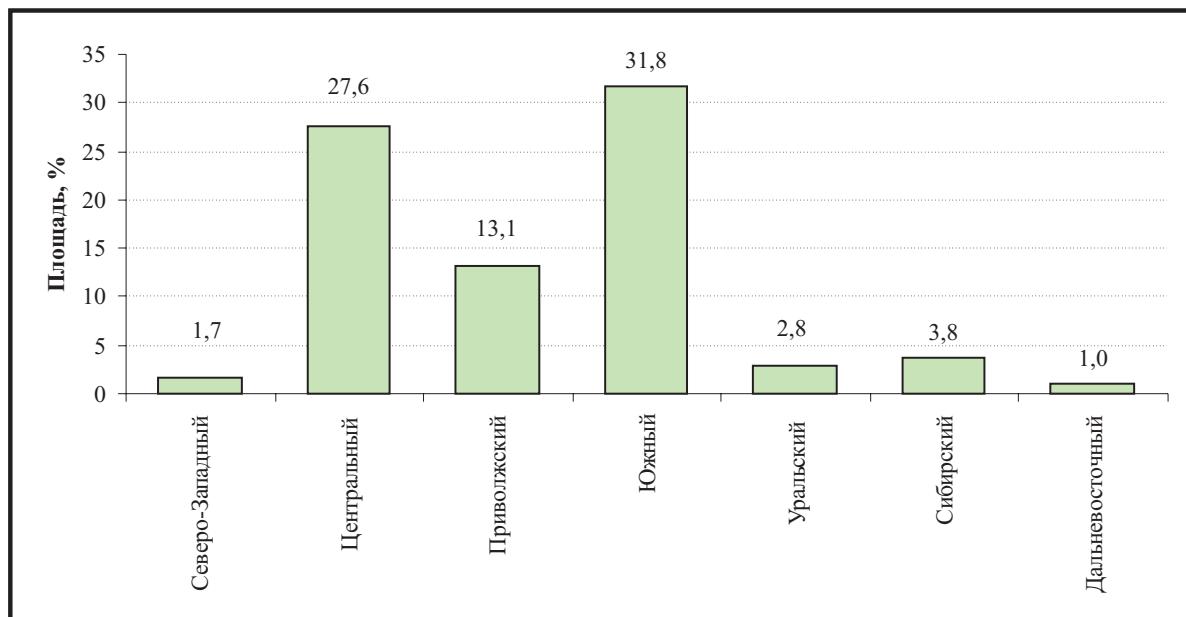


Рис. 3.2.5. Доля лесопокрытой площади, охваченная лесопатологическим мониторингом в 2006 г. (по федеральным кругам)

К сожалению, в формах отчетности специалисты Агентств лесного хозяйства в субъектах Федерации не отмечают работы, проводимые другими организациями, такими как авиаалесоохрана (авиапатрулирование), НИИ лесного хозяйства (мониторинг отдельных видов вредителей и состояние насаждений в рамках каких-либо договоров) и т.п. Эти сведения, в основном, не учитываются при составлении данных статистических наблюдений.

Тем не менее, в основном, за счет активизации работы региональных Центров защиты леса, во всех федеральных округах наблюдается рост объемов лесопатологического мониторинга (рис. 3.2.6).

В насаждениях Красноярского, Хабаровского и Приморского краёв, Иркутской и Томской областей на значительной территории ведется мониторинг непарного и сибирского шелкопрядов с использованием феромонных ловушек, который также не учитывается в

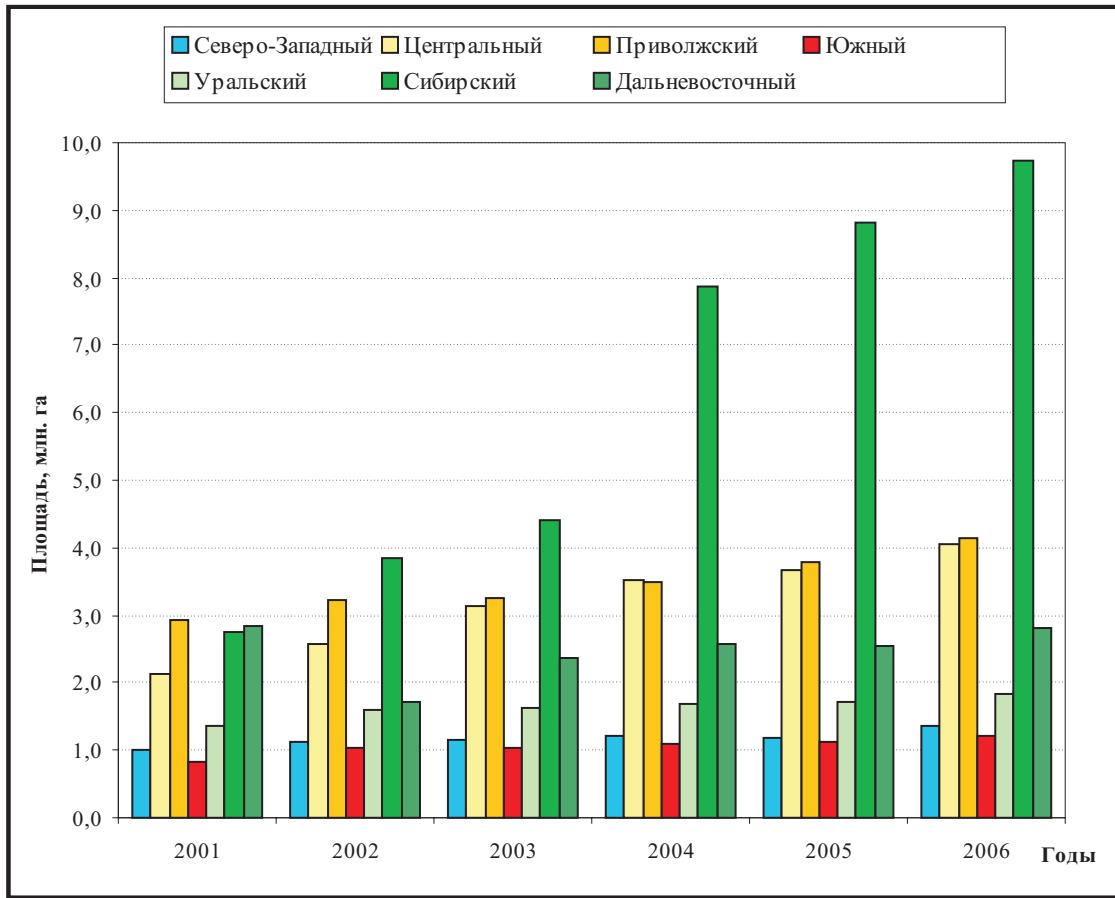


Рис. 3.2.6. Объемы лесопатологического мониторинга, проведенного в 2001-2006 гг.
(по федеральным округам)

статистической отчётности, т.к. эти работы ведутся в рамках международных программ. Это мероприятие помогает своевременно обнаруживать начало нарастания численности вредителей.

Удаленность и труднодоступность очагов вредителей и болезней, особенно в лесах Сибири и Дальнего Востока, а также сложность получения лесоустроительной базы данных затрудняют организацию сети лесопатологического мониторинга и его ведение.

Лесопатологические обследования лесов

В 2006 году в целях оперативного выявления санитарного и лесопатологического состояния лесов и назначения необходимых санитарно-оздоровительных и других лесозащитных мероприятий полевыми партиями ФГУ «Рослесозащита» и специализированной экспедицией ФГУП «Западное государственное лесоустроительное предприятие» по договору с ФГУ «Рослесозащита» проводились экспедиционные лесопатологические обследования лесов Российской Федерации на общей площади 102000 тыс. га.

В результате экспедиционных обследований 2006 года обнаружено 1459,3 тыс. га насаждений с наличием усыхания. В основном, они расположены в Хабаровском крае – 550,7 тыс. га, Республике Коми – 303,6 тыс. га, Архангельской области – 236,9 тыс. га и Пермском крае – 180,4 тыс. га. Все эти древостои представлены старовозрастными ельниками, где процесс их распада по ряду причин начался в 2002-2003 гг. В данных насаждениях развиваются комплексные очаги стволовых вредителей, что ускоряет процесс распада еловых древостоев, а также очаги грибных и некрозно-раковых заболеваний.

В Республике Коми выявлен очаг еловой паутинной листовертки на площади 137,0 тыс. га со слабой степенью повреждения насаждений. В насаждениях Брянской и Кемеровской областей отмечены очаги грибных болезней на площади 62,7 тыс. га. В этих регионах, а также в Вологодской области выявлены очаги стволовых вредителей на 46,9 тыс. га. В Еврейской автономной области отмечен очаг непарного шелкопряда на площади 1,6 тыс. га.

По результатам обследования рекомендовано проведение санитарно-оздоровительных мероприятий на общей площади 105,8 тыс. га, в том числе сплошные санитарные рубки – 59,0 тыс. га; выборочные санитарные рубки – 46,8 тыс. га; а также очистка насаждений от захламленности – 12,8 тыс. га.

В насаждениях, где есть опасность развития очагов хвое – и листогрызущих, а также стволовых вредителей рекомендованы участки под надзор за этими насекомыми на площади более 22 тыс. га.

4. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

4.1. ФОНОВЫЕ УРОВНИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПО ДАННЫМ СЕТИ СКФМ

Тяжелые металлы

Фоновое содержание ртути, свинца, кадмия в поверхностных водах большинства фоновых районов России соответствовало интервалам величин, наблюдавшихся в последние годы, и составило для ртути 0,1-0,6 мкг/л, свинца 1-7 мкг/л, кадмия – не более 0,7 мкг/л. Относительно повышенные значения концентраций наблюдались в центре ЕТР в конце лета (межень) практически для всех тяжелых металлов.

Пестициды и ПАУ

Концентрации р,р-ДДТ и суммы изомеров ДДТ в поверхностных водах большинства фоновых территорий оставались низкими, не выше 20 и 30 нг/л соответственно. Значительное повышение уровня содержания этих веществ (до 100 нг/л) в водах рек отмечается во второй половине лета в южных и юго-восточных районах ЕТР.

Содержание бенз(а)пирена и бензперилена в поверхностных водах заповедников составило менее 1-3 нг/л, повышаясь весной при снеготаянии до 4-6 нг/л.

Для фонового уровня тяжелых металлов, пестицидов, ПАУ в поверхностных водах по данным сети СКФМ, в течение последних 10-лет сохраняется тенденция стабилизации их концентраций.

4.2. ДАННЫЕ СТАНЦИИ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Бассейн Азовского моря

Р. Дон, г. Данков, г. Лебедянь, г. Задонск. В 2006 г. произошло незначительное изменение качества воды р. Дон на участке г. Данков – г. Лебедянь – г. Задонск. Вода реки на этом участке в большинстве створов характеризовалась, в основном, как «загрязненная», в контрольных створах г. Данков как «очень загрязненная».

Среднегодовое содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) сохранилось на уровне 2005 г. и составляло 2,20-2,68 мг/л (O₂). Наиболее высокая максимальная концентрация легкоокисляемых органических веществ достигала 5,68 мг/л ниже г. Данков, при этом число случаев превышения 1 ПДК колебалось в широких пределах от 33% до 100%. Среднегодовые концентрации в воде нитритного, аммонийного азота, нефтепродуктов были в пределах 1-2 ПДК, соединений железа 2-3 ПДК, нитратного азота - 4,09-5,39 мг/л, оставаясь ниже ПДК, максимальная концентрация достигала 7,89 мг/л, ниже г. Задонск. В 2006 г. во всех створах на участке реки г. Данков – г. Задонск наблюдался рост максимальных концентраций нефтепродуктов до 11-13 ПДК. В большинстве створов наблюдалась тенденция снижения числа проб воды, у которых отмечались превышения 1 ПДК аммонийного, нитритного азота, соединений железа, нефтепродуктов. Соединения цинка, никеля на этом участке реки по-прежнему отсутствовали. Соединения меди в контрольных створах городов Данков, Лебедянь в единичных пробах достигали 1-2 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода в течение года был удовлетворительным, минимальная концентрация составляла 7,38-8,97 мг/л. Вода реки на этом участке маломинерализована в пределах 365-564 мг/л.

Р. Ворона, г. Уварово, г. Борисоглебск. По комплексу гидрохимических показателей вода реки по-прежнему характеризовалась у г. Уварово 2-м классом как «слабо загрязненная» и у

г. Борисоглебск 3-м классом, разряда б), как «очень загрязненная». Средняя минерализация воды реки ниже ПДК, незначительно изменилась по сравнению с 2005 г. и составляла 487-568 мг/л, максимальная также не достигала ПДК и составляла 495-796 мг/л. Среднегодовое содержание в воде аммонийного азота, соединений железа было ниже или в пределах 1 ПДК, нитритного азота ниже г. Уварово составляло 2 ПДК. В течении года не было обнаружено соединений цинка и никеля. Возросло содержание нефтепродуктов в районе г. Уварово до 5 ПДК (максимальная концентрация достигала 7 ПДК); в черте г. Борисоглебск осталось в пределах 1 ПДК. Несколько возросло в воде реки в районе г. Борисоглебск содержание и повторяемость случаев превышения ПДК соединений меди до 2,5 ПДК в среднем и 80% соответственно. Среднегодовая концентрация легкоокисляемых органических веществ изменялась в пределах 1,57-2,55 мг/л, максимальная достигала 1,68-4,88 мг/л. Режим растворенного в воде кислорода в целом был удовлетворительным, минимальная концентрация кислорода составила 3,75-5,82 мг/л.

Р.Савала. Вода реки по прежнему относится ко второму классу качества и характеризуется как «слабо загрязненная». Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным. Содержание в воде реки легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) у г. Жердевка не превышало ПДК. В течение года в воде реки не было обнаружено соединений меди, цинка, никеля. Концентрации аммонийного, нитратного азота, СПАВ, соединений железа не превышали ПДК. Возросла повторяемость случаев превышения ПДК нитритным азотом от 33-50% до 86%, среднегодовые и максимальные концентрации достигали 2 и 3 ПДК. По прежнему во всех пробах воды концентрации нефтепродуктов превышали ПДК в 3-6 раз.

Р. Северский Донец, с. Беломестное. Качество воды реки в 2006 г. не изменилось и характеризовалось 3 классом разряда «б» как «очень загрязненная». Минерализация воды невысокая – до 393-706 мг/л. Среднегодовое содержание в воде реки легко- и трудноокисляемых органических веществ, аммонийного, нитратного, нитритного азота, соединений меди, цинка не превышало ПДК, соединений железа незначительно превышало ПДК; максимальное достигало: аммонийного азота – 3 ПДК, соединений железа – 7 ПДК. Фенолы в 2006 г. в воде реки у с. Беломестное не были обнаружены, концентрация нефтепродуктов достигала: среднегодовая 2 ПДК, максимальная – 4 ПДК. Среднегодовое содержание в воде соединений марганца составляло 7 ПДК, максимальное достигало 17 ПДК. В отдельных пробах воды концентрация соединений меди достигала 2,5 ПДК, среднегодовая была значительно ниже ПДК. Режим растворенного в воде кислорода был хорошим, минимальная концентрация кислорода составила 8,00 мг/л.

Бассейн Баренцева моря

Р. Пинега, с. Кулогоры. Режим растворенного в воде реки кислорода в течение года был удовлетворительный, минимальное содержание 4,27 мг/л было зафиксировано в конце ледостава у с. Усть-Пинега. Вода реки маломинерализована, в течение года сумма ионов изменялась в пределах 90,2-397 мг/л.

В 2006 г. качество воды реки, как и в предыдущие годы, определялось природным фоном. В период весеннего половодья повышались концентрации в воде соединений меди до 5 ПДК, цинка до 2 ПДК, железа до 1 ПДК. Как и в 2005 г., зарегистрированы единичные случаи загрязнения воды лигносульфонатами (до 2 ПДК). Хлорорганические пестициды в воде р. Пинега, с. Кулогоры в 2006 г. отсутствовали. По комплексным показателям качество воды р. Пинега у с. Кулогоры несколько ухудшилось, вода оценивалась в 2006 г. 3 классом разряда б) как «очень загрязненная».

Бассейн Карского моря

Притоки озера Байкал.

Р. Голоустная. В течение года в р. Голоустная наблюдалось превышение ПДК по четырем показателям: трудно- и легкоокисляемым органическим веществам, соединениям меди, железа, максимальные концентрации которых достигали 2,5; 2,5; 1,5; 1,4 ПДК соответственно. Среднегодовые концентрации контролируемых ингредиентов находились в пределах допустимой нормы, за исключением соединений меди и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК). Качество воды р. Голоустная в 2006 г. ухудшилось, класс 1 («условно чистая» вода) изменился на класс 2 («слабо загрязненная» вода).

Вода рек Мысовка, Снежная, Бугульдейка в 2006 г., как и в 2005 г., относилась ко 2 классу качества «слабо загрязненных» вод. Качество воды рек: Сарма, Выдрина, Хара-Мурин, Утулик улучшилось, класс качества 2 изменился на 1 («условно чистая» вода).

В воде р.Бугульдейка отмечалось превышение ПДК по 3 ингредиентам. Превышение допустимых норм загрязняющими веществами в воде р.Выдрина не наблюдалось. Среднегодовые концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в воде р. Бугульдейка находились в пределах допустимой нормы, максимальные превышали ПДК в 2,2 раза.

Р. Мысовка. В течение года в воде реки были зарегистрированы превышения ПДК по соединениям железа в 1,2 раза; фенолам в 2 раза, соединениям меди в 8 раз. По соединениям меди и фенолам среднегодовые концентрации также превышали допустимый уровень.

Р. Снежная. В течение года в воде реки отмечалось превышение ПДК по соединениям меди в 67% проб воды, среднегодовая концентрация не превышала 2 ПДК.

Р. Хара-Мурин. В течение 2006 г. в воде реки наблюдалось превышение ПДК по соединениям железа. Среднегодовая концентрация не превышала ПДК, максимальная достигала 1,5 ПДК. В течение года содержание фенолов не было обнаружено (в 2005 г. среднегодовая концентрация составляла 2 ПДК). Среднегодовые концентрации хлоридов и легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) снизилась незначительно.

Р. Утулик. В воде р. Утулик в 2006 г. по сравнению с 2005 г. наблюдалось увеличение содержания хлоридов, фосфатов, соединений меди в 1,3-4,8 раза. Определялись аммонийный азот, соединения цинка, нефтепродукты, не наблюдавшиеся в предыдущем году. Концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) снизились до 1 ПДК, фенолов до нулевых значений.

Соединения железа присутствовали в воде всех наблюдаемых притоков, соединения меди – кроме рек: Б. Сухой, Мантурихи и Бугульдейки. Повышенное содержание в воде притоков соединений меди и железа возможно имеет природный характер. Концентрации фенолов превышали допустимую норму в 31% контролируемых рек, легко- и трудноокисляемые органические вещества – в 31% и 15% рек соответственно.

Иркутское водохранилище. В 2006 г. в воде Иркутского водохранилища в пунктах наблюдений у п. Патроны и г. Иркутск среднегодовые концентрации всех контролируемых ингредиентов и показателей качества воды не превышали ПДК. Превышение ПДК в отдельных пробах воды наблюдалось по 3 ингредиентам и показателям качества воды: трудноокисляемым (по ХПК) и легкоокисляемым (по БПК₅) органическим веществам, соединениям железа и марганца. Максимальные концентрации соединений марганца достигали у г. Иркутск 2 ПДК, соединений железа у п. Патроны 1,1 ПДК. Наибольшее содержание трудноокисляемых (по ХПК) и легкоокисляемых (по БПК₅) органических веществ 22,8 и 2,50 мг/л соответственно определяли у п. Патроны.

В 2006 г. качество воды водохранилища у п. Патроны и г. Иркутск улучшилось. По комплексу показателей вода водохранилища характеризовалась 1 классом качества («условно чистая»).

Бассейн Восточно-Сибирского моря

Р. Лена, р.п. Качуг – г. Киренск. Качество воды на участке верхнего (р.п. Качуг) и среднего (г. Киренск) течения реки в 2006 г. по сравнению с качеством воды этого участка в предыдущие годы несколько изменилось и оценивалось во всех фоновых створах как «слабо загрязненная».

Среднегодовое содержание в воде фоновых створов основных ингредиентов и показателей качества воды соответствовало, либо незначительно превышало ПДК, исключение составляли трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), концентрация которых не превышала 1,1-2,2 ПДК. Максимальные концентрации варьировали в пределах: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 1,4-1,8 ПДК; трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 2,5-5,2 ПДК, фенолов ниже 1 ПДК-2 ПДК, соединений железа 1,1-6,4 ПДК, нитритного азота ниже 1 ПДК-1 ПДК, соединений меди не обнаружено.

Р. Бытантай, с.Асар. В 2006 г. качество воды р. Бытантай улучшилось и оценивалось по комплексу основных загрязняющих веществ как «слабо загрязненная» 2 класса качества. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, в основном, была ниже предельно допустимых концентраций, за исключением фенолов – 1 ПДК, соединений меди – 10 ПДК. Максимальное содержание фенолов, соединений цинка и меди достигало 3, 1,8 и 13 ПДК соответственно. Превышение предельно допустимых концентраций соединений меди отмечалось в 100%, фенолов и соединений цинка в 25% отобранных проб воды.

Бассейн Тихого океана

Р. Камчатка является одним из крупных водотоков Камчатской области. В верховье река имеет горный характер, но большей частью протекает по центральной равнине.

Бассейн Качатки насчитывает более 7 тыс. притоков различной протяженности. Общим для всех водных объектов бассейна Камчатки является практически сохранившееся на уровне предшествующих лет повышенное содержание в воде взвешенных и органических веществ, фосфатов, соединений минерального азота, СПАВ, а также, возросшее в последнее время, содержание в воде нефтепродуктов, соединений меди и свинца. Основную долю нефтепродуктов в водотоки Камчатки вносит поверхностный сток. Максимальные концентрации нефтепродуктов в воде рек бассейна были зарегистрированы в период половодья и дождевых паводков. В 2006 г. в воде рек Камчатки наблюдалось снижение концентраций нефтепродуктов и соединений свинца, фенолов в большей части рек; соединений меди в 50% водных объектов.

Поскольку нефтепродукты поступали в основном с поверхностным стоком в 2006 г. в условиях почти повсеместного снижения расходов воды, уменьшилась концентрация нефтепродуктов в воде рек Камчатки.

Концентрации взвешенных веществ, легко- и трудноокисляемых органических веществ, соединений минерального азота, фосфора, соединений никеля, висмута практически не отличались от концентраций в предыдущие годы.

Наличие в воде рек бассейна Камчатки соединений свинца, меди и цинка носит природный характер.

Соединения металлов поступают в воду рек полуострова Камчатка с термальными водами, продуктами извержения вулканов, в процессе просачивания поверхностных вод через рудные залежи месторождений. Для соединений меди дополнительным источником является поверхностный сток с сельскохозяйственных полей, в большом количестве имеющихся в центральной и южной частях полуострова, и многочисленных частных подсобных хозяйств, дачных участков.

Повышенные концентрации соединений кадмия ежегодно определяются в единичных случаях в воде р. Камчатка у п. Козыревск, в 2006 г. наиболее высокие концентрации достигали 5,94-6,48 ПДК.

Водотоки Камчатки маломинерализованы, в пределах десятков, реже сотен мг/л. Наиболее высокой минерализацией обладают водные объекты, расположенные у выхода термальных источников, а также находящиеся под влиянием Авачинской группы вулканов (р. Паужетка, р. Красная, р. Авача, р. Средняя Авача и др.). В период зимней межени, когда реки питаются подземными водами, минерализация воды возрастала за счет увеличения содержания гидрокарбонатных ионов, кальция и, в меньшей степени, магния.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В 2005 году произошло незначительное уменьшение суммарных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников в целом по России на 2,3% от предыдущего года, однако, среднегодовая тенденция за последние 5 лет при этом сохраняется положительной и составляет 1%. Наибольшая масса суммарных выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, как и в предыдущие годы, отмечена в Уральском и Сибирском федеральных округах. Вклад этих регионов составил 58% от всех промышленных выбросов на территории России. Суммарные выбросы от передвижных источников (автотранспорта) на территории России в 2005 г. по данным официальной статистики увеличились на 2,2% по сравнению с 2004 г. Доля автотранспорта в общем объеме выбросов в России по официальным данным составила 46,2%. В Центральном и Южном федеральных округах, однако, даже в условиях неполноты информации, вклад выбросов от автотранспорта достигает 74 и 85% соответственно.

2. Оценка тренда фонового содержания загрязняющих веществ в атмосфере за последние 15-20 лет, включая 2006 г., на территории стран Беларуси, России, Казахстана, Узбекистана свидетельствует о сохранении на территории указанных государств условий, обеспечивающих низкие фоновые уровни концентрации свинца, кадмия, соединений серы и азота, бенз(а)пирена, пестицидов в окружающей среде.

3. По данным станции Териберка за последнее десятилетие концентрация CO₂ возросла на 21 млн⁻¹ (6%), ее межгодовой рост оставался положительным в течение всего десятилетия. 2006 год характеризуется ростом концентрации CO₂ (3 млн⁻¹), превышающим среднее за десятилетие значение. Концентрация CH₄ на ст. Териберка за десятилетие увеличилась на 30 млрд⁻¹ (2%), ее рост происходил только в отдельные годы (1998 г. и 2003 г.). Последние два года концентрация метана остается неизменной. Среднее превышение концентрации CH₄ над фоновым уровнем в окрестностях Санкт-Петербурга составляет 80±38 млрд⁻¹, и 179±55 млрд⁻¹ непосредственно в Санкт-Петербурге, в 2006 г. превышение среднегодовой концентрации составило 70 и 188 млрд⁻¹ соответственно. Анализ изменчивости среднегодовых значений превышения указывает на отсутствие значимых долговременных изменений эмиссии метана в районе Санкт-Петербурга.

4. Над большей частью территории РФ в 2006 г. толщина озонного слоя в течение года была близкой к норме. Выше нормы содержание озона было на Севере ЕТР, над Восточной Сибирью и Дальним Востоком. Ниже нормы – над Югом ЕТР и Западной Сибирью. В первую половину года на всей территории РФ преобладало повышенное содержание озона, за исключением Западной Сибири. Низкие значения ОСО наблюдались в начале осени. В октябре-декабре содержание озона заметно изменялось от месяца к месяцу и внутри регионов и между регионами.

5. В 2006 г. изменения коэффициента прозрачности на фоновых станциях по абсолютной величине по сравнению с 2005 г. были невелики. Величина максимального изменения значения Р2 не превышала –1,4% для станций Хужир, что соответствует увеличению ОПА на +7,1%. Изменения прозрачности на парных городских станциях были незначительны. В 2006 г. не проявилась закономерность увеличения различий в условиях прозрачности на фоновых и парных им городских станциях в теплый период года. Коэффициенты прозрачности на парных станциях мало отличались друг от друга.

6. Существенных изменений величин атмосферного электричества, полученных по данным измерений в пунктах наблюдений Войково, Иркутск, Верхнее Дуброво, Южно-Сахалинск, в 2006 г. по сравнению с ближайшими предшествующими годами не произошло.

7. На равнинных станциях фонового уровня пространственные и межгодовые отклонения выпадений суммы ионов изменяются в пределах 3-5 т/кв.км.год. Атмосферные осадки с

повышенной кислотностью выпадают на всех фоновых станциях Европейской территории России.

8. Общая площадь погибших насаждений в 2006 году – 277,4 тыс. га, из них 237,0 тыс. га – хвойные древостои, что составляет 85% от всех усохших лесов по стране. Основной объем гибели насаждений в истекшем году выявлен в древостоях Сибирского и Дальневосточного федеральных округов – более 63% от всех погибших лесов (в том числе в Сибирском округе – свыше 35%). Общие размеры гибели снизились в 3,4 раза, по сравнению с 2005 годом и составляют величину в 1,7 раз меньше среднемноголетнего показателя за последние 10 лет наблюдений (462,5 тыс. га). Основной причиной гибели лесов за весь период регулярных наблюдений являлись лесные пожары. Доля распадающихся по этой причине древостоев составляла в среднем 56,3% от общего размера усыхания. Гибель насаждений под воздействием погодных условий является второй по значимости причиной усыхания насаждений. Величина усыхания древостоев по этой причине составила 19,9%. Болезни леса являются третьей по значимости причиной гибели древостоев в истекшем году (11,3%). Далее в порядке убывания следуют: повреждения насаждений вредными насекомыми (9,6%), воздействие на леса антропогенных факторов, промышленных выбросов, а также повреждений дикими животными (2,9% от общего объема усыхания).

9. В створах, отнесенных к фоновым, качество поверхностных вод в многолетнем плане меняется незначительно. Для водных объектов Европейской территории России характерно содержание загрязняющих веществ в воде в пределах величин ниже 1 ПДК – 1 ПДК – 2 ПДК, реже 3 ПДК. Вода водных объектов в большинстве фоновых створов в бассейне Восточно-Сибирского моря характеризуется как «слабо загрязненная». Содержание основных химических веществ в поверхностных водах Камчатки обусловлено природными факторами, с изменением которых меняется и их содержание, колеблясь в воде большинства рек в пределах 1 ПДК или незначительно превышая ПДК.

Список сокращений

АТР	Азиатская территория России
БАПМОН-ГСА	сеть станций фонового мониторинга загрязнения атмосферы – Глобальной службы атмосферы
БЗ	биосферный заповедник
3,4-БП	3,4-бенз(а)пирен
ГГО	Главная геофизическая обсерватория имени А.И.Воейкова
ГХИ	Гидрохимический институт
ГХЦГ	гексахлорциклогексан
ДДД	дихлордифенилдихлорэтан
ДДЕ (ДДЭ)	дихлордифенилдихлорэтилен
ДДТ	дихлордифенилтрихлорэтан
ЕАНЕТ	Совместная программа наблюдений и оценки кислотных выпадений в Азии
ЕМЕП	Совместная программа наблюдения и оценки распространения загрязняющих воздух веществ на большие расстояния в Европе
ЕТР	Европейская территория России
ИГКЭ	Институт глобального климата и экологии (ГУ ИГКЭ)
НУ	нефтяные углеводороды
ОСО	общее содержание озона
ПДК	пределенно допустимая концентрация
ПХБ	полихлорбифенилы
СКФМ, Станция КФМ	станция комплексного фонового мониторинга
СНГ	Содружество Независимых Государств
СПАВ	синтетические поверхностно-активные вещества
ТМ	тяжелые металлы
УГМС	Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
ХОП	хлорорганические пестициды
ЦГМС	Центр по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения окружающей среды.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ (В.И.Егоров)	3
ВВЕДЕНИЕ (В.И.Егоров)	4
1. ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ (В.А.Гинзбург)	5
2. АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ И ОСАДКИ	10
2.1. ФОНОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ (В.И. Егоров, М.И.Афанасьев, Л.В.Бурцева, С.Г.Парамонов, А.Г.Рябошапко)	10
2.2. ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АТМОСФЕРЫ (Е.Н.Русина, В.К.Боброва, А.М.Шаламянский, К.И.Ромашкина, Н.Н.Парамонова, В.И.Привалов, А.И.Решетников, Я.М.Шварц, И.Б. Попов, Л.Г.Соколенко)	22
2.3. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ	35
2.3.1. ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА В АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКАХ (М.И.Афанасьев, В.И. Егоров, Л.В.Бурцева, Е.В.Грицан, С.Г.Парамонов)	35
2.3.2. КИСЛОТНОСТЬ И СОСТАВ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ (Полищук А.И., Свистов П.Ф., Павлова М.Т, Першина Н.А.)	37
2.3.3. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА И ОСАДКОВ СОЕДИНЕНИЯМИ СЕРЫ И АЗОТА ПО ДАННЫМ СТАНЦИЙ МОНИТОРИНГА ЕАНЕТ (В.А.Гинзбург, С.А.Громов)	43
2.3.4. ВЫПАДЕНИЯ СЕРЫ И АЗОТА В РЕЗУЛЬТАТЕ ТРАНСГРАНИЧНОГО ПЕРЕНОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВОЗДУХ ВЕЩЕСТВ (А.Г.Рябошапко, И.М. Брускина)	46
3. ПОЧВА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	50
3.1. ФОНОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВАХ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ (М.И.Афанасьев, Л.В.Бурцева, С.Г.Парамонов, Л.В.Сатаева, В.А.Сурнин)	50
3.2. ОБ ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЛЕСОВ (В.К.Тузов, В.В.Карасев)	54
4. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ	76
4.1. ФОНОВЫЕ УРОВНИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПО ДАННЫМ СЕТИ СКФМ (М.И.Афанасьев, Л.В.Бурцева, С.Г.Парамонов)	76
4.2. ДАННЫЕ СТАНЦИЙ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ (Е.Е.Лобченко)	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	81
Список сокращений	83

**ОБЗОР
ФОНОВОГО СОСТОЯНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
НА ТЕРРИТОРИИ СТРАН СНГ ЗА 2006 г.**

Под редакцией
академика Российской Академии Наук
Ю.А.ИЗРАЭЛЯ

Оригинал-макет подготовлен в Метеоагентстве Росгидромета.

Подписано в печать 28.08.2008 г.
Печать лазерная. Печ. л. 10,75. Тираж 150 экз. Заказ № 68-15.

АНО «Метеоагентство Росгидромета»
123242, г. Москва,
Малый Трехгорный пер., д. 12/7, стр. 2