ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

•

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СПЕЦИАЛЬНЫХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ
И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ “ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ”
(ФГУГП “ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ”)

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2009 Г.

Выпуск 33

ГЕОИНФОРММАРК
МОСКВА, 2010

УДК [556.38+551.3](470)

Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2009 г. – Вып. 33. – М.: ООО “Геоинформмарк”, 2010. – 208 с., 14 вклеек.

В бюллетене содержатся статистические данные и аналитические оценки, полученные по результатам ведения мониторинга состояния недр на территории Российской Федерации в 2009 г. по подземным водам и экзогенным геологическим процессам.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор С.В.Спектор

Члены редколлегии

А.А.Анненков, М.Л.Глинский, А.М.Лыгин, Т.Н.Бачурина, И.Ю.Дежникова, И.А.Коваленко, Б.И.Королев, В.В.Маркарьян, А.В.Платонова, С.Л.Пугач, С.В.Якимова

© ФГУГП “Гидроспецгеология”, 2010
При использовании материалов ссылка на источник обязательна

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ **4**

ЧАСТЬ 1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ **7**

1. СОСТОЯНИЕ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД 9

1.1. Прогнозные ресурсы и запасы подземных вод 9

1.2. Добыча, извлечение и использование подземных вод 11

2. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНАХ ИХ ИНТЕНСИВНОЙ ДОБЫЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ 15

2.1. Гидродинамическое состояние подземных вод 15

2.2. Гидрогеохимическое состояние и загрязнение подземных вод 17

3. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 22

3.1. Состояние подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа 22

3.2. Состояние подземных вод на территории Центрального федерального округа 29

3.3. Состояние подземных вод на территории Южного федерального округа 45

3.4. Состояние подземных вод на территории Приволжского федерального округа 54

3.5. Состояние подземных вод на территории Уральского федерального округа 64

3.6. Состояние подземных вод на территории Сибирского федерального округа 67

3.7. Состояние подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа 77

ПРИЛОЖЕНИЯ 83

ЧАСТЬ 2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ **125**

1. РАЗВИТИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 127

1.1. Оползневой процесс 127

1.2. Обвально-осыпные процессы 145

1.3. Селевой процесс 148

1.4. Карстово-суффозионные процессы 152

1.5. Овражная эрозия 160

1.6. Речная эрозия 169

1.7. Плоскостная (струйчатая) эрозия 175

1.8. Переработка берегов водохранилищ 175

1.9. Абразионно-аккумулятивные процессы 179

1.10. Подтопление и заболачивание 185

1.11. Техногенные оседания и провалы земной поверхности 190

1.12. Криогенные процессы 190

1.13. Гляциальные процессы 191

1.14. Эоловые процессы 192

1.15. Просадки в лессовидных породах 192

2.2. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2009 Г. 195

ЗАКЛЮЧЕНИЕ **205**

ВВЕДЕНИЕ

Государственный мониторинг состояния недр (далее ГМСН) представляет собой систему регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки, анализа и обобщения информации с целью оценки состояния геологической среды и прогноза ее изменений под влиянием природных факторов, недропользования и других видов хозяйственной деятельности.

Информационный бюллетень является официальным информационно-аналитическим документом, предназначенным для обеспечения органов управления государственным фондом недр и других органов государственной власти, предприятий, организаций и населения России объективной информацией о состоянии подземных вод и динамике развития экзогенных геологических процессов.

В соответствии с положением "О порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр", утвержденного МПР России (приказ №433 от 21.05.2001 г.) и зарегистрированного Минюстом России (регистрационный №2818 от 24.07.2001 г.), ведение ГМСН производится на федеральном уровне по территории Российской Федерации, на региональном – по территории федерального округа и на территориальном – по территории субъектов РФ. Все три уровня информационно, методически и технологически представляют единую информационную систему. В организационном плане на каждом уровне создан соответствующий центр ГМСН. Функции федерального центра осуществляет центр ГМСН, который входит в состав ФГУГП "Гидроспецгеология" (рисунок).

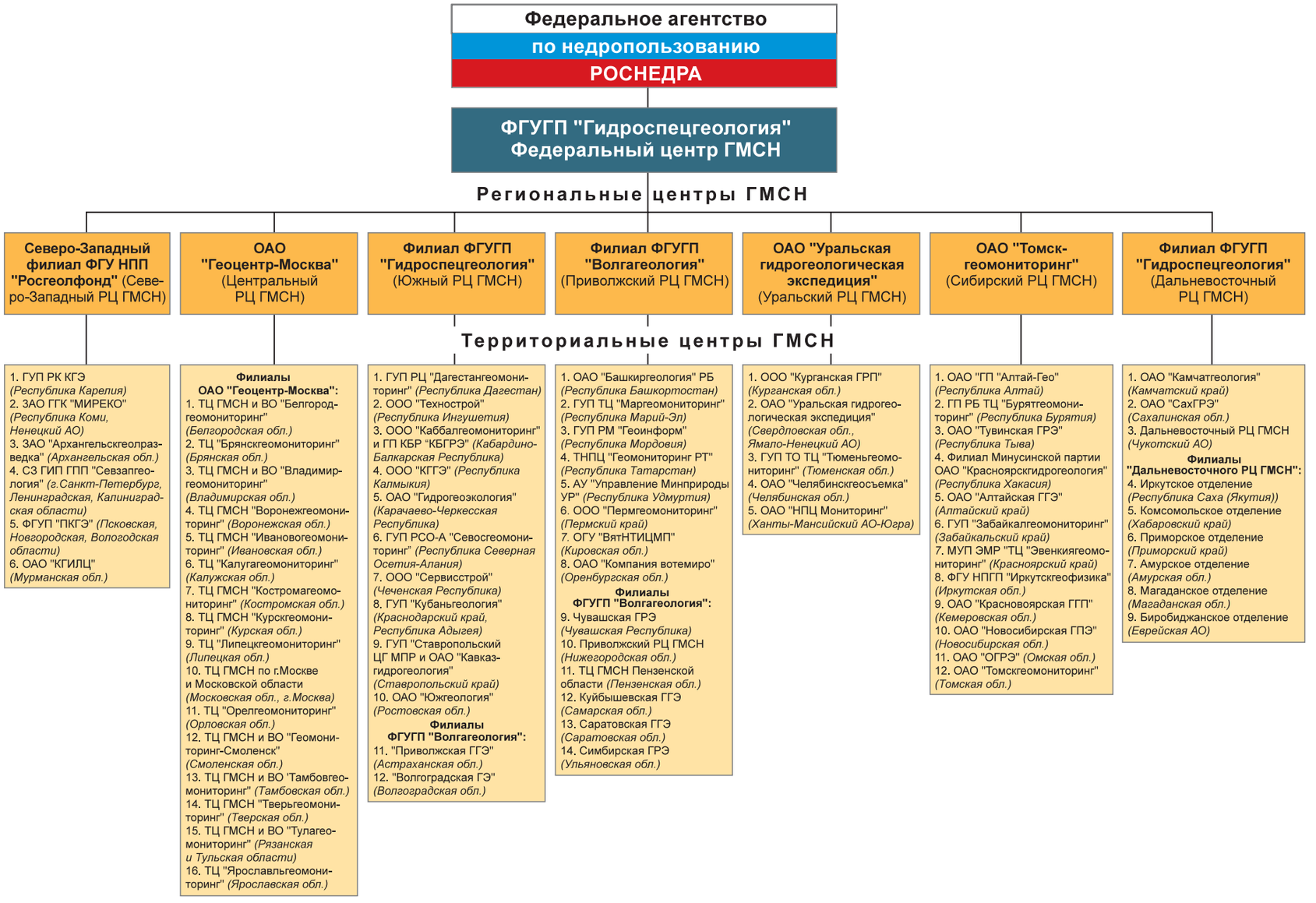
Непосредственно полевые работы (наблюдения и измерения на государственной опорной наблюдательной сети, отбор и анализ проб подземных вод, специальные гидрогеологические и инженерно-геологические обследования территории субъектов РФ), сбор информации, ведение баз данных по количественным и качественным показателям, ежегодный анализ и обобщение данных о состоянии недр и подготовку информационной продукции по территории субъекта РФ осуществляют территориальные центры ГМСН. Территориальные центры ГМСН представляют данные по территории субъектов РФ в региональные и федеральный центры ГМСН в соответствии с "Временным регламентом подготовки информационной продукции и информационного обмена в системе государственного мониторинга состояния недр Федерального агентства по недропользованию", утвержденным Роснедра (приказ №1197 от 24.11.2005 г. с изменениями, внесенными приказом №666 от 01.08.2008 г.).

На основании этих материалов осуществляется ведение ГМСН по федеральным округам и России в целом и подготавливаются ежегодные информационные бюллетени о состоянии недр.

Информационный бюллетень состоит из введения, двух частей, табличных приложений и заключения.

Первая часть посвящена анализу состояния подземных вод и содержит характеристику ресурсной базы подземных вод России и их использования, гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод в районах интенсивной добычи и извлечения, состояния подземных вод на территории субъектов Российской Федерации. Информация систематизирована по гидрогеологическим структурам и территориям субъектов Российской Федерации.

Во второй части информационного бюллетеня приводится характеристика развития экзогенных геологических процессов на территории Российской Федерации и оценка их воздействия на населенные пункты и хозяйственные объекты по федеральным округам.



Организационная структура ГМСН (по состоянию на 01.01.2010)

Приложения содержат табличный материал, отражающий состояние подземных вод по количественным и качественным показателям.

Обобщение и анализ материалов по ведению ГМСН территориальных и региональных центров по территории России за 2009 г. и подготовка Информационного бюллетеня выполнена Центром ГМСН ФГУГП “Гидроспецгеология”, осуществляющим ведение государственного мониторинга состояния недр на федеральном уровне.

Информационный бюллетень подготовлен авторским коллективом: *С.В.Спектор, А.В.Платонова, Т.Н.Бачурина, А.А.Вожик, И.Ю.Дежникова, И.А.Коваленко, Б.И.Королев, Е.А.Кучин, В.В.Маркарьян, Н.А.Прокудина, С.Л.Пугач, Д.А.Шамурзаева, С.В.Якимова.*

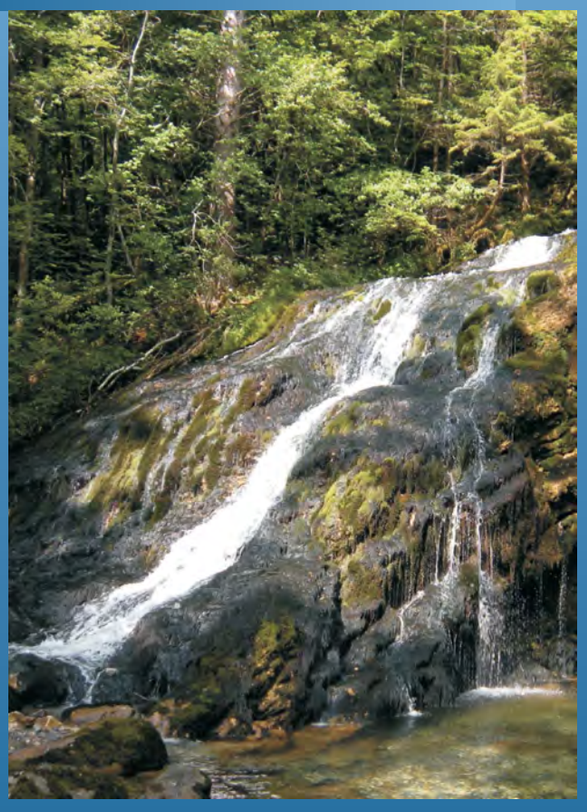
Замечания и предложения по структуре и содержанию Информационного бюллетеня просим направлять по адресу: 123060, г.Москва, ул.Маршала Рыбалко, д. 4, ФГУГП “Гидроспецгеология” Центр ГМСН и на электронный адрес: info@geomonitoring.ru.

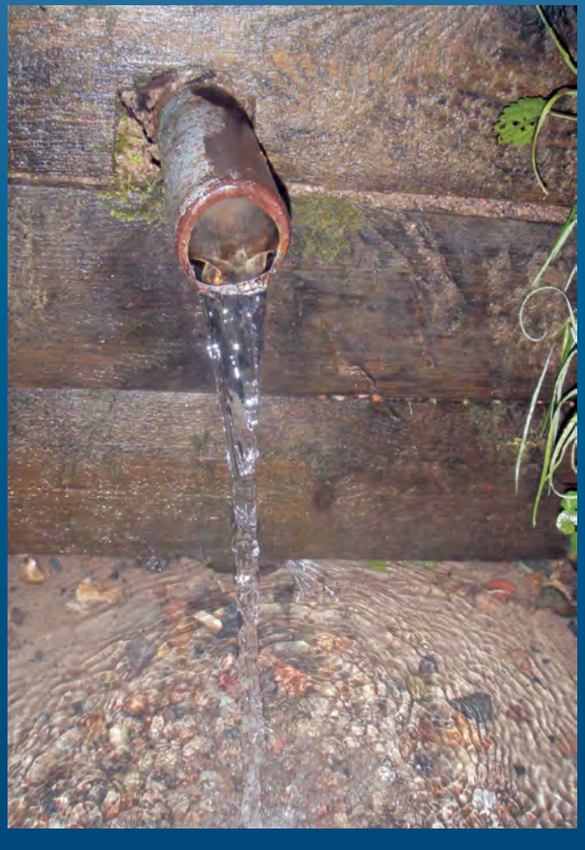
ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ • Выпуск 33

Часть 1

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

- СОСТОЯНИЕ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД
- СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНАХ ИХ ИНТЕНСИВНОЙ ДОБЫЧИ И ИЗВПЕЧЕНИЯ
- СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ





1. СОСТОЯНИЕ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Оценка состояния ресурсной базы территории Российской Федерации ведется на основе ежегодного учета подземных вод и приведена по состоянию на 01.01.2010 г. Учет осуществляется в границах субъекта РФ, затем информация обобщается по федеральным округам и Российской Федерации в целом. Данные учета систематизированы и обобщены по субъектам, федеральным округам и Российской Федерации в целом, бассейнам подземных вод I и II порядков и бассейновым округам* (гидрографическим единицам**) России.

1.1. ПРОГНОЗНЫЕ РЕСУРСЫ И ЗАПАСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Данные по прогнозным ресурсам подземных вод Российской Федерации приведены на основании оценок 70-80-х годов прошлого столетия, прошедших апробацию в ГКЗ СССР, ТКЗ и на НТС производственных геологических управлений и объединений. Более поздние оценки прогнозных ресурсов пока не учитываются до их государственной апробации.

Общие прогнозные ресурсы подземных вод с минерализацией до 3 г/дм^3 по данным оценок 70-80-х годов составляют 869 млн м^3/сут.

Распределение прогнозных ресурсов и обеспеченность ими населения по территории Российской Федерации неравномерное (прил. 1, табл. 1.1, рис. 1.1).

По данным государственного мониторинга состояния недр на 01.01.2010 г. на территории России разведано 7656 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод, общие утвержденные запасы подземных вод составили 95843 тыс. м^3/сут, в том числе по категориям $A+B+C_1$ – 83033 тыс. м^3/сут. В эксплуатации находится 4243 месторождения подземных вод, что составляет 55% от общего количества (см. прил. 1).

Согласно гидрогеологическому районированию (Мингео СССР, 1988) на территории России выделено 66 бассейнов подземных вод (БПВ)

Таблица 1.1

Прогнозные ресурсы подземных вод и их средний модуль по федеральным округам

Федеральный округ	Прогнозные ресурсы, млн м^3/сут	Доля от общего количества, %	Площадь, тыс. км^2	Население, млн чел.	Средний модуль прогнозных ресурсов, м^3/(сут · км^2)
Российская Федерация	**869,1**	**100**	**17078**	**144,1**	**50,9**
Северо-Западный	117,7	13,5	1678	13,4	70,1
Центральный	74,1	8,5	653	37,4	113,5
Южный	39,9	4,6	589	22,8	67,6
Приволжский	84,7	9,8	1038	30,5	81,7
Уральский	142,6	16,4	1789	12,4	79,7
Сибирский	250,9	28,9	5115	20,1	49,1
Дальневосточный	159,2	18,3	6216	6,5	25,6

* *Бассейновый округ* – основная единица управления в области использования и охраны водных объектов, состоящая из речных бассейнов и связанных с ними подземных водных объектов и морей.

** *Гидрографическая единица* – речной бассейн и подбассейн реки, впадающей в главную реку речного бассейна.

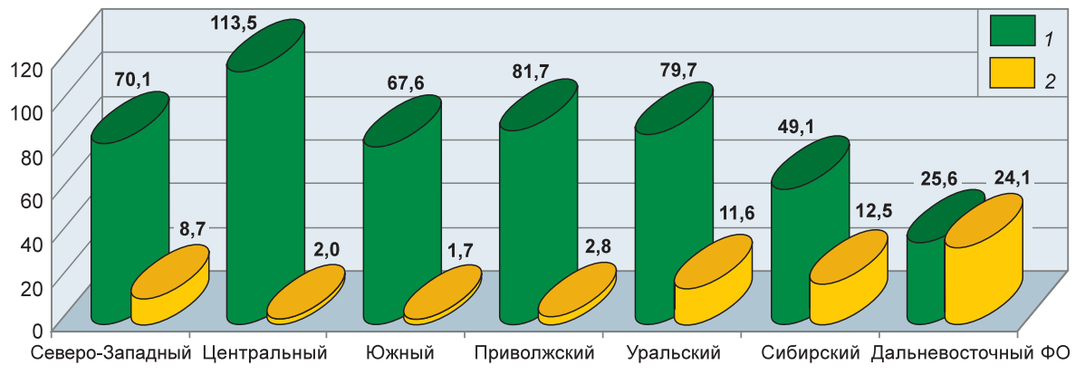


Рис. 1.1. Модуль прогнозных ресурсов и обеспеченность населения ресурсами подземных вод по федеральным округам

1 – модуль прогнозных ресурсов, м^3/(сут · км^2); *2* – обеспеченность ресурсами, м^3/(сут · чел)

I и II порядков. Основная часть ресурсов подземных вод (млн м^3/сут) сосредоточена в артезианских бассейнах платформенных структур: Средне-Русском – 91,8, Восточно-Русском – 73,0, Западно-Сибирском – 194,7, Ангаро-Ленском – 46,8 и в гидрогеологических складчатых областях: Саяно-Алтайской – 64,7, Байкальской – 29,8, Большеуральской – 37,8 (прил. 2).

В пределах речных бассейновых округов (МПР, 2006) преобладающее количество прогнозных ресурсов подземных вод (млн м^3/сут) сосредоточено: в Верхнеобском – 177,3, Двинско-Печорском – 84,3, Нижнеобском – 62,2, Анадыро-Колымском – 64,4, Амурском – 64,3, Ленском -59,5 (прил. 3).

В 2009 г. прирост запасов подземных вод за счет разведки 659 новых месторождений составил 1091 тыс. м^3/сут (прил. 4). Переоценка запасов проведена на 75 месторождениях, из которых 13 были сняты с баланса, в результате чего запасы уменьшились на 546 тыс. м^3/сут. Таким образом, общий прирост запасов с учетом переоценки составил 545 тыс. м^3/сут, или около 0,4% от общих запасов на 01.01.2009 г. (95495 тыс. м^3/сут).

За период 2000-2009 гг. запасы подземных вод увеличились на 7,1 млн м^3/сут (8%) – с 88,7 до 95,8 млн м^3/сут (рис. 1.2). В среднем ежегодный прирост запасов составляет 0,7 млн м^3/сут.

В артезианских бассейнах наибольшие запасы подземных вод (тыс. м^3/сут) оценены

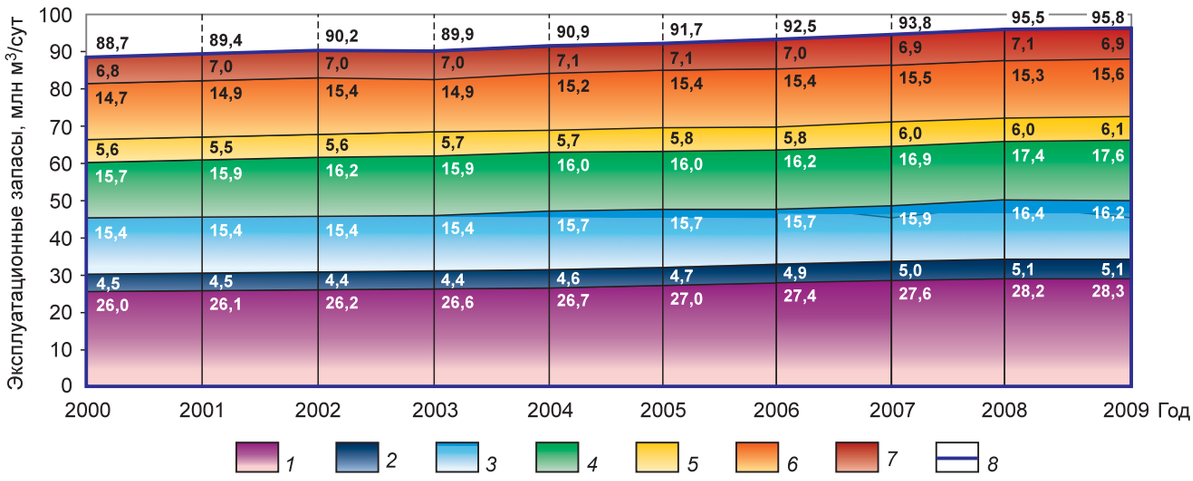


Рис. 1.2. Изменение запасов подземных вод за 2000-2009 гг. по федеральным округам

1-7 – федеральные округа: *1* – Центральный, *2* – Северо-Западный, *3* – Южный, *4* – Приволжский, *5* – Уральский, *6* – Сибирский, *7* – Дальневосточный; *8* – в целом по Российской Федерации

(рис. 1.3) в Средне-Русском (28263), Восточно-Русском (17212), Предкавказском (9901), Западно-Сибирском (9325) бассейнах, наименьшие – в Прибалтийском (9) и Нансеновском (9).

Максимальными запасами (в тыс. м^3/сут) характеризуются бассейновые округа: Окский – 14771, Донской – 9380, Верхневолжский – 8274, Верхнеобский – 7422, минимальными – Баренцево-Беломорский – 368.

Степень разведанности прогнозных ресурсов (отношение эксплуатационных запасов к прогнозным ресурсам) по федеральным округам (см. прил. 1) изменяется от 4,3% (Северо-Западный, Уральский ФО) до 40,7% (Южный ФО), по бассейнам подземных вод (см. прил. 2) – от 0,4% (Якутский, Витимо-Патомский) до 122,9% (Донецкий), составляя в среднем по Российской Федерации 11,0%. Приведенная в приложении степень разведанности носит достаточно условный характер, поскольку оценка прогнозных ресурсов была сделана для подземных вод с минерализацией до 3 г/дм^3, а оценка эксплуатационных запасов – для подземных вод с минерализацией преимущественно до 1 г/дм^3.

В отдельных субъектах РФ (Москва и Московская область, республики Калмыкия, Дагестан, Карачаево-Черкесия, Ставропольский край, Мурманская обл.) отмечается превышение утвержденных запасов над прогнозными ресурсами (см. прил. 1; рис. 1.4). Это свидетельствует о необходимости как переоценки прогнозных ресурсов, так и осторожного отношения к утверждению новых запасов на территории вышеуказанных субъектов РФ.

1.2. ДОБЫЧА, ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Учет добычи* и извлечения** подземных вод базируется на данных, предоставляемых недропользователями по форме 2тп-"водхоз",

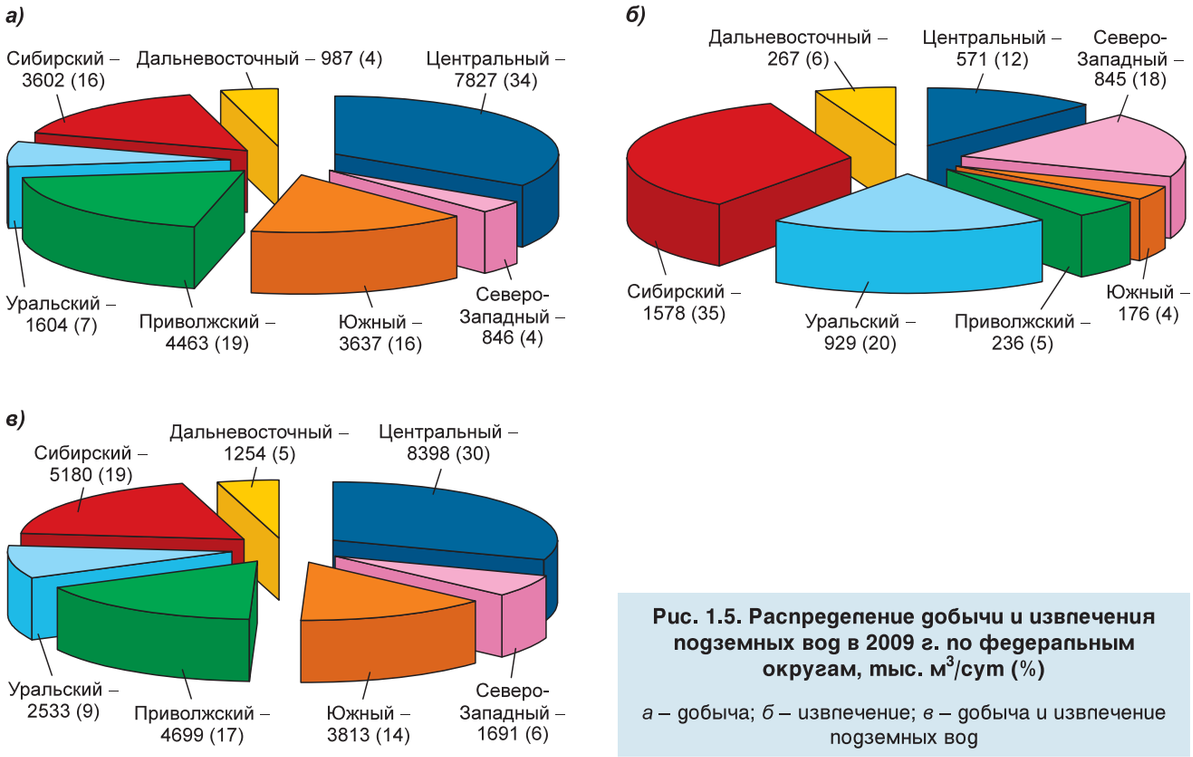


Рис. 1.5. Распределение добычи и извлечения подземных вод в 2009 г. по федеральным округам, тыс. м^3/сут (%)

а – добыча; *б* – извлечение; *в* – добыча и извлечение подземных вод

* *Добыча* подземных вод – изъятие воды из недр с последующим ее использованием в заданных целях (для питьевого, хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения, орошения и др.).

** *Извлечение* подземных вод – изъятие воды из недр, осуществляемое попутно, в процессе других видов недропользования (шахтный, карьерный водоотлив и др.), а также в случаях отбора подземных вод без их последующего использования (защита территории от подтопления, дренаж сельскохозяйственных земель и др.).

действующих лицензиях недропользователей, материалах обследования водозаборов.

В 2009 г. в Российской Федерации из подземных водных объектов добыто 22935 тыс. м^3/сут, в том числе на участках с оцененными запасами – 15002 тыс. м^3/сут (65%). Извлечение подземных вод на шахтах, карьерах, из скважин вертикального дренажа и попутно на нефтепромыслах составило 4602 тыс. м^3/сут. Всего в 2009 г. добыто и извлечено 27568 тыс. м^3/сут (прил. 5).

Распределение добычи и извлечения подземных вод по федеральным округам приведено на рис. 1.5, а-в. Наибольший объем добычи и извлечения подземных вод приходится на Центральный федеральный округ (30%), наименьший – на Дальневосточный (5%) и Северо-Западный (6%) федеральные округа (см. рис. 1.5, в).

Наиболее интенсивно добыча и извлечение ведутся на территории Московского артезианского бассейна – 6976 тыс. м^3/сут. В Западно-Сибирском и Саяно-Алтайском бассейнах эта величина достигает порядка 2500 тыс. м^3/сут. Менее всего подземных вод (до 0,5 тыс. м^3/сут) добывается и извлекается в зоне многолетнемерзлых пород (Верхоянском, Нансеновском и Омолонском бассейнах).

Значительным количеством добываемых подземных вод на участках с оцененными запасами характеризуются бассейновые округа: Окский, Донской, Верхневолжский, Кубанский и Камский, в каждом из которых этот показатель превышает 1000 тыс. м^3/сут; минимальным – Баренцово-Беломорский бассейновый округ (71 тыс. м^3/сут).

Распределение модуля добычи и извлечения подземных вод (отношение объема добычи и извлечения к площади территории субъекта РФ) по территории Российской Федерации приведено на рис. 1.6. Максимальное значение этого показателя приходится на Москву и Московскую область, минимальное – на Астраханскую область и Чукотский АО.

За учетный год добыча и извлечение по Российской Федерации сократились на 3% (табл. 1.2). По федеральным округам их изменение невелико и находится в пределах 0,2 – 5,9%. Наиболее высокие изменения добычи и извлечения приходятся на Южный, Приволжский, Уральский и Сибирский федеральные округа. По Южному федеральному округу уменьшение извлечения связано с плохой отчетностью недропользователей по Ростовской области. Если в 2008 г. по извлечению подземных вод отчитались 5 недропользователей, то в 2009 г. – 3 недропользователя. В Приволжском федеральном округе значительное снижение водоотбора отмечено: в Пермском крае (на 20%, или 84,2 тыс. м^3/сут) из-за низкой отчетности водопользователей в учетном году (из 1074 отчитались 615), в Республике Башкор-

Таблица 1.2

Изменение добычи и извлечения подземных вод, тыс. м^3/сут

Федеральный округ	Добыча и извлечение		Изменение*	Добыча		Изменение*	Извлечение		Изменение*
	2008 г.	2009 г.		2008 г.	2009 г.		2008 г.	2009 г.	
Российская Федерация	**28428,7**	**27567,7**	**-861,0 / -3,0**	**23827,0**	**22934,7**	**-892,3 / -3,7**	**4601,7**	**4633,0**	**31,3 / 0,7**
Северо-Западный	1694,2	1690,5	-3,7 / -0,2	849,2	841,0	-8,2 / -1,0	845,0	849,5	4,5 / 0,5
Центральный	8771,2	8397,6	-373,6 / -4,3	8199,8	7832,4	-367,4 / -4,5	571,4	565,2	-6,2 / -1,1
Южный	3886,7	3813,0	-73,7 / -1,9	3710,4	3644,4	-66,0 / -1,8	176,3	168,6	-7,7 / -4,4
Приволжский	4993,8	4698,8	-295,0 / -5,9	4758,3	4484,5	-273,8 / -5,8	235,5	214,3	-21,2 / -9,0
Уральский	2608,2	2533,3	-74,9 / -2,9	1679,4	1668,7	-10,7 / -0,6	928,8	864,6	-64,2 / -6,9
Сибирский	5200,3	5180,2	-20,1 / -0,4	3622,6	3471,3	-151,3 / -4,2	1577,7	1708,9	131,2 / 8,3
Дальневосточный	1274,3	1254,3	-20,0 / -1,6	1007,3	992,4	-14,9 / -1,5	267,0	261,9	-5,1 / -1,9

* В знаменателе – изменение в %.

тостан (на 6,7%, или 66,2 тыс. м^3/сут) вследствие установки абонентами измерительных приборов и более рационального использования воды.

В Уральском федеральном округе уменьшение извлекаемых вод объясняется ошибочным подсчетом дренажных вод по Свердловской области за 2008 г.

На территории Сибирского федерального округа увеличился водоотлив и дренаж, что в основном связано с защитой от подтопления населенных пунктов в Республике Хакасия, расположенных в пределах влияния Красноярского и Саяно-Шушенского водохранилищ (после августовских событий на Саяно-Шушенской ГЭС). Снижение добычи в других субъектах округа произошло за счет снятия с учета значительного числа ликвидированных предприятий и занижением отчетности по сравнению с фактическим водопотреблением (часть водопользователей рассчитывают отбор воды косвенным методом).

По-прежнему отмечается недостаточное освоение разведанных запасов подземных вод. В целом по Российской Федерации степень их освоения (отношение добычи подземных вод к запасам) составляет 15,7%, изменяясь по федеральным округам от 9,6 до 22,6%, а по субъектам России – от 0,8% (Омская обл.) до 36,8% (Белгородская обл.) (см. прил. 1; рис. 1.7).

Следует отметить, что за период 2000-2009 гг. в целом по России наблюдается снижение общей добычи и извлечения на 17,1%, причем сокращается в основном добыча на участках с неоцененными запасами (рис. 1.8).

В настоящее время около 46% отбора пресных подземных вод осуществляется на участках недр, запасы которых не были оценены и не прошли государственную экспертизу. Это противоречит требованиям Закона РФ "О недрах" и не позволяет в полной мере реализовать требования к их учету, контролю эксплуатации и обеспечить охрану подземных вод от истощения и загрязнения.

В экономике и социальной сфере в 2009 г. по Российской Федерации использовано 21479,9 тыс. м^3/сут, или 94% от общего количества добытой воды (см. прил. 5). По сравнению с 2008 г. использование подземных вод снизилось на ~3,6%.

Распределение по видам использования подземных вод (см. прил. 5) следующее: на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды (ХПВ) приходится 15299 тыс. м^3/сут (71%); на производственно-техническое водоснабжение (ПТВ) – 5698 тыс. м^3/сут (27%); на орошение земель и обводнение пастбищ (ОРЗ+ОП) – 482 тыс. м^3/сут (2%).

За период с 2000 по 2009 г. в целом по России наблюдается снижение использования подземных вод на 22,1%: сократилось потребление вод на хозяйственно-питьевые цели на 28%, на производственно-технические нужды – на 1,7%, а на орошение земель и обводнение пастбищ осталось без изменений (рис. 1.9).

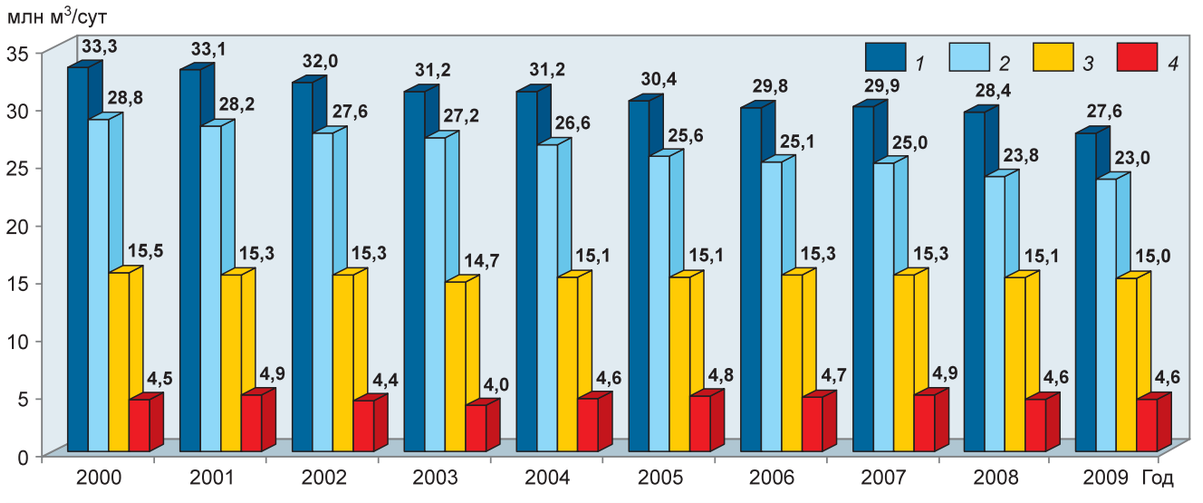


Рис. 1.8. Динамика изменения добычи и извлечения подземных вод по Российской Федерации за 2000-2009 гг.

1 – добыча и извлечение; *2* – добыча; *3* – добыча на участках с оцененными запасами; *4* – извлечение

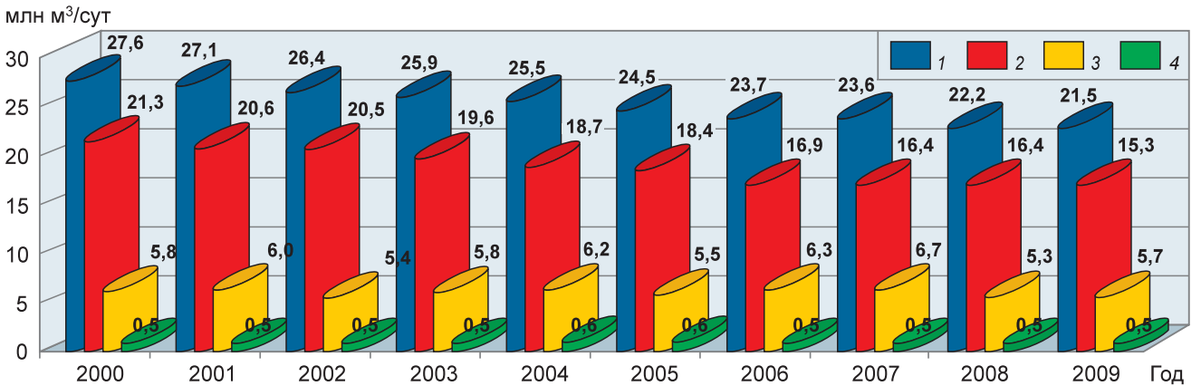


Рис. 1.9. Использование подземных вод на территории Российской Федерации в 2000-2009 гг.

1 – всего по Российской Федерации; по типам: *2* – ХПВ; *3* – ПТВ; *4* – ОРЗ+ОП

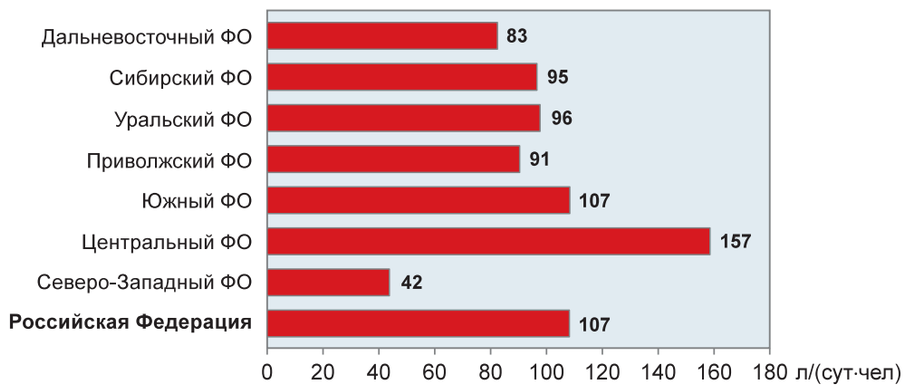


Рис. 1.10. Использование подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения в расчете на 1 человека по федеральным округам

Удельное водопотребление в 2009 г. (использование подземных вод на 1 чел/сут) в целом по России составило 107 л/(сут · чел), наибольшее – в Центральном ФО (157 л/(сут · чел)), наименьшее – в Северо-Западном ФО (42 л/(сут · чел)) (рис. 1.10).

Сброс вод без использования и потери при транспортировке (от водозаборов до потребителей в связи с износом водопроводных коммуникаций) составили 6088 тыс. м^3/сут, или 22% от общего объема добычи и извлечения.

* * *

Таким образом, состояние ресурсной базы подземных вод за отчетный год существенно не изменилось. Общий прирост запасов составил 545 тыс. м^3/сут, или 0,4% от общих запасов.

В отдельных субъектах РФ (Москва и Московская обл., республики Калмыкия, Дагестан, Карачаево-Черкесия, Ставропольский край, Мурманская обл.) отмечается превышение утвержденных запасов над прогнозными ресурсами. Это свидетельствует как о необходимости переоценки прогнозных ресурсов на территории Российской Федерации в целом, так и осторожного отношения к утверждению новых эксплуатационных запасов на территории вышеуказанных субъектов РФ.

Продолжается тенденция к снижению общего объема добычи и извлечения подземных вод за счет сокращения добычи на участках с запасами, не прошедшими государственную экспертизу.

Степень освоения разведанных запасов подземных вод по территории России остается довольно низкой и на 01.01.2010 г. в среднем составляет 16%.

2. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНАХ ИХ ИНТЕНСИВНОЙ ДОБЫЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ

По результатам наблюдений, проведенных в 2009 г., отмечается сохранение основных закономерностей формирования подземных вод в естественных условиях. Основное изменение гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод происходит в результате многолетнего совокупного техногенного воздействия в экономически развитых промышленных, сельскохозяйственных районах и крупных городских агломерациях.

2.1. ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Интенсивная многолетняя добыча подземных вод водозаборами для питьевого водоснабжения населения и обеспечения водой объектов промышленности, извлечение подземных вод на разрабатываемых месторождениях полезных ископаемых и др., неизбежно приводят к снижению уровней подземных вод на обширных площадях и к развитию региональных депрессионных воронок. В пределах региональных депрессий сформировался стационарный гидродинамический режим, поэтому существенного изменения границ депрессий в годовом разрезе не происходит. Понижение уровней подземных вод в границах депрессионных воронок регионального масштаба изменяется в результате перераспределения водоотбора.

В 2009 г. региональные изменения гидродинамического состояния подземных вод в районах их наиболее интенсивной эксплуатации, как и в прошлые годы, отмечались в пределах: Ленинградского (г.Санкт-Петербург, Ленинградская и Псковская области); Московского (г.Москва, Московская, Тверская, Владимирская, Орловская и Брянская области); Днепрово-Донецкого (Белгородская, Курская, Орловская и Брянская области); Азово-Кубанского (Краснодарский край, Республика Адыгея); Восточно-Предкавказского (республики Дагестан и Калмыкия, Ставропольский край); Волго-Сурского (Республика Мордовия, Пензенская обл.) артезианских бассейнов (рис. 1.11).

В пределах Ленинградского артезианского бассейна выделяются Ленинградская и Сланцевско-Кингисеппская* региональные трансграничные депрессионные воронки уровней подземных вод. Ленинградская региональная трансграничная депрессионная воронка сформировалась в вендском водоносном комплексе в северо-западной части Ленинградского артезианского бассейна и занимает западную часть Ленинградской области (включая г.Санкт-Петербург) и северную часть Псковской области, а также распространяется на северо-восточную часть Эстонии. Площадь воронки в пределах Российской Федерации составляет около 20 тыс. км^2. Максимальное понижение уровня от начала эксплуатации в 2009 г. было зафиксировано в районе водозаборов поселков Черная Речка – Сертолово и составило 55-65 м.

Сланцевско-Кингисеппская региональная трансграничная депрессионная воронка сформировалась в нижнекембрийском водоносном комплексе в западной части Ленинградского артезианского бассейна. Депрессия занимает территорию Сланцевского и Кингисеппского районов Ленинградской области, а также распространяется на северо-восточную часть Эстонии. Площадь воронки в пределах Российской Федерации составляет 6 тыс. км^2. В границах депрессии максимальное понижение уровня от первоначального его положения на конец 2009 г. составило 42 м.

Наибольшее изменение гидродинамического состояния подземных вод в районах их ин-

* Название депрессионных воронок дано по городам, в районе которых расположены центры депрессий.

тенсивной эксплуатации приурочено к Московскому артезианскому бассейну (МАБ), в пределах которого добывается около 25% от общероссийского объема добычи подземных вод. В границах МАБ выделяются Московская и Брянско-Орловская региональные депрессионные воронки уровней подземных вод. Московская региональная депрессионная воронка сформировалась в водоносных горизонтах и комплексах каменноугольных отложений в центральной части МАБ. Она занимает практически всю территорию Московской, западную часть Владимирской, северную часть Калужской и юго-восток Тверской областей. Общая площадь депрессионной воронки составляет около 46 тыс. км^2. В 2009 г., как и в предшествующий период, максимальное понижение уровня подземных вод отмечалось в алескинско-протвинском водоносном горизонте и составляло 90 м.

Брянско-Орловская региональная депрессионная воронка сформировалась в верхнедевонском водоносном комплексе в западной и северо-западной частях МАБ и занимает западную и центральную части Орловской и восточную и северо-восточную части Брянской областей, а также незначительно распространяется на юго-запад Калужской области. Общая площадь воронки составляет 22 тыс. км^2. Максимальное понижение уровня в 2009 г. отмечалось в районе г.Брянска (Брянское МПВ) и составило 79 м.

В пределах Днепрово-Донецкого артезианского бассейна выделяются региональная трансграничная Белгородская депрессия и региональная депрессионная воронка, сформировавшаяся в результате извлечения дренажных и шахтных вод на месторождениях Курской магнитной аномалии (КМА).

Белгородская трансграничная депрессионная воронка сформировалась в альб-сеноманском водоносном горизонте в юго-западной части Днепрово-Донецкого артезианского бассейна. Она занимает юго-западную часть Белгородской области и распространяется на территорию Украины (Харьковская обл.). Площадь депрессиионной воронки в пределах Российской Федерации составляет 7,5 тыс. км^2. В 2009 г. максимальное понижение уровня в альб-сеноманском водоносном горизонте в пределах депрессии составляло 70 м и практически не изменилось по сравнению с 2008 г.

В результате многолетнего интенсивного извлечения подземных вод на месторождениях КМА в пределах центральной части Днепрово-Донецкого и юго-западной части Московского артезианских бассейнов сформировались региональные депрессионные воронки в девонско-юрском водоносном комплексе и архейско-протерозойской слабоводоносной зоне кристаллических пород, располагаясь практически на всей территории Курской области (кроме периферийных западных и восточных районов), в центральной и северной частях Белгородской и на западе Орловской областей. Общая площадь депрессионных воронок составляет около 40 тыс. км^2. В 2009 г. максимальное снижение уровней подземных вод относительно их первоначального положения составило 79 и 550 м в девонско-юрском водоносном комплексе и архейско-протерозойской слабоводоносной зоне соответственно.

В пределах Азово-Кубанского артезианского бассейна выделяется Кропоткинско-Краснодарская региональная депрессионная воронка, которая сформировалась в четвертичном и неогеновом водоносных комплексах, занимая центральную часть Краснодарского края и северо-западную часть Республики Адыгея. Общая площадь депрессионной воронки составляет 15,6 тыс. км^2. Максимальное понижение уровней подземных вод в 2009 г. составило 79,6 м (Троицкое МПВ).

В пределах Восточно-Предкавказского артезианского бассейна выделяется Северо-Дагестанская депрессионная воронка регионального масштаба, сформировавшаяся в неоген-четвертичном водоносном комплексе. Депрессионная воронка располагается на севере Республики Дагестан, юго-восточной части Республики Калмыкия и северо-восточной части Ставропольского края. Площадь депрессионной воронки составляет около 10 тыс. км^2; в 2009 г. понижение уровней подземных вод в ее границах составило 17 м и практически не изменилось по сравнению с 2008 г.

В юго-западной части Волго-Сурского артезианского бассейна в среднекаменноугольно-пермском водоносном комплексе сформировалась Саранская региональная депрессионная воронка, которая располагается в центральной части Республики Мордовия, а также незначительно распространяется на север Пензенской области. Общая площадь депрессион-

ной воронки составляет 2,8 тыс. км^2. Максимальное понижение уровней подземных вод в 2009 г. составило 77 м (Саранское МПВ).

Более подробные сведения об изменении гидродинамического состояния подземных вод в пределах региональных депрессионных воронок приведены в разделе 3 при рассмотрении состояния подземных вод на территории субъектов Российской Федерации.

2.2. ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях зависит от основных природных закономерностей формирования подземных вод и в региональном масштабе в течение года практически не меняется. Под воздействием техногенных факторов происходит интенсивное локальное изменение гидрохимического состояния подземных вод, что выражается в их загрязнении. В наибольшей степени подвержены риску загрязнения грунтовые воды и подземные воды первых от поверхности напорных горизонтов, составляющих зону активного водообмена.

Загрязнение подземных вод рассматривается относительно требований к качеству вод питьевого назначения, которые определяются СанПиН 2.1.4.1074-01 “Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества”, ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 “Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования”. Учитывая, что по некоторым веществам нормативы в указанных документах разные, при оценке загрязнения подземных вод значения их принимались по последним нормативным документам.

В базу данных ГМСН включена информация по загрязнению подземных вод начиная с 1985 г. При анализе изменения гидрохимического состояния подземных вод использованы данные наблюдений с 2000 по 2009 г., поскольку информация, полученная до 2000 г., носит прерывистый эпизодический характер.

За период наблюдения 2000-2009 гг. постоянное или эпизодическое загрязнение подземных вод было отмечено на 3043 водозаборах, преимущественно представляющих собой одиночные эксплуатационные скважины (рис. 1.12). В 2009 г. центрами ГМСН впервые загрязнение подземных вод было выявлено на 285 водозаборах и по 424 водозаборам оно подтвердилось.

Наибольшую опасность представляет загрязнение подземных вод на водозаборах питьевого водоснабжения веществами 1-го и 2-го классов опасности. В 2009 г. загрязняющие вещества 1-го класса опасности выявлены на 20 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения (рис. 1.13). Наиболее распространенным веществом 1-го класса опасности является мышьяк (Ставропольский край, Республика Дагестан и Чеченская Республика). По единичным пробам отмечается бериллий и ртуть. Загрязняющими веществами 2-го класса опасности, выявленными в 2009 г., являются бор, бром, кремний, литий, натрий и фториды. По единичным пробам отмечены барий, селен кадмий, никель и др. Как правило, загрязнение подземных вод выявлено по отдельным скважинам и интенсивность его не превышает 10 ПДК, за исключением брома, интенсивность загрязнения которого может быть более 10 ПДК.

Загрязнение подземных вод, вызванное различными источниками, неодинаково по интенсивности и масштабам. Особенно сильное загрязнение подземных вод наблюдается вблизи приемников промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов. Формирующиеся здесь участки загрязнения подземных вод носят локальный характер и отличаются высокой интенсивностью загрязнения. Практически повсеместно загрязнение проявляется в районах промышленных и городских агломераций.

Всего за 2000-2009 гг. на территории Российской Федерации выявлено 2534 участка загрязнения подземных вод, в том числе в 2009 г. было вновь выявлено 95 участков, а по 620 участкам загрязнение подземных вод подтвердилось.

Значительное количество участков загрязнения подземных вод, внесенное в базу данных ГМСН, расположено на территории Сибирского – 865 (34%), Приволжского – 676 (27%) и Южного – 415 (16%) федеральных округов (табл. 1.3).



Рис. 1.12. Водозаборы хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод

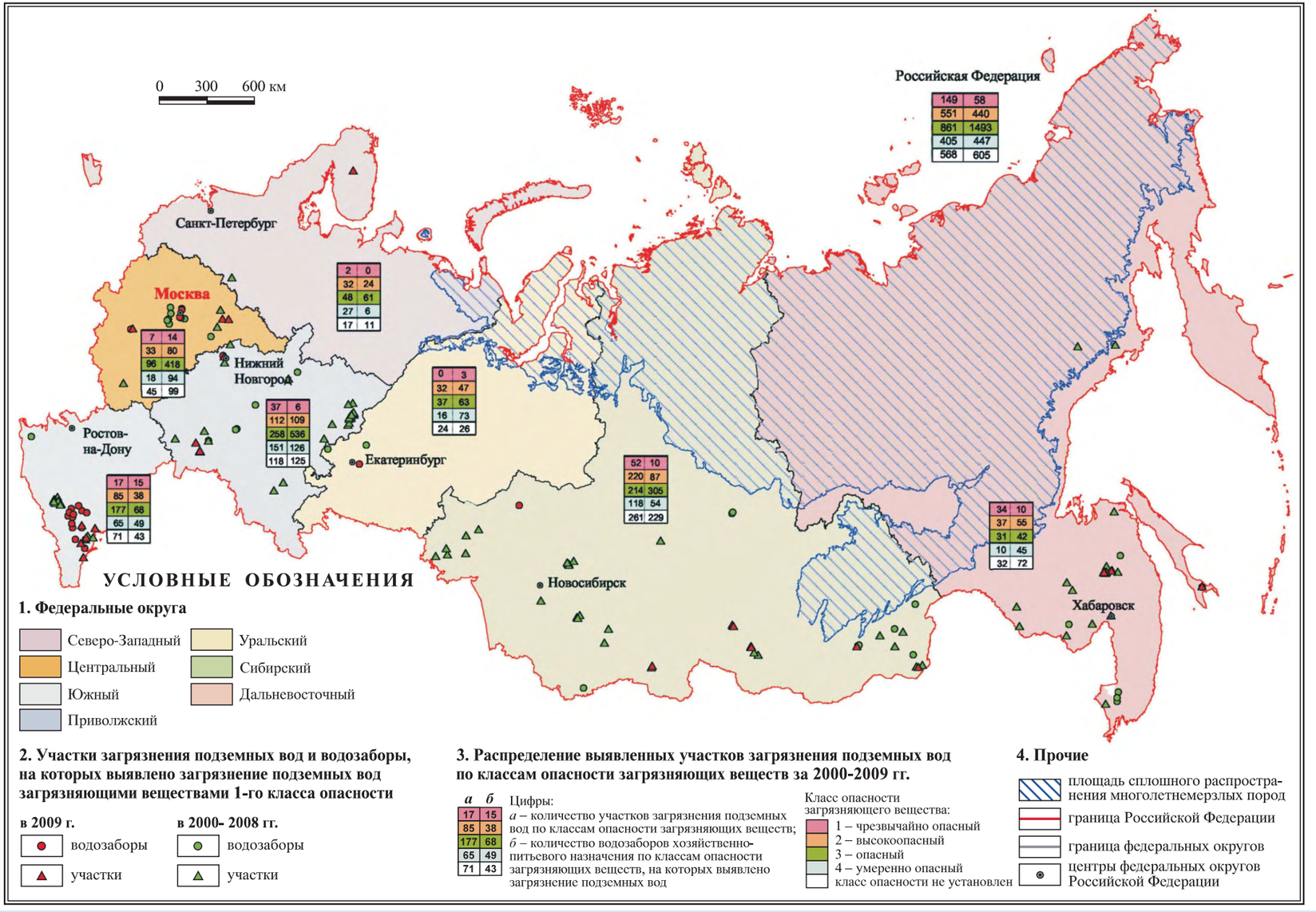


Рис. 1.13. Участки загрязнения подземных вод и водозаборы хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод

Таблица 1.3

Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Российской Федерации за период 2000-2009 гг.

Федеральный округ	Количество участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод																			
	Всего	Источник загрязнения						Загрязняющие вещества					Интенсивность загрязнения подземных вод (в единицах ПДК)			Класс опасности загрязняющего вещества				
		Промышленные объекты	Сельскохозяйственные объекты	Коммунально-бытовые объекты	Объекты разного рода деятельности	Подтягивание неконди-ционных природных вод	Неустановленные источники загрязнения	Сульфаты, хлориды	Соединения азота	Нефтепродукты	Фенолы	Тяжелые металлы*	1-10	10-100	> 100	1 – чрезвычайно опасные	2 – высокоопасные	3 – опасные	4 – умеренно-опасные	не установлен **
Участки загрязнения подземных вод																				
Северо-Западный	126	60	14	3	41	4	4	29	56	53	11	18	71	44	11	2	32	48	27	17
Центральный	199	113	30	38	15	2	1	25	98	70	15	13	90	73	36	7	33	96	18	45
Южный	415	162	70	46	61	5	71	101	200	141	33	35	241	122	52	17	85	177	65	71
Приволжский	676	420	47	70	33	3	103	242	254	331	110	54	343	186	147	37	112	258	151	118
Уральский	109	81	3	6	17	–	2	37	49	33	–	3	35	53	21	–	32	37	16	24
Сибирский	865	590	69	56	61	8	83	110	314	484	65	82	536	230	99	52	220	214	118	261
Дальневосточный	144	71	8	38	11	–	16	7	40	38	13	37	76	46	22	34	37	31	10	32
Российская Федерация	**2534**	**1497**	**241**	**257**	**239**	**20**	**280**	**551**	**1011**	**1150**	**247**	**242**	**1392**	**754**	**388**	**149**	**551**	**861**	**405**	**568**
Водозаборы хозяйственно-питьевого назначения																				
Северо-Западный	102	10	9	3	5	71	4	–	18	5	2	4	76	26	–	–	24	61	6	11
Центральный	705	154	270	87	106	30	58	38	446	38	2	31	628	71	6	14	80	418	94	99
Южный	213	42	7	25	31	23	85	21	87	31	2	3	193	16	4	15	38	68	49	43
Приволжский	902	141	159	93	60	199	250	211	395	143	16	13	810	84	8	6	109	536	126	125
Уральский	212	56	11	51	58	–	36	3	142	37	6	18	189	22	1	3	47	63	73	26
Сибирский	685	109	115	162	93	82	124	45	250	60	18	12	602	78	5	10	87	305	54	229
Дальневосточный	224	31	12	51	25	11	94	8	76	30	13	31	190	27	7	10	55	42	45	72
Российская Федерация	**3043**	**543**	**583**	**472**	**378**	**416**	**651**	**326**	**1414**	**344**	**59**	**112**	**2688**	**324**	**31**	**58**	**440**	**1493**	**447**	**605**

* К группе тяжелых металлов относятся: кадмий, медь, ртуть, свинец, цинк, никель, кобальт, сурьма, висмут$^{6+}$, олово.

** Класс опасности по СанПиНу 2.1.4.1074-01, ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 не установлен или загрязняющие вещества и показатели загрязнения отсутствуют в указанных документах.

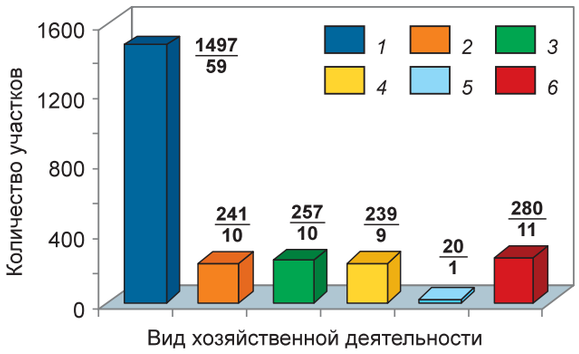


Рис. 1.16. Диаграмма распределения выявленных участков загрязнения подземных вод по видам хозяйственной деятельности

1 – промышленные объекты; *2* – сельскохозяйственные объекты; *3* – коммунальные объекты; *4* – объекты разного рода деятельности; *5* – подтягивание некондиционных вод; *6* – источник загрязнения не установлен.

Цифры на диаграмме: в числителе – количество участков загрязнения подземных вод по видам хозяйственной деятельности; в знаменателе – их доля от общего количества, %

Наиболее широко распространенными загрязняющими веществами в подземных водах в результате техногенного воздействия являются соединения азота и нефтепродукты (рис. 1.14, 1.15).

Загрязнение подземных вод соединениями азота связано в основном с сельскохозяйственными объектами и обусловлено фильтрацией поверхностных вод и атмосферных осадков из накопителей отходов и полей фильтрации, с сельскохозяйственных массивов, обрабатываемых ядохимикатами и удобрениями, животноводческих комплексов и птицефабрик, мест хранения ядохимикатов и удобрений. В результате многолетней интенсивной сельскохозяйственной деятельности загрязнение подземных вод соединениями азота приняло региональный характер для ряда областей Российской Федерации.

Потенциальными источниками загрязнения подземных вод нефтепродуктами служат многочисленные действующие и ликвидированные склады горюче-смазочных материалов, АЗС, нефтепроводы, крупные авиапредприятия, нефтеперерабатывающие заводы, локомотивные депо и др. Кроме того, образованию новых участков загрязнения подземных вод способствуют несанкционированные сбросы нефти и нефтепродуктов в заброшенные карьеры и долины ручьев и мелких притоков.

В целом можно отметить, что в подземных водах при промышленном типе загрязнения обнаруживается практически весь перечень выявленных загрязняющих веществ как неорганических, так и органических; при сельскохозяйственном типе загрязнения наблюдаются преимущественно соединения азота, пестициды; при коммунальном – соединения азота, железо, марганец, хлориды, фенолы; при загрязнении некондиционными природными водами – хлориды, сульфаты, железо, марганец, фтор, стронций и др.

Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод по видам хозяйственной деятельности приведено на рис. 1.16.

На участках загрязнения подземных вод, вызванных промышленными объектами, преобладают содержания загрязняющих веществ в диапазоне 10-100 ПДК, максимальные значения достигают 1000 ПДК и более. При других типах загрязнения преобладают содержания до 10 ПДК, максимальные значения достигают 100 ПДК и более.

Напряженная экологическая обстановка наблюдается на участках загрязнения подземных вод с 1-м классом опасности загрязняющих веществ, которые отмечены в районах отдельных крупных промышленных предприятий городов и поселков (см. рис. 1.13). В 2009 г. выявлены загрязняющие вещества 1-го класса опасности на 42 участках загрязнения, наиболее часто встречаются мышьяк, бериллий, ртуть, в меньшей степени – винилхлорид и таллий. По единичным пробам отмечен уран и четыреххлористый углерод.

Более подробно сведения об изменении гидрогеохимического состояния подземных вод приведены в разделе 3 при описании состояния подземных вод на территории субъектов Российской Федерации.

3. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Информационной основой для анализа состояния подземных вод, оценки их качества и уровня загрязнения на территории субъектов Российской Федерации являются материалы, представленные территориальными центрами государственного мониторинга состояния недр, полученные в результате обследования пунктов наблюдения за гидродинамическим и гидрохимическим состоянием подземных вод, групповых и одиночных водозаборов, а также при изучении качества подземных вод в районах крупных участков загрязнения в 2009 г.

3.1. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в среднем по округу составляет 16%. В Калининградской, Ленинградской, Псковской областях и Ненецком АО подземные воды занимают более 35% в балансе хозяйственно-питьевого водопотребления и являются одним из основных источников водоснабжения (табл. 1.4). Для обеспечения населения водой разведано 691 месторождение пресных подземных вод, 64% которых эксплуатируется.

Таблица 1.4

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории субъектов Северо-Западного федерального округа

Субъект	Доля подземных вод, %
Архангельская область	19
Вологодская область	15
Калининградская область	47
Республика Карелия	4
Республика Коми	32
Ленинградская область	35
г.Санкт-Петербург	5
Мурманская область	4
Ненецкий АО	89
Новгородская область	21
Псковская область	41

Значительный объем подземных вод извлекается при разработке месторождений твердых полезных ископаемых (Республика Карелия, Ленинградская, Мурманская, Новгородская области), при водопонижении и эксплуатации подземных объектов (г.Санкт-Петербург). Суммарный объем добычи и извлечения подземных вод по Северо-Западному федеральному округу в 2009 г. составил 1,69 млн м^3/сут, или 6,1% от общероссийских показателей. Интенсивный водоотбор подземных вод в условиях взаимодействия водозаборов приводит к формированию региональных трансграничных депрессионных воронок, распространяющихся на территорию Эстонии (рис. 1.17).

Проблемы качества подземных вод связаны с природной гидрогеохимической обстановкой, обусловившей на отдельных участках несоответствие качества подземных вод нормативным требованиям по таким показателям, как содержание железа, марганца, бария, бора, фтора и некоторым другим. Кроме того, интенсивный водоотбор приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и может способствовать ухудшению качества добываемой воды (Республики Коми и Карелия, Мурманская обл.).

Архангельская область

В пределах области основные эксплуатируемые горизонты приурочены к четвертичным, средне-верхнекаменноугольным и верхнепермским отложениям. Практически все водозаборы хозяйственно-питьевого назначения работают в квазистационарном режиме. Сформировавшиеся за период эксплуатации локаль-

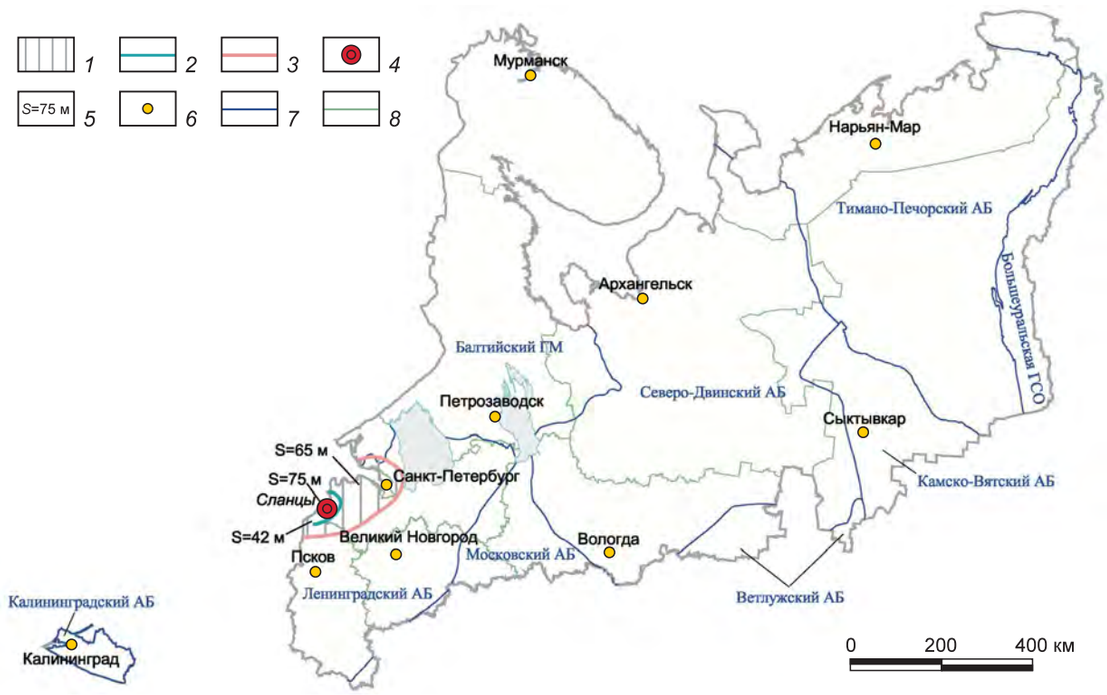


Рис. 1.17. Области интенсивно нарушенного состояния подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа (по материалам Северо-Западного РЦ ГМСН)

1 – области интенсивной добычи подземных вод для целей ХПВ и ПТВ; *2, 3* – региональные трансграничные депрессионные воронки: *2* – Спанцевско-Кингисеппская в кембрийском водоносном комплексе, *3* – Ленинградская в вендском водоносном комплексе; *4* – крупные локальные депрессионные воронки; *5* – максимальное понижение уровней подземных вод в 2009 г.; *6* – центр субъекта Российской Федерации; *7* – граница гидрогеологических структур; *8* – граница субъектов Российской Федерации

ные депрессионные воронки значительных изменений в 2009 г. не претерпевали. В пределах разработки месторождений твердых полезных ископаемых (Иксинское месторождение бокситов, месторождение алмазов им.Ломоносова и др.) в результате длительного карьерного и шахтного водоотлива сформировались пьезометрические депрессионные воронки глубиной от 4 до 83 м и площадью до 40 км^2. Влияние водопонизительных и дренажных работ на функционирование водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. не зафиксировано.

Для территории области характерен рассредоточенный площадной водоотбор, который оказывает незначительное негативное воздействие на гидрогеохимическое состояние подземных вод. На отдельных групповых водозаборах отмечается превышение ПДК компонентов, имеющих природный характер, в частности железа (до 7,6 ПДК), марганца (до 1,9 ПДК), бария (до 7,1 ПДК), стронция (до 7,8 ПДК); повышена мутность, жесткость и цветность.

Наибольшая техногенная нагрузка приходится на промышленно развитые и хозяйственно освоенные административные районы, причем основная часть производства промышленной продукции сосредоточена в наиболее крупных городах: Архангельске, Северодвинске, Котласе, Коряжме, Новодвинске, Мирном. Именно здесь отмечается интенсивное локальное загрязнение как четвертичного комплекса, так и (при отсутствии естественной защищенности) татарского, казанского, средне-верхнекаменноугольно-нижнепермского. Основными загрязняющими веществами в подземных водах являются формальдегид (до 2 ПДК), кадмий (до 12 ПДК), железо (до 379 ПДК), марганец (до 40 ПДК), аммоний (до 44 ПДК), нефтепродукты (до 53 ПДК).

Вологодская область

На территории области основные эксплуатируемые горизонты приурочены к четвертичным и пермско-триасовым отложениям. Эксп-

луатация крупных водозаборов с производительностью более 1000 м^3/сут продолжается не менее 20 лет. Все они работают в квазистационарном режиме. Сформировавшиеся в процессе эксплуатации подземных вод депрессионные воронки особых изменений в 2009 г. не претерпевали. Наиболее глубокие срезки уровня на конец 2009 г. зафиксированы в четвертичном водоносном горизонте на водозаборе "Великоустюгский 1" (МУП "Водоканал" г.Великий Устюг) – до 5,7 м, что составляет 52% от допустимого.

В пределах разработки Белоручейского месторождения флюсовых известняков в результате карьерного водоотлива сформировалась депрессионная воронка глубиной до 22 м и площадью до 30 км^2. Влияние водопонизительных работ на функционирование водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. не зафиксировано.

Подземные воды четвертичных водоносных горизонтов характеризуются высоким природным содержанием железа (до 20 ПДК) и марганца (до 9 ПДК) и, как следствие, высокими органолептическими показателями. На большинстве водозаборов, эксплуатирующих водоносные горизонты коренных отложений, фиксируются превышения ПДК по барию (до 10 ПДК), бору (до 5,6 ПДК), железу (до 12 ПДК), эпизодически – по брому, сульфатам, хлоридам, жесткости и суммарной α-активности.

В грунтовых водах четвертичного водоносного горизонта отмечается интенсивное загрязнение в результате техногенного воздействия в пределах Череповецкого промышленного узла. По результатам наблюдений в 2009 г. отмечается загрязнение грунтовых вод сульфатами (до 10 ПДК), железом и марганцем (до 50 ПДК и выше), аммонием (до 15 ПДК), нефтепродуктами (до 10 ПДК), а также повышенная минерализация (до 15 ПДК), жесткость, окисляемость, мутность. В пермском водоносном комплексе в 2009 г. содержание сульфатов достигло 2,5 ПДК, нефтепродуктов – 7 ПДК, кадмия – 3 ПДК, общей минерализации – 3 ПДК. За многолетний период наблюдений гидрохимическая обстановка на территории промузла существенно не изменилась.

В 2009 г. на водозаборе "Бабаевский 1" подтверждено выявленное в 2008 г. техногенное загрязнение подземных вод подольско-мячковского водоносного горизонта нефтепродуктами интенсивностью 2,7 ПДК. Загрязнение вызвано инфильтрацией загрязняющих веществ из антропогенных источников.

Калининградская область

Хозяйственно-питьевое водоснабжение области осуществляется за счет подземных вод четвертичных, палеогеновых и верхнемеловых отложений. На большинстве водозаборов в процессе длительной эксплуатации сформировался установившийся режим фильтрации. В 2009 г. существенных изменений гидродинамического состояния подземных вод не зафиксировано. Максимальные понижения уровней подземных вод не превышают 50% от допустимых.

Некондиционное природное качество подземных вод выявлено на 22 водозаборах и обусловлено преимущественно присутствием повышенного содержания железа, а также мутностью и цветностью. В меньшей степени некондиционное природное качество подземных вод связано с бромом, двуокисью кремния, марганцем, жесткостью, еще реже оно определяется окисляемостью, бромидами, фторидами, хлоридами и аммонием.

Техногенное загрязнение носит точечный (локальный) характер и на большинстве водозаборов хозяйственно-питьевого назначения в 2009 г. не выявлено. Исключением является водозабор "Озерки-Новые" (МУП КХ "Водоканал" г.Калининграда). В 2009 г. впервые было отмечено повышенное содержание нефтепродуктов в эксплуатационных скважинах до 7,2 ПДК, что свидетельствует о техногенном загрязнении вод окско-днепровского межморенного водоносного горизонта.

Республика Карелия

На территории республики наибольшее эксплуатационное значение имеет котлинский водоносный горизонт венда и слабоводоносная зона трещиноватых кристаллических пород (AR_1-PR_2). Подземные воды эксплуатируются в основном одиночными водозаборными скважинами, реже групповыми водозаборами, производительность которых не превышает 1 тыс. м^3/сут. Централизованное водоснабжение, наряду с децентрализованным, организованное в основном за счет подземных вод, имеется только в г.Олонец и поселках Пове-

нец, Пиндуши, Вилга. В зоне влияния эксплуатации подземных вод понижение уровней не превышает 50% от допустимого. Осушение водоносных горизонтов и истощение запасов подземных вод на территории республики в 2009 г. не зафиксировано.

На протяжении нескольких лет в пробах воды из водозаборных скважин отмечаются повышенные значения минерализации, содержание хлоридов, натрия и калия, аммония, марганца, железа. В воде отдельных скважин концентрация хлоридов превышает ПДК в 1,1-2,3 раза, что связано прежде всего с подсосом напорных солоноватых вод из нижележащего интрузивного комплекса протерозоя.

Республика Коми

На территории республики наибольшее эксплуатационное значение имеют водоносные горизонты, приуроченные к четвертичным, пермским и девонским отложениям. В целом по Республике Коми в 2009 г. истощения запасов подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения не наблюдалось.

В пределах разработки угольных месторождений (Воркутском, Воргашорском и Юньягинском) в результате длительного шахтного водоотлива сформировались значительные депрессионные воронки площадью до 600 км^2. В последние годы из-за сокращения угледобычи произошло частичное восстановление уровней подземных вод, а также сокращение площади депрессионных воронок. В 2009 г. понижение уровней в наиболее нагруженных участках не превышало 50 м.

Некондиционное природное качество подземных вод со значительным превышением ПДК, в частности по железу (до 70 ПДК) и марганцу (до 16 ПДК), характерно для грунтовых вод аллювиальных отложений. Несоответствия нормативным требованием по этим компонентам выявлены на водозаборах “Вильгортский” (Сыктывдинский р-н), “Северопечорский” (Печорский р-н) и “Печоргородский” (г.Печора). Следует отметить, что водоподготовка на крупных водозаборах осуществляется только по обезжелезиванию. Деманганация на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения в Республике Коми не проводится.

Также в подземных водах отмечаются повышенные концентрации аммония, реже кремния, фтора. Степень загрязнения подземных вод составляет преимущественно менее 10 ПДК, реже – от 10 до 20 ПДК. На отдельных водозаборах в Интинском, Печорском и Ухтинском районах, эксплуатирующих подземные воды пермских и девонских отложений, зафиксировано загрязнение подземных вод бором (до 3,8 ПДК).

В результате многолетней эксплуатации нефтяных месторождений в Усинском районе практически повсеместно отмечается загрязнение подземных вод нефтепродуктами как первого, так и нижележащих водоносных горизонтов (комплексов), интенсивно используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения в районе. По данным объектного мониторинга на Усинском, Возейском, Западно-Сынатыском и Мастеръельском нефтяных месторождениях степень загрязнения подземных вод нефтепродуктами не превышает 10 ПДК. Чрезвычайно-опасная степень загрязнения (до 16-35 ПДК), фиксировалась эпизодически на территории полигона утилизации промышленных отходов на Западно-Сынатыском нефтяном месторождении. На локальных очагах распространения хлоридных вод, сформировавшихся под нефтешламонакопителями, в 2009 г. содержание хлоридов достигало 6,7 г/дм^3 (19 ПДК). Площадь очагов хлоридного загрязнения не превышает 4-5 км^2. Результаты ведения мониторинга свидетельствуют о сохранении выявленных до 2009 г. участков загрязнения подземных вод в нефтедобывающих районах.

Ленинградская область и г.Санкт-Петербург

Основные водоносные горизонты, эксплуатируемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения, приурочены к отложениям ордовика, кембрия и венда.

В пределах Ленинградского артезианского бассейна, при добыче подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения в вендском (гдовском) и нижнекембрийском (ломоносовском) водоносных комплексах сформировались две региональные трансграничные депрессионные воронки – соответственно Ленинградская и Сланцевско-Кингисеппская. Кроме этого, в результате интенсивного и длительного извлечения подземных вод при добыче го-

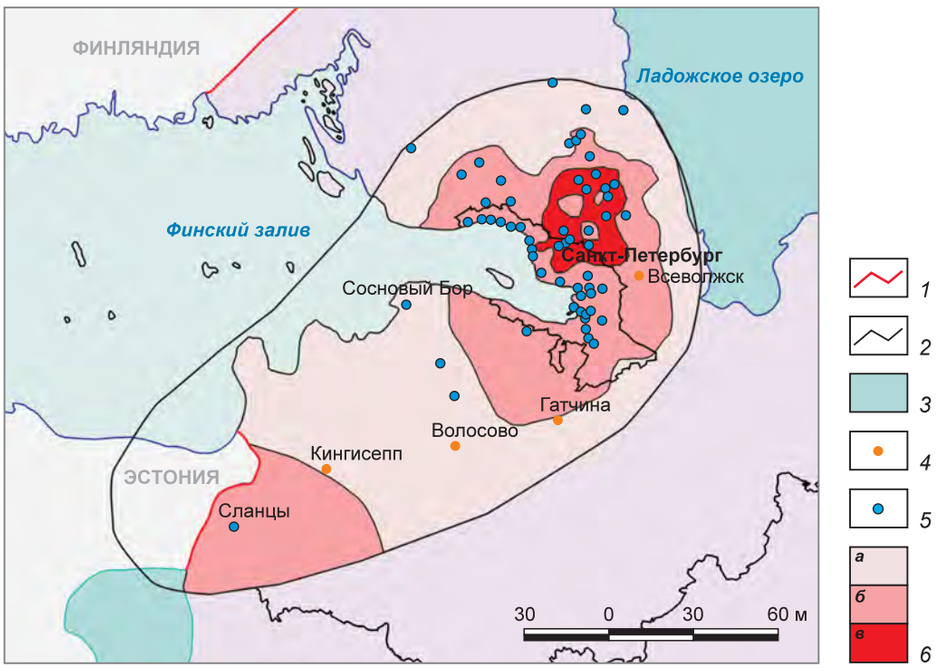


Рис. 1.18. Схема воронки депрессии пьезометрических уровней вендского водоносного комплекса (по данным Ленинградского ТЦ ГМСН)

1 – государственная граница Российской Федерации; *2* – граница субъектов Российской Федерации; *3* – озера; *4* – районные центры; *5* – действующие скважины; *6* – площади депрессии вендского ВК (в % от максимального понижения): *а* – 10, *б* – 10-50, *в* – более 50

рючего сланца образовалась локальная Сланцевская депрессионная воронка в ордовикском и кембро-ордовикском водоносных комплексах с центром в г.Сланцы.

Ленинградская региональная трансграничная депрессионная воронка (рис. 1.18) образовалась в результате эксплуатации вендского (гдовского) водоносного комплекса для водоснабжения г.Санкт-Петербурга и Ленинградской области (Карельский и Ладожско-Онежский перешейки). Площадь воронки в границах Российской Федерации составляет 20 тыс. км^2. В результате эксплуатации уровень подземных вод в центре Санкт-Петербурга был снижен до 50-67 м (1977-1978). Западная часть депрессионной воронки распространилась на территорию Эстонии. Северное крыло этой воронки осложнено локальными воронками, образовавшимися на участках крупных водозаборов Карельского перешейка.

В последние годы суммарный водоотбор значительно снизился (до 25,0-26,3 тыс. м^3/сут), в результате чего произошло восстановление уровней в среднем на 46-53 м. Ежегодный подъем уровня в центре депрессии составляет 0,5-1,7 м, на расстоянии 40 км к западу – не превышает 0,2 м в год. Максимальное понижение уровня в 2009 г. было зафиксировано в районе водозаборов поселков Черная Речка – Сертолово и составило 55-65 м. В центре Санкт-Петербурга снижение уровня от первоначального положения на конец 2009 г. составило 20-25 м. В сравнении с 2008 г. в районе г.Сланцы уровень вендского водоносного комплекса восстановился на 0,1 м, однако в многолетнем разрезе контуры депрессионной поверхности сохраняются, что обусловлено влиянием водоотбора на территории Эстонии.

На большей части территории Ленинградской области в 2009 г. гидрохимическое состояние подземных вод вендского водоносного комплекса сохранялось в естественных условиях. Из микрокомпонентов природного генезиса, содержание которых в отдельных случаях превышают ПДК, характерны железо, марганец, барий, бор, фтор.

В целом по области подземные воды вендского водоносного комплекса соответствуют нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам, и используются для хозяйст-

венно-питьевого водоснабжения на Карельском перешейке.

Сланцевско-Кингисеппская региональная трансграничная депрессионная воронка образовалась в результате длительной и интенсивной эксплуатации подземных вод нижнекембрийского (ломоносовского) водоносного комплекса (с 1948 г.) в западной части Ленинградской области – в Сланцевском и Кингисеппском районах. На западе она сочленяется с аналогичной воронкой на территории Эстонии. Площадь Сланцевско-Кингисеппской воронки в пределах Российской Федерации составляет 6 тыс. км^2. В последние годы водоотбор в Кингисеппском промышленном районе (г.Кингисепп, промзона и рудник "Фосфорит") стабилизировался и в 2009 г. составил 1,05 тыс. м^3/сут. Срезка среднегодового уровня от первоначального его положения на конец 2009 г. составила 37 м. В районе г.Сланцы водоотбор из нижнекембрийского (ломоносовского) водоносного комплекса продолжал сокращаться и в 2009 г. составил 0,78 тыс. м^3/сут. Уровень постепенно восстанавливается и в 2009 г. был зафиксирован на абсолютной отметке -27,9 м. Снижение уровня от первоначального его положения на конец 2009 г. составило 42 м.

В результате интенсивного и длительного водоотлива подземных вод из ордовикского и кембро-ордовикского водоносных комплексов при добыче горючих сланцев в районе г.Сланцы сформировалась Сланцевская депрессионная воронка локального масштаба. Площадь ее составляет около 2,8 тыс. км^2. Понижение уровня в центре воронки в 2009 г., как и в 2008 г., составило 70-75 м, на флангах – 20 м. Данные мониторинга указывают на стабильность создавшейся гидродинамической обстановки в результате постоянного водоотлива, составляющего 70-80 тыс. м^3/сут.

Основными загрязняющими компонентами подземных вод в пределах Сланцевско-Кингисеппского промышленного района являются летучие фенолы и металлы. Летучие фенолы в составе шахтных вод встречаются периодически, загрязнение носит кратковременный характер, концентрация достигает 5-10 ПДК. Содержание металлов в составе шахтных вод постоянно повышается: барий, бериллий, кадмий, вольфрам на порядок превышают ПДК для питьевых вод.

Крупнейшим источником техногенного загрязнения, негативно влияющим на качество подземных вод, является шламоотстойник Пикалевского глиноземного завода. Техногенному загрязнению подвержен незащищенный каменноугольный водоносный комплекс в зоне Пикалевского месторождения подземных вод. Ореол загрязнения от шламонакопителя веерообразно распространяется вниз по потоку к долине р.Рядань. В связи с этим подземные воды водоносного комплекса на прилегающей территории являются некондиционными для питьевых целей. Подземные воды имеют повышенную минерализацию (до 3 г/дм^3) и щелочную реакцию (pH до 10), содержание натрия превышает ПДК в 1,1-1,4 раза, окисляемость перманганатная – в 1,1 раза. Изменений качества подземных вод, вызванных деятельностью Пикалевского глиноземного завода, на водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. не зафиксировано.

Полигон "Красный Бор" является крупнейшим на северо-западе России полигоном захоронения промышленных токсичных отходов, которые практически со всего Северо-Западного региона в течение последних 25 лет складируются в картах (выемках) глубиной до 25 м, пройденных в глинах горизонта нижнего кембрия. В подземных водах наблюдательных скважин, расположенных на территории полигона и оборудованных на четвертичный водоносный комплекс, фиксируются загрязняющие вещества: хлориды (до 16 ПДК), аммоний и сульфаты (до 22 ПДК). Наличие загрязняющих веществ в водах четвертичного водоносного комплекса, вероятно, связано с поступлением их через тектонически ослабленные зоны из горизонта кембрийских глин, на вскрытую поверхность которых непосредственно и складируются отходы.

На территории г.Санкт-Петербурга одним из основных компонентов загрязнения грунтовых вод являются сульфаты, содержание которых за последние 25 лет возросло в 5-6 раз. Максимальное содержание сульфатов в 2009 г. – 700-1500 мг/дм^3 (до 3 ПДК) – было отмечено в Московском и Невском районах города, наиболее нагруженных промышленными предприятиями. Химический состав грунтовых вод в этой части города изменен на хлоридно-гидрокарбонатный и сульфатно-гидрокарбонатный. В многолетнем ряду наблюдений (1998-

2009) замечена тенденция к повышению как общей минерализации грунтовых вод, так и содержания ионов натрия и хлоридов. В 2009 г. зафиксирована минерализация грунтовых вод до 3,0-4,2 ПДК. Также фиксируется повышенная окисляемость (4-15 ПДК), содержание иона аммония (до 5,4 ПДК) и нефтепродуктов (1,3-27 ПДК). Данные наблюдений за качеством грунтовых вод показывают, что общая тенденция увеличения степени загрязнения грунтовых вод в г.Санкт-Петербурге сохраняется.

Мурманская область

На территории области наиболее эксплуатируемым является верхнечетвертично-современный водоносный комплекс. Добыча подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. проходила в штатном режиме. Сформировавшиеся за время эксплуатации депрессионные воронки особых изменений в 2009 г. не претерпели. В пределах разработки месторождений твердых полезных ископаемых (хибинские месторождения апатито-нефелиновых руд) в результате длительного водоотлива сформировалась депрессионная воронка глубиной от 35 до 84 м. Влияние водопонизительных и дренажных работ на функционирование водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. не зафиксировано.

На отдельных водозаборах фиксируются единичные превышения ПДК по окисляемости перманганатной до 2 ПДК, цветности до 2,5 ПДК (Поякондский, Ковдинский водозаборы), мутности до 1,7 ПДК (Поякондский водозабор), жесткости общей до 1,5 ПДК (Кицинский – в/ч 87390), содержанию железа общего до 10,7 ПДК (Алакурттинский водозабор) и марганца до 4,1 ПДК (Алакурттинский водозабор).

На водозаборе “Центральный” Вудъяврского месторождения подземных вод содержание алюминия не соответствует нормативным требованиям. Содержание этого компонента перед подачей в распределительную сеть в течение 2009 г. превышало ПДК и изменялось в пределах 1,28-1,64 ПДК, составляя в среднем 1,54 ПДК. Ухудшение качества подземных вод, вероятно, связано с подтоком некондиционных вод кристаллических щелочных пород.

На территории Мурманской области основными источниками загрязнения окружающей среды, в том числе и подземных вод, являются горно-добывающие предприятия. В пределах горно-рудных и горно-добывающих предприятий ОАО “Апатит”, ОАО “Ковдорский ГОК”, ОАО Кольская ГМК, комбинат “Печенганикель”, ОАО “Олкон” и др. в 2009 г. в подземных водах выявлены следующие компоненты-загрязнители: Fe – 1,3-6,7 ПДК; Mn – 1,1-4,9 ПДК; Al – 1,1-1,5 ПДК; Ni – 1,1-2,8 ПДК; Mo – 1,1 ПДК; Be – 1,4-2,7 ПДК; Ba – 2,8 ПДК; F – 16-21 ПДК; нефтепродукты – 1,2-2,2 ПДК, фенолы – 1,6-6,4 ПДК. Загрязнения техногенного происхождения на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения в 2009 г. не зафиксировано.

Ненецкий автономный округ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение Ненецкого автономного округа осуществляется за счет подземных вод четвертичных и неоген-четвертичных отложений. На действующих водозаборах положение уровней подземных вод определялось объемом добычи. Снижение уровней подземных вод ниже допустимых значений в 2009 г. не отмечено.

На действующих водозаборах существенных изменений качества подземных вод по наблюдаемым компонентам за 2009 г. не произошло. На большинстве водозаборов, как и в 2008 г., отмечались повышенные содержания железа, превышение мутности, цветности и окисляемости, обусловленные природными факторами. Интенсивность загрязнения подземных вод осталась на уровне 2008 г. и измеряется первыми десятками ПДК.

Техногенное загрязнение на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения в 2009 г. не выявлено.

Новгородская область

Водоснабжение населения области осуществляется за счет подземных вод девонских и каменноугольных отложений. В целом по области в 2009 г. по сравнению с 2008 г. во всех эксплуатируемых водоносных горизонтах наблюдается значительное повышение уровней подземных вод, что связанно со снижением водоотбора на многих водозаборах, а также с высокой водообильностью 2008 г. На территории Новгородской области водозаборов, где происходило бы истощение запасов и сниже-

ние уровня подземных вод ниже допустимых отметок, не отмечено, что свидетельствует о возможности продолжения эксплуатации водозаборов в режиме, предписанном условиями лицензионных соглашений.

Отклонение качества подземных вод определяется преимущественно железом, в меньшей степени – мутностью и цветностью, еще реже – жесткостью, кремнекислотой, барием, марганцем, бромидами, хлоридами, окисляемостью, фторидами и сульфатами.

Благодаря незначительной антропогенной нагрузке негативное техногенное воздействие на подземные воды проявляется эпизодически. Наибольшая интенсивность техногенной нагрузки отмечается в городах Новгороде, Боровичах, Старой Руссе, Окуловке, пос.Угловке, где располагаются крупные промышленные предприятия и происходит загрязнение подземных вод, не используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Загрязнение техногенного характера на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения в 2009 г. не зафиксировано.

Псковская область

В пределах области основное эксплуатационное значение имеют подземные воды верхнедевонских отложений. Практически все водозаборы работают в квазистационарном режиме. Водозаборов, где происходит истощение запасов подземных вод и понижение уровней ниже допустимых отметок на территории Псковской области в 2009 г., не отмечено.

Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в основном отвечает требованиям, предъявляемым к водам хозяйственно-питьевого назначения. На отдельных водозаборах отмечено несоответствие нормативов по органолептическим показателям (цветности, мутности), окисляемости, содержанию железа и сероводорода. Превышение ПДК вышеуказанных компонентов носит природный характер.

На территории области техногенное загрязнение подземных вод верхнедевонского водоносного комплекса носит точечный (локальный) характер и в основном связано с сельскохозяйственной деятельностью. В 2009 г. в отдельных наблюдательных скважинах выявлено превышение по нитратам (до 45 ПДК), цветности (7,5 ПДК), натрию (до 7,9 ПДК), железу (58,0 ПДК) и др. Влияния на водозаборы хозяйственно-питьевого назначения в 2009 г. не отмечено.

3.2. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Центрального федерального округа занимают значительное место; доля их использования в среднем по округу составляет 55% от общего водопотребления. При этом в 13 из 18 субъектов подземные воды занимают в балансе водопотребления более 70% (табл. 1.5) и являются основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения. Для обеспечения населения водой разведано 1794 месторождения пресных подземных вод, 64% которых эксплуатируется.

Значительный объем подземных вод извлекается при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и при водопонижении и эксплуатации подземных инженерных

Таблица 1.5

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории субъектов Центрального федерального округа

Субъект	Доля подземных вод, %
Белгородская область	100
Брянская область	71
Владимирская область	76
Воронежская область	100
Ивановская область	48
Калужская область	74
Костромская область	28
Курская область	100
Липецкая область	100
Московская область	87
г.Москва	< 1
Орловская область	100
Рязанская область	52
Смоленская область	100
Тамбовская область	99
Тверская область	84
Тульская область	100
Ярославская область	20

объектов (Белгородская, Брянская, Курская, Московская области и г.Москва). Суммарный объем добычи и извлечения подземных вод по территории Центрального федерального округа в 2009 г. составил 8,39 млн м^3/сут, или 30,4% от общей добычи и извлечения по территории Российской Федерации. Интенсивный водоотбор подземных вод в условиях взаимодействия водозаборов приводит к формированию региональных депрессионных воронок (рис. 1.19), что создает существенные ограничения по дальнейшему наращиванию водоотбора в наиболее нагруженных участках (водоносные горизонты каменноугольных отложений в пределах Московской области).

Проблемы качества подземных вод связаны с природной гидрохимической обстановкой, обусловившей на отдельных участках несоответствие качества подземных вод нормативным требованиям по таким показателям,

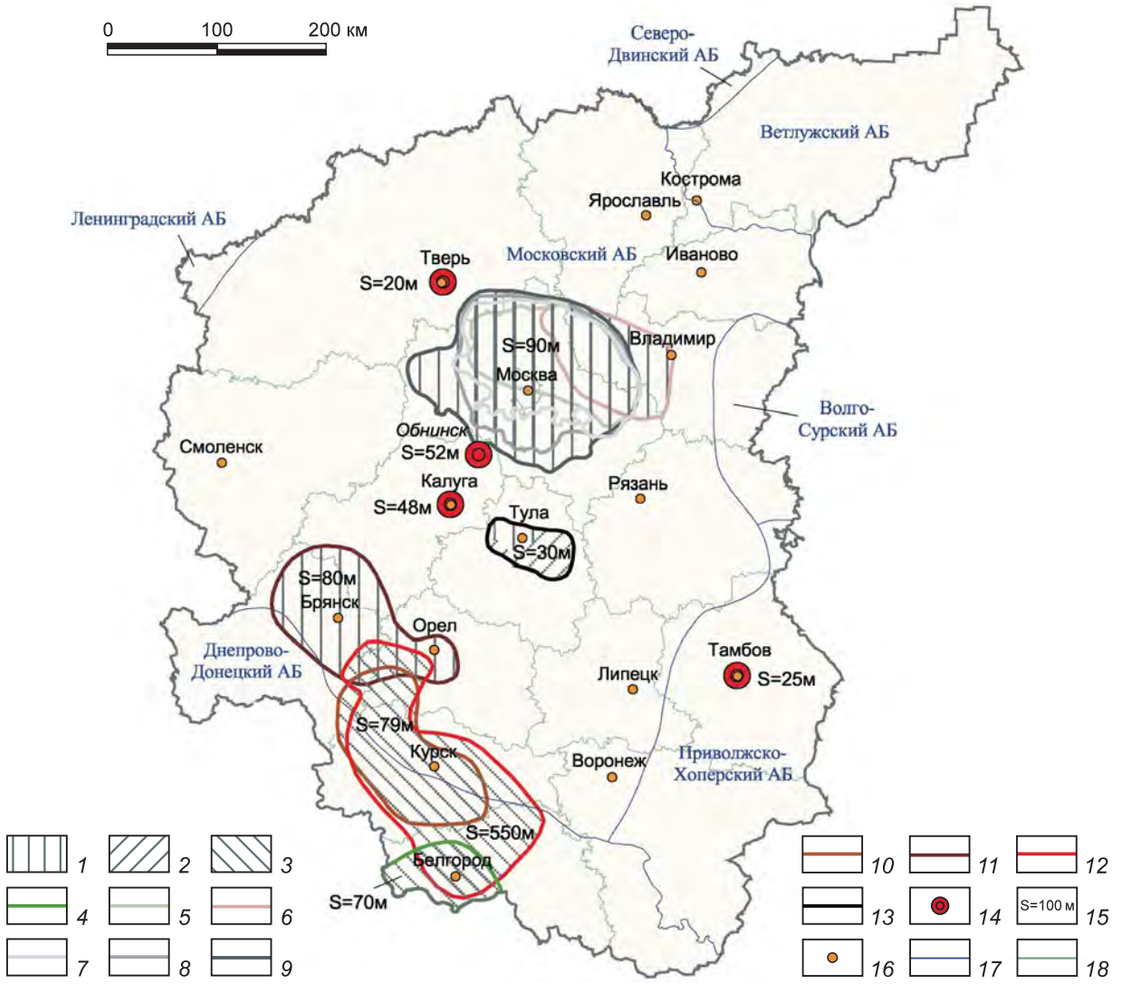


Рис. 1.19. Области интенсивно нарушенного состояния подземных вод на территории Центрального федерального округа (по материалам Центрального РЦ ГМСН)

1 – области интенсивной добычи подземных вод для целей ХПВ и ПТВ; *2* – области нарушенного состояния подземных вод вследствие извлечения дренажных и шахтных вод на месторождениях каменного и бурого угля; *3* – области интенсивного извлечения дренажных и шахтных вод на железорудных месторождениях КМА; региональные депрессионные воронки в водоносном горизонте (комплексе): *4* – альб-сеноманском (K_1al-s), *5* – касимовском (C_3k), *6* – гжельско-ассельском (C_3g-P_1a), *7* – каширском (C_2ks), *8* – подольско-мячковском (C_2pd-mc), *9* – алексинско-протвинском (C_1al-pr), *10* – девонско-юрском (D-J), *11* – верхнедевонском (D_3), *12* – архей-протерозойском (AR-PR); *13* – крупная локальная депрессионная воронка в упинском водоносном горизонте (C_1up); *14* – крупные локальные депрессионные воронки; *15* – максимальное понижение уровней подземных вод в 2009 г.; *16* – центр субъекта Российской Федерации; *17* – граница гидрогеологических структур; *18* – граница субъектов Российской Федерации

как железо, марганец, литий, стронций, барий, бор, фтор, жесткость и некоторым другим. Кроме того, интенсивный водоотбор приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (водозаборы городов Александрова, Коврова, Мурома, Тулы, Брянска, Липецка, Орла, Тамбова и др.). Территория Центрального федерального округа характеризуется высокой степенью техногенной нагрузки на подземные воды, что приводит к загрязнению первых от поверхности водоносных горизонтов и создает проблемы при их эксплуатации.

Белгородская область

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения области используются в основном подземные воды меловых отложений. Интенсивная эксплуатация альб-сеноманского водоносного горизонта для водоснабжения г.Харькова (Украина) и сельскохозяйственных объектов в Яковлевском и Прохоровском районах Белгородской области привела к развитию обширной трансграничной депрессионной воронки площадью около 7,5 тыс. км^2 (см. рис. 1.19). Максимальное снижение уровня в этом водоносном горизонте отмечалось в середине 80-х годов и достигало 100 м. В 90-х годах, в связи с сокращением водоотбора, начался процесс повышения уровня. В 2009 г. максимальное снижение уровня в альб-сеноманском водоносном горизонте в пределах воронки составляло около 70 м. Снижение уровня в приграничной с Украиной зоне (пос.Октябрьский) в 2009 г. составляло 25 м.

Анализ имеющихся данных по качеству подземных вод выявил увеличение содержания соединений азотной группы и органических веществ, а также сульфатов, железа, марганца, сероводорода, тяжелых металлов, жесткости и др.

В пределах Белгородской области основное влияние на подземные воды оказывает разработка крупнейшего железорудного бассейна – Курской магнитной аномалии (КМА). Здесь десятки лет работают Лебединский и Стойленский горно-обогатительные комбинаты, шахта им.Губкина, Яковлевский рудник и др.

Максимальные по площади и глубине депрессионные воронки, приуроченные к слабоводоносной архей-протерозойской зоне кристаллических пород, расположены на северо-востоке Белгородской области и связаны с извлечением подземных вод дренажными комплексами Лебединского и Стойленского карьеров, шахты им.Губкина комбината “КМАруда” и Яковлевского рудника. Средние притоки дренажных вод по указанным предприятиям в последние 5-7 лет составляли соответственно: 150-160, 110-120, 7-8 и 8 тыс. м^3/сут.

Условные радиусы депрессионных воронок по различным направлениям от Лебединского и Стойленского карьеров достигают 15 км, от Яковлевского рудника – 40 км и более. Максимальные понижения уровней подземных вод отмечаются на карьерах и шахтах в городах Губкине и Старом Осколе (200-250 м) и на Яковлевском руднике (до 550 м).

Техногенные факторы оказывают значительное влияние на подземные воды в пределах северо-восточной части Белгородской области. По данным ранее проведенных исследований отмечены содержания железа, марганца, титана, бария, селена, нефтепродуктов, полиакриламида, превышающие предельно-допустимые концентрации.

Состояние качества подземных вод на водозаборах в зоне влияния Лебединского и Стойленского ГОКов до настоящего времени в основном удовлетворяет требованиям нормативов к питьевой воде. Однако явно выраженная тенденция увеличения в исходной воде техногенных компонентов свидетельствует об угрозе развития дальнейшего загрязнения.

Брянская область

Основными источниками водоснабжения на территории Брянской области являются верхнедевонский и турон-маастрихтский водоносные комплексы и альб-сеноманский водоносный горизонт. Вследствие интенсивного водоотбора сформировались локальные депрессионные воронки в меловых водоносных горизонтах (города Унеча, Клинцы и др.) и региональная Брянско-Орловская депрессионная воронка в верхнедевонских отложениях (см. рис. 1.19), образованная в результате сочленения депрессий уровней территорий Брянской и Орловской областей.

В связи с длительной эксплуатацией подземных вод верхнефранско-фаменского терри-

генно-карбонатного комплекса (с 1894 г.) произошло значительное снижение пьезометрических уровней не только данного комплекса, но и водоносных горизонтов, гидравлически связанных с ним. Депрессионная воронка имеет размер около 100 км в поперечнике с условным центром в г.Брянске. Понижение уровней за период эксплуатации составило 65-80 м, что привело к полной сработке напоров в районе г.Брянска и частичному осушению продуктивного пласта на глубину до 10 м (водозаборы Брянского промрайона, городов Дятьково, Карачева, пос.Фокино) (рис. 1.20). Значение остаточных напоров на флангах депрессионной воронки составляет 4-15 м. В 2009 г. в ее пределах наблюдалось повсеместное незначительное повышение уровней верхнефранско-фаменского водоносного комплекса (от 0,6 до 1,53 м). Повышение уровней обусловлено резким уменьшением водоотбора по г.Брянску и близлежайшим населенным пунктам (на 8,57 тыс. м^3/сут) вследствие увеличения использования поверхностных вод р.Десна на хозяйственно-питьевые нужды.

В подземных водах верхнедовонских отложений в 2009 г. отмечены превышения ПДК по содержанию железа (до 3 ПДК), кремния (до 3 ПДК), стронция (до 5 ПДК), α-активности (до 2ПДК) и брома (до 1,9 ПДК), обусловленные природными факторами.

Следует отметить, что содержание стронция в подземных водах девонских отложений во всех опробованных эксплуатационных скважинах в 2009 г. по сравнению с 2008 г. увеличилось от 1 до 5 ПДК, что, вероятно, связано с общим повышением уровней подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного горизонта в пределах региональной депрессионной воронки.

В подземных водах верхнемеловых отложений в 2009 г. выявлены превышения ПДК по железу (до 5 ПДК), кремнию (до 3 ПДК), мар-

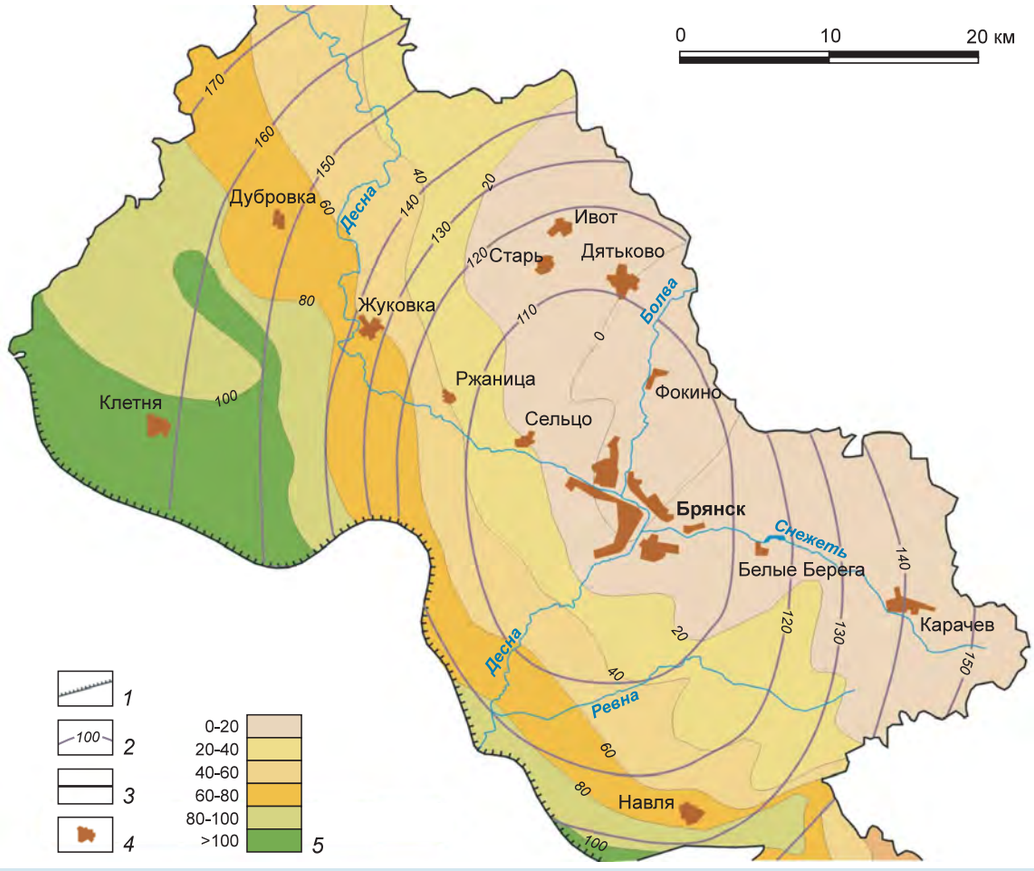


Рис. 1.20. Схема региональной депрессионной воронки в районе Брянского МППВ (по материалам Брянского ТЦ ГМСН)

1 – граница Брянского МППВ; *2* – гидроизопьезы верхнефранско-фаменского водоносного комплекса; *3* – граница Брянской области; *4* – населенные пункты; *5* – участки с остаточным напором, м

ганцу (до 10 ПДК), которые носят природный характер.

Подземные воды меловых отложений, используемые для водоснабжения населения, являются незащищенными, что обусловливает беспрепятственное проникновение загрязнения на участках сброса сточных вод. Так, в южных и юго-восточных районах области в пределах Днепровского артезианского бассейна выделены локальные участки техногенного загрязнения подземных вод меловых отложений нитратами. Концентрация нитратов, превышающая ПДК, в подземных водах на эксплуатируемых водозаборах подтверждается в течение нескольких лет и имеет тенденцию к увеличению.

Владимирская область

В пределах области наибольшее значение для хозяйственно-питьевого водоснабжения имеют подземные воды водоносного верхне-каменноугольного карбонатного комплекса (гжельско-ассельский и в меньшей степени касимовский водоносные горизонты).

В верхнекаменноугольном водоносном комплексе на участках интенсивной эксплуатации пьезометрическая поверхность деформирована вследствие заложения обширной депрессионной воронки в восточной части области с условным центром в Московской области. Площадь ее составляет около 8700 км^2. Максимальные снижения уровней наблюдаются в городах Александрове и Киржаче – 35 и 27 м соответственно.

В 2009 г. работа водозаборов осуществлялась в штатном режиме. Снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок не выявлено. Сформировавшиеся за время эксплуатации депрессионные воронки особых изменений не претерпели.

Качество подземных вод верхнекаменноугольных отложений на территории области в основном отвечает нормативным требованиям, за исключением повышенного природного содержания лития (до 8,8 ПДК), бария (до 4 ПДК), фторидов (до 1,5 ПДК), кремния (до 1,2 ПДК), стронция (до 1,5 ПДК), бора (до 1,5 ПДК), железа (до 20 ПДК), а также α-активности (до 11 ПДК), жесткости (до 5 ПДК) и минерализации (до 3 ПДК).

Вследствие интенсивной эксплуатации подземных вод крупными водозаборами городов Александрова, Коврова и Мурова отмечается подтягивание более минерализованных вод из нижележащих водоносных горизонтов.

Практически все случаи превышения ПДК компонентами техногенного происхождения зафиксированы в незащищенных водоносных горизонтах. Характерно, что за исключением г.Коврова и его окрестностей данные территории испытывают весьма слабую техногенную нагрузку. В то же время в местах, где количество источников загрязнения велико (районы городов Александрова, Кольчугино, Собинки, Гусь-Хрустального, Вязники, Мурома), а водоносные горизонты имеют естественную защиту, загрязнение подземных вод крайне незначительно.

В 2009 г. продолжены наблюдения на наиболее крупном в пределах области участке загрязнения подземных вод гжельско-ассельского и касимовского водоносных горизонтов в г.Коврове. Здесь в 1957 г. на водозаборе завода им.Дегтярева (ЗИД) в подземных водах впервые был обнаружен хром$^{6+}$, источником которого являлись гальванические цеха завода и склады хранения их отходов. В 2009 г. при обследовании водозабора Ковровского механического завода (КМЗ), который является основным источником водоснабжения питьевой водой центральной части города, содержание Cr^{6+} составляло 6,5 ПДК. Кроме этого, здесь систематически отмечаются превышения допустимых концентраций по нитратам, хлоридам, повышенные общая жесткость и минерализация. Изложенные выше данные позволяют считать, что ухудшение качества подземных вод достигло состояния, исключающего возможность их использования в питьевых целях.

Воронежская область

На территории области пресные подземные воды приурочены к четырем основным водоносным комплексам, широко используемым для водоснабжения: неоген-четвертичному, турон-коньякскому, апт-сеноманскому и девонскому. Сработка уровней подземных вод на водозаборах в 2009 г. составила 9-90% от допустимого понижения. Сформировавшиеся за время эксплуатации депрессионные воронки особых изменений в 2009 г. не претерпели.

Основными показателями природного происхождения, по которым подземные воды не

удовлетворяют требованиям к питьевым водам, являются железо и общая жесткость, реже марганец. Исследования, проведенные в 2009 г., выявили также превышение ПДК по брому (до 5 ПДК), барию (до 2 ПДК) и бору (до 5,6 ПДК).

Наиболее распространенными компонентами техногенного загрязнения являются нефтепродукты, нитраты, аммоний. Отмечаются водозаборы, подверженные загрязнению такими высоко опасными микрокомпонентами, как свинец, селен, хром и т.д. Особенно это ярко проявилось на территории г.Воронежа, где возникновение техногенных аномалий связано со слабой защищенностью эксплуатируемых горизонтов и интенсивной хозяйственной деятельностью.

В результате многолетней эксплуатации полей фильтрации завода синтетического каучука ОАО "Воронежсинтезкаучук" в южной левобережной части г.Воронежа сформировался обширный участок загрязнения некалем. Воды, загрязненные этим компонентом, проникли в водоносный неоген-четвертичный комплекс, являющийся основным источником водоснабжения г.Воронежа. Опробование из эксплуатационных скважин водозабора № 9 МУП "Водоканал Воронежа" в 2009 г. показало, что по всем скважинам содержание ПАВ менее ПДК. Исключением является одна скважина, где отмечено превышение содержания ПАВ в 16 раз. Это свидетельствует о том, что воды от источников загрязнения уже поступили в зону захвата водозабора.

Ивановская область

На территории области для хозяйственно-питьевого водоснабжения в основном эксплуатируются четвертичные водоносные горизонты. Вторыми по объему добычи являются воды ветлужского и татарского водоносных комплексов, характеризующиеся достаточно высокой степенью защищенности. Эксплуатация подземных вод крупными водозаборами, обеспечивающими питьевой водой города Иваново, Вичугу, Фурманов, Приволжск и др., продолжается более 40 лет. Все они работают в квазистационарном режиме, снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок в 2009 г. не выявлено. Сформировавшиеся за время эксплуатации локальные депрессионные воронки особых изменений не претерпели.

По результатам проведенного в 2009 г. геохимического опробования водозаборов подземных вод, эксплуатирующих в основном четвертичный водоносный комплекс, подтверждается выявленное ранее повышенное природное содержание железа общего (до 10 ПДК) и марганца (до 4,3 ПДК).

На большей части водозаборов области, оборудованных для эксплуатации татарско-ветлужского водоносного комплекса, в 2009 г. качество воды по всем показателям соответствует нормативным требованиям к питьевым видам. Тем не менее в водах данного водоносного комплекса на различных участках территории области встречаются в концентрациях, превышающих ПДК, такие компоненты, как бор (до 4,1 ПДК), литий (до 1,6 ПДК), железо (до 4,9 ПДК), марганец (до 2,1 ПДК). Все эти элементы имеют природное происхождение.

В 2009 г. на территории Ивановской области (Савинский р-н) выявлены водозаборы с присутствием сурьмы в концентрациях, превышающих ПДК (до 42 ПДК и более). Факт наличия сурьмы в таких концентрациях требует дополнительных проверок и изучения.

Калужская область

Главными источниками водоснабжения на территории области являются алексинско-тарусский терригенно-карбонатный комплекс и упинский карбонатный горизонт. Основные изменения гидродинамических условий в алексинско-тарусском и упинском водоносных комплексах приурочены к Калужскому и Обнинскому промышленным районам.

В пределах Обнинского промышленного района сформировалась крупная локальная депрессионная воронка площадью около 310 км^2 в алексинско-тарусском водоносном комплексе (см. рис. 1.19). Максимальное понижение уровня подземных вод зафиксировано в зимнюю межень в северо-восточной части Вашутинского водозабора, на Новомихайловском участке и составило 52 м, что превысило допустимое значение на 15%. Это обусловлено как природными режимообразующими факторами, так и техногенными – фактический водоотбор по отдельным скважинам в 2 раза превышал установленный расчетной схемой подсчета эксплуатационных запасов.

В пределах водозабора пос.Кудиново образовалась локальная депрессионная воронка в алексинско-тарусском водоносном комплексе, в котором отмечается осушение мощности комплекса до 67%. В 2009 г. фактическое понижение уровня превышало допустимое в 1,8 раза и составило 39 м. Вероятной причиной истощения запасов на водозаборе являлось несоблюдение режима эксплуатации подземных вод.

В Калужском промышленном районе в результате интенсивной эксплуатации упинского водоносного горизонта сформировалась депрессионная воронка общей площадью 200 км^2, осложненная двумя локальными воронками, приуроченными к Северному водозабору и водозаборам "Зеленый Крупец" и "Покровские Ключи" (см. рис. 1.19). Максимальное понижение уровня подземных вод в границах депрессии в 2009 г. составило 48 м (ВЗУ "Покровские Ключи"). Значительных изменений в положениях уровней в границах депрессии в 2009 г. не зафиксировано.

Природное качество подземных вод алексинского-тарусского комплекса и упинского горизонта на отдельных участках не соответствует нормативным требованиям по содержанию железа (до 33 ПДК), марганца (до 10 ПДК), стронция (до 6 ПДК), лития (до 7,3 ПДК), кремния (до 2,1 ПДК), фтора (до 2,1 ПДК), сероводорода (до 21 ПДК) и др.

Наиболее распространенными компонентами техногенного происхождения в подземных водах нижнекаменноугольных водоносных горизонтов и комплексов являются мышьяк, свинец, никель, кадмий, концентрация которых составляет 1-3 ПДК. Повышенная концентрация этих элементов в подземных водах, как правило, встречается на одиночных водозаборах с небольшим водоотбором (до 100 м^3/сут). Однако превышение ПДК свинца и никеля периодически отмечается на водозаборах, расположенных в пределах территорий промышленных зон и городских агломераций Обнинского и Калужского промрайонов. Такое загрязнение фиксируется на водозаборах городов Ермолино, Обнинска, Белоусово, на Вашутинском водозаборе; в г.Калуге – на Северном водозаборе, Южном, "Зеленый Крупец", "Покровские Ключи"; на водозаборах городов Козельска, Кирова.

На территории Калужской области повышенный радиационный фон в подземных водах, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, определяется техногенными факторами (последствия Чернобыльской аварии, АЭС, могильники радиоактивных отходов и т.д.). Значения суммарной α-активности, превышающие ПДК или близкие к ним, отмечены в подземных водах алексинско-тарусского водоносного комплекса, широко используемых для водоснабжения г.Обнинска, на Вашутинском водозаборе и на водозаборе ФЭИ Обнинского месторождения подземных вод.

Костромская область

Для централизованного водоснабжения области используется подземные воды четвертичных и юрско-меловых отложений. На территории Костромской области на действующих водозаборах в 2009 г. положение уровней подземных вод определялось объемом добычи. Снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок не отмечено.

По химическому составу воды четвертичного комплекса характеризуются повышенным содержанием железа, мышьяка, марганца, бария и жесткостью, а юрско-мелового комплекса – повышенным содержанием железа, марганца, натрия, сульфатов и жесткостью.

Одним из источников загрязнения подземных вод отходами производства борной кислоты и магнезии является шламонакопитель химического завода в г.Буе. Шламонакопитель находится на расстоянии 1,5-5,0 км от действующих водозаборных скважин г.Буя, которые эксплуатируют в основном верхнечетвертичный озерно-аллювиальный, днепровско-московский водоносные горизонты и ветлужский водоносный комплекс. В 1983 г. поступление твердых отходов в шламонакопитель уменьшилось, а в 1995 г. – прекратилось, и шламонакопитель был рекультивирован. По результатам опробования наблюдательных скважин, оборудованных на четвертичный водоносный горизонт, в 2009 г. отмечено превышение по сухому остатку (6 ПДК), сульфатам (8 ПДК), железу (до 260 ПДК), бору (до 130 ПДК), азоту аммонийному (7 ПДК), общей жесткости (7,3 ПДК).

На водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. загрязняющих компонентов техногенного происхождения не выявлено.

Курская область

Основными источниками водоснабжения на территории области являются турон-маастрихтский, альб-сеноманский, бат-келловейский и ряжский водоносные горизонты. Самые крупные водозаборы области, состоящие из нескольких десятков скважин, сосредоточены в городах Курске, Железногорске, Курчатове и некоторых районных центрах, где подземные воды используются для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения. На территории Курской области на действующих водозаборах в 2009 г. положение уровней подземных вод определялось объемом добычи. Снижение уровней ниже допустимых отметок не зафиксировано.

Вследствие расположения водозаборов в речных долинах и их слабой защищенности, подземные воды альб-сеноманского терригенного горизонта подвержены загрязнению с поверхности. В 2009 г. на водозаборах отмечалось несоответствие подземных вод по ряду органолептических показателей (до 8 ПДК), железу (до 23 ПДК), марганцу (до 14 ПДК), аммиаку (до 1,2 ПДК), сероводороду (до 50 ПДК) и фенолам (до 2 ПДК). Превышения в подземных водах ПДК по железу и общей жесткости обусловлены естественными (природными) факторами, характерными для данной области.

В результате многолетней эксплуатации подземных вод (добыча на водозаборах городов Курска и Железногорска и интенсивное их извлечение при дренаже и водоотливе на Михайловском железорудном месторождении) в девонско-юрском водоносном комплексе сформировалась региональная воронка депрессии с центрами возмущения в городах Курске и Железногорске, которая в настоящее время распространилась почти на всю территорию области и на севере, северо-западе и юге выходит за ее пределы, захватывая соседние области: Орловскую, Брянскую, Белгородскую (см. рис. 1.19).

В Курском центре депрессии наибольшее снижение уровня от статического отмечалось на водозаборах “Сороковая” (73,2 м) и “Пески” (72,6 м) при допустимом 100 м.

В результате активной работы подземного дренажного комплекса в пределах контура Михайловского карьера образовалась обширная зона полностью осушенного бат-келловейского водоносного горизонта. Площадь осушенных территорий составляет около 9 км^2. На значительной территории вокруг карьера водоносный горизонт приобрел безнапорный характер. Протяженность зоны безнапорного режима с севера на юг составляет около 20 км, с запада на восток – порядка 12 км. В 2009 г. наибольшее снижение уровня подземных вод бат-келловейского водоносного горизонта от статического составило около 77,5 м и зафиксировано на западе карьера.

На территории Курской области ряжский водоносный горизонт эксплуатируется совместно с мосоловским. В западной области на уровенный режим горизонтов основное влияние оказывает эксплуатация водозабора “Погарщина” и работа дренажной системы карьера, а в восточной части – водоотлив из подземного дренажного комплекса. Фактические понижения уровней составляют 77,6-79,2 м и не выходят за пределы допустимых значений.

Воды девонских отложений имеют прямую гидравлическую связь с водами докембрийских горизонтов. Вследствие этого происходит снижение уровня подземных вод в слабоводоносной архей-протерозойской зоне кристаллических пород. На конец 2009 г. наибольшее снижение уровня от статического составило 99 м.

Михайловский горно-промышленный район приурочен к зоне техногенного воздействия на геологическую среду Михайловского ГОКа. В пределах района альб-сеноманский водоносный горизонт является первым от поверхности и наиболее подверженным загрязнению. Часто подземные воды не соответствуют санитарным нормам по своим органолептическим свойствам (цветность, запах, вкус), значение которых в большинстве скважин превышает ПДК в 1,5-2,0 раза. На ряде водозаборов отмечается повышенное содержание аммиака (до 2,2 ПДК). Также во многих случаях фиксируется превышения по железу, достигающие 10 ПДК.

В пределах Курчатовской промышленной зоны расположен групповой водозабор “Курчатовский”, который является основным поставщиком питьевой воды для населения г.Курчатова. Добыча воды на водозаборе осуществляется из альб-сеноманского водоносного горизонта, который слабо защищен от поверхностного загрязнения. В 2009 г. на водозаборе

"Курчатовский" в пробах воды отмечалось превышение ПДК по железу (1,2-4,5 ПДК), мутности (1,3-3,0 ПДК), незначительное повышение жесткости.

Наиболее сложная геоэкологическая обстановка уже на протяжении ряда лет существует в южной и юго-западной частях г.Курска. В этих районах города на сравнительно ограниченной площади расположено большое количество промышленных предприятий, подземные воды четвертично-альб-сеноманского водоносного комплекса испытывают интенсивную техногенную нагрузку, что привело к стабильному повышению содержания в них нефтепродуктов (до 20 ПДК и более) и фенолов (до 10 ПДК). Загрязнение подземных вод нефтепродуктами на юго-западной окраине г.Курска привело к закрытию целого ряда водозаборов и к необходимости поисков альтернативных источников водоснабжения, бурению скважин на глубокие водоносные горизонты, запасы которых в пределах города Курска весьма ограничены.

Липецкая область

Основными эксплуатируемыми водоносными комплексами являются четвертичный и верхнедевонский. На действующих водозаборах в 2009 г. положение уровней подземных вод опре-

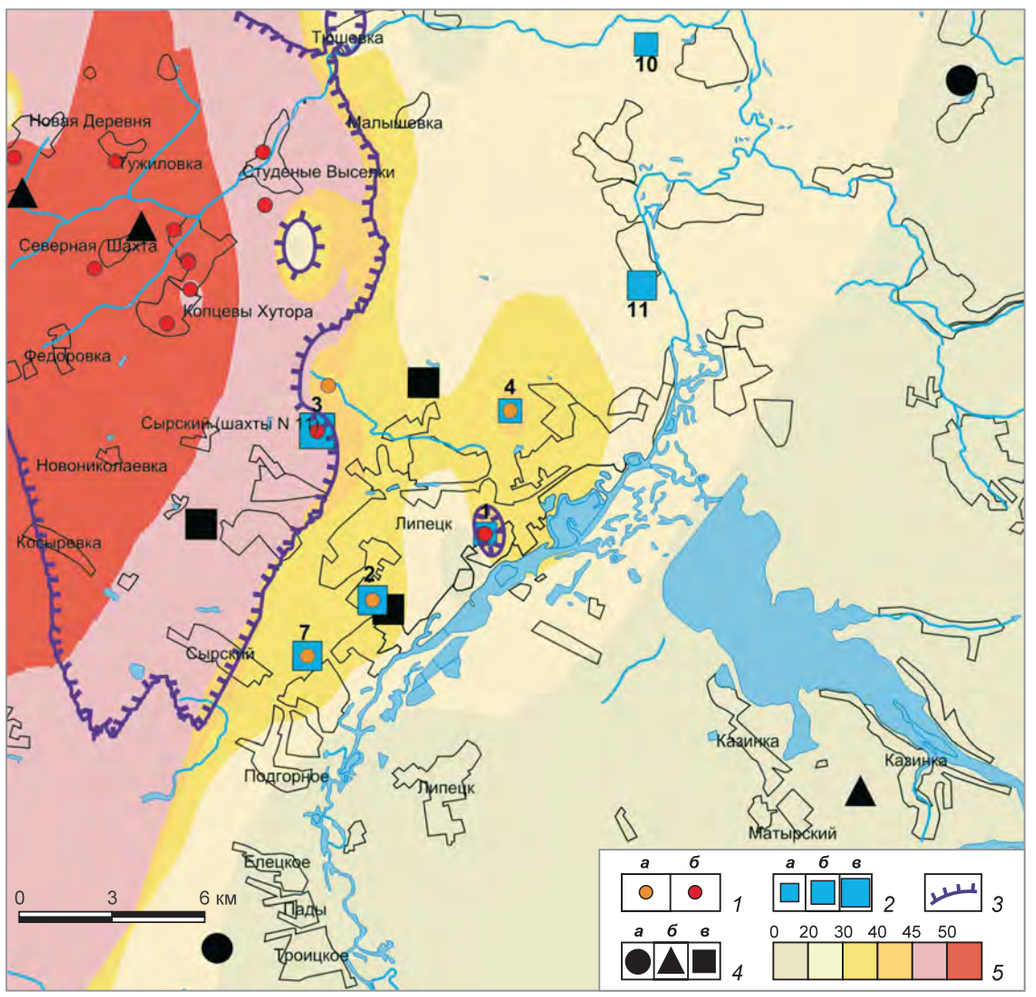


Рис. 1.21. Схема нитратного загрязнения подземных вод первого от поверхности водоносного горизонт в Липецком промрайоне (по материалам Липецкого ТЦ ГМСН)

1 – скважины с содержанием нитратов менее ПДК (а) и более ПДК (б); *2* – водозаборы с водоотбором, тыс. м^3/сут: *а* – 5-20, *б* – 20-50, *в* – более 50; *3* – контур нитратного загрязнения в 2009 г.; *4* – источники загрязнения: *а* – комплексы КРС, *б* – птицефабрики, *в* – свалки ТБО; *5* – содержание нитратов в подземных водах, мг/дм^3

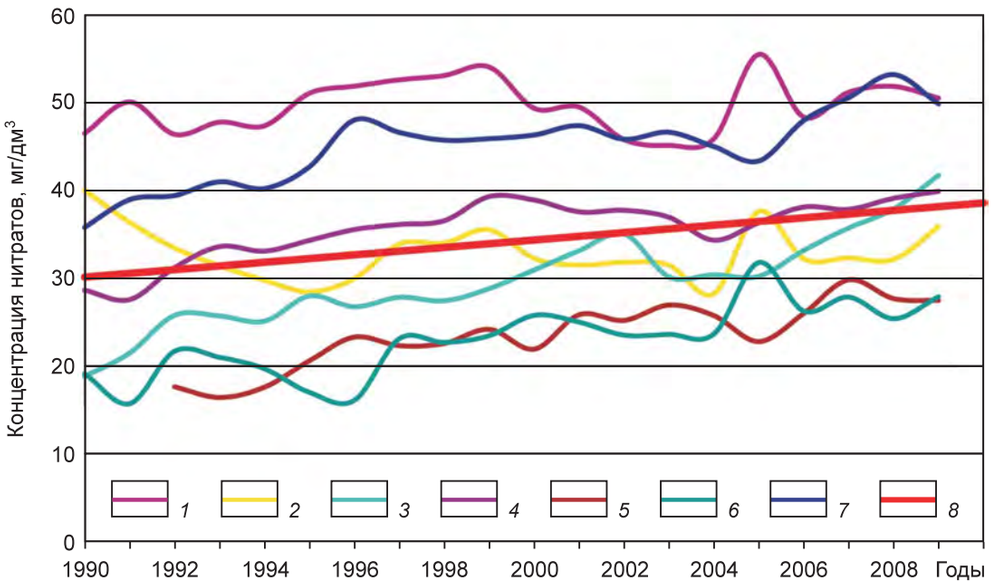


Рис. 1.22. Изменение концентрации нитратов на водозаборах Липецкого промрайона (по материалам Липецкого ТЦ ГМСН)

1-7 – водозаборы: *1* – №1 "Монастырские ключи", *2* – №2 "Колхозный", *3* – №4 "Казанский", *4* – №7 "Сырский 1", *5* – №10 "Кузьминский", *6* – №11 "Ситовский", *7* – №3 "Трубный"; *8* – линия тренда с прогнозом показателя на 2010 г.

делялось объемом их добычи. На конец 2009 г. на всех месторождениях подземных вод сработка уровней находилась в пределах допустимых значений, не превышая 20-30% от расчетных.

Качество подземных вод не удовлетворяет нормативным требованиям из-за повышенного содержания железа, марганца, в единичных случаях – стронция, кремния, лития, бора, бария, имеющих природное происхождение. Наличие бора возможно за счет подтягивания некондиционных вод из нижележащих водоносных горизонтов. Проблема нитратного загрязнения подземных вод на территории Липецкой области известна с конца 60-х годов прошлого столетия и носит региональный характер. За это время фоновые значения концентрации нитратов в четвертичном водоносном комплексе выросли с 5-10 до 20-30 мг/дм^3, а в центральной и северной частях области – до 40-45 мг/дм^3. По данным 2009 г. в сравнении с 2000-2008 гг. ситуация с нитратным загрязнением подземных вод практически не изменилась. По-прежнему максимальные концентрации нитратов фиксируются в районе городов Липецка, Ельца, в Измалковском, Становлянском, Хлевенском, Данковском, Лев-Толстовском районах.

Основными источниками загрязнения нитратами являются животноводческие и птицеводческие хозяйства, а также склады ядохимикатов и удобрений, хранилища аммиачной воды, которые достаточно равномерно распределены по площади области и в настоящее время заброшены.

По результатам мониторинга нитратного загрязнения в Липецком промрайоне установлено, что поле сверхнормативного загрязнения подземных вод нитратами продолжает расширяться (рис. 1.21, 1.22). Тенденция роста концентрации нитратов в подземных водах на территории области представляет угрозу хозяйственно-питьевому водоснабжению населения качественной питьевой водой, которое полностью осуществляется за счет подземных источников.

Московская область и г.Москва

Централизованное водоснабжение Московской области базируется в основном на подземных водах каменноугольных отложений. В пределах мегаполиса г.Москвы осуществляются добыча подземных вод в основном для производственно-технического водоснабжения отдельных предприятий, а также шахтный и дренажный водоотлив при эксплуатации метрополитена и строительстве инженерных соо-

ружений. Интенсивный водоотбор подземных вод каменноугольных отложений, максимальные значения которого в 80-е годы прошлого столетия достигали более 4 млн $м^3$/сут, привел к формированию региональной Московской депрессионной воронки (см. рис. 1.19), захватывающей большую часть территории г.Москвы и Московской области и прилегающие к ней Владимирскую, Тверскую и Калужскую области.

В пределах разных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов депрессионная воронка имеет различные границы; при этом существует общая тенденция расширения ее площади от верхних горизонтов к нижним (максимальные размеры воронки отмечаются в алексинско-протвинском (михайловско-тарусском) водоносном комплексе. Конфигурация и глубина воронки в каждом из водоносных горизонтов определяются интенсивностью их эксплуатации. В результате длительной эксплуатации уровень подземных вод на некоторых участках опустился ниже их кровли, образовались зоны безнапорного режима фильтрации. Особенно наглядно это проявляется в подольско-мячковском водоносном горизонте, испытывающем наибольшую техногенную нагрузку. Зоны безнапорной фильтрации фиксируются практически по всей площади эксплуатации горизонта, при этом территории безнапорного режима естественного происхождения находятся за пределами депрессионной воронки, а техногенного происхождения – в юго- восточной части области (в Красногорском, Одинцовском, Наро-Фоминском, Ленинском, Подольском, Домодедовском, Люберецком, Раменском, Воскресенском и Коломенском районах).

В пределах гжельско-ассельского (кутузовско-ассельского) водоносного комплекса депрессионная воронка площадью около 14,5 тыс. $км^2$ распространена на северо-западе Московской и востоке Владимирской областей. Максимальная глубина воронки зафиксирована в Сергиево-Посадском районе (г.Сергиев Посад) – 50-70 м, локальная воронка глубиной более 20 м сформировалась в районе г.Ногинска. В целом по площади понижения составляют 10-30 м.

В пределах касимовского водоносного комплекса депрессионная воронка занимает практически всю область его распространения в г.Москве и Московской области, за исключением отдельных частей периферийных районов. Площадь воронки достигает 19,0 тыс. $км^2$, максимальная глубина ее зафиксирована в Солнечногорском, Мытищинском, Щелковском, Сергиево-Посадском районах и составляет 50-70 м. В целом по площади понижения составляют 10-40 м.

В пределах подольско-мячковского водоносного горизонта депрессионная воронка занимает большую часть Московской области. Ее размеры составляют около 24 тыс. $км^2$. Локальные депрессионные воронки сформировались в районе городов Чехова, Ступино, Каширы, Коломны, Луховиц. Максимальные значения понижений составляют 50-80 м и зафиксированы в Одинцовском, Красногорском, Химкинском районах, городах Мытищах, Щелкове, Балашихе. В целом по площади понижения составляют 10-50 м.

В пределах каширского водоносного комплекса депрессионная воронка занимает площадь около 30 тыс. $км^2$. Максимальные понижения уровней (60-80 м) зафиксированы в Химкинском, Солнечногорском, Мытищинском, Щелковском и Балашихинском районах. В целом по площади понижения составляют 10-50 м.

В пределах алексинско-протвинского водоносного комплекса депрессионная воронка занимает большую часть территории г.Москвы и Московской области. Ее площадь составляет около 39 тыс. $км^2$. Максимальная глубина воронки зафиксирована в Наро-Фоминском, Одинцовском, Красногорском, Химкинском, Солнечногорском, Мытищинском, Балашихинском, Ленинском районах и составляет 70-90 м. В целом по площади понижения составляют 10-60 м.

Природное качество подземных вод водоносных горизонтов и комплексов, приуроченных к верхнекаменноугольным отложениям, характеризуется практически повсеместно превышениями по железу (до 64 ПДК), марганцу (до 8,9 ПДК), жесткости (до 1,3 ПДК), перманганатной окисляемости (до 3,5 ПДК). В водоносных горизонтах и комплексах среднекаменноугольного возраста, превышения по железу встречаются так же часто, но концентрации их меньше – до 40 ПДК, появляются превышения по литию и бору, а также по фтору и стронцию, причем концентрации фтора в сред-

нем составляют 1,5 ПДК. Концентрация кремния в подземных водах среднекаменноугольных отложений по сравнению с аналогичными показателями прошлых лет заметно возросла и в отдельных случаях достигает 1,4 ПДК. В водоносных горизонтах и комплексах, приуроченных к нижнекаменноугольным отложениям, уменьшается содержание железа до 10-14 ПДК, но увеличивается концентрация фтора (более 2 ПДК) и стронция (более 2,5 ПДК).

На водозаборах в пределах городов Электростали, Химок, Егорьевска, Люберец, Раменское, Троицка, Балашихи, пос.Старая Купавна отмечается превышение ПДК по показателям и компонентам природного происхождения 2-го и 3-го классов опасности в среднем в 1,5-3,0 раза.

На фоне природных характеристик водоносных горизонтов и комплексов каменноугольных отложений следует отметить их явное техногенное загрязнение на некоторых территориях Московской области (города Люберцы, Химки, Электросталь, Дзержинский, Щелково). Это происходит прежде всего в результате привлекаемого с поверхности загрязнения в процессе работы водозаборов, так как около 80% отбора подземных вод осуществляется в границах промышленной и селитебной застроек, где вероятность поступления загрязнений с поверхности в эксплуатируемые водоносные горизонты наиболее велика.

Подтягивание некондиционных подземных вод из нижележащих горизонтов обычно характерно для водоносных горизонтов нижнего карбона на участках, где происходит интенсивный водоотбор, и в основном связано с увеличением концентрации фторидов и сульфатов.

При расположении водозаборов вблизи рек загрязнение происходит путем перетекания речных вод в эксплуатационный водоносный горизонт в условиях хорошей гидравлической связи эксплуатируемого горизонта с рекой. Такие условия характерны для южной части – долин рек Пахра, Нара, Протва, Каширка, Коломенка, местами рек Москва и Ока.

Сложившаяся на территории г.Москвы и Московской области гидрогеохимическая ситуация, обусловленная высокой техногенной нагрузкой и природным несоответствием качества подземных вод, в 2009 г. продолжает сохраняться.

Орловская область

Территория области характеризуется интенсивной и длительной эксплуатацией подземных вод девонских отложений для водоснабжения городского и сельского населения. В пределах Орловского промрайона эксплуатация централизованных водозаборов привела к образованию депрессионной воронки в фаменском и верхнефранском водоносных горизонтах диаметром до 56 км. Максимальная сработка уровней подземных вод продуктивных горизонтов составляет около 20 м. На западе области она сомкнулась с аналогичной депрессией на территории Брянской области и образовала региональную Брянско-Орловскую депрессиионую воронку уровней подземных вод в верхнедевонском водоносном комплексе (см. рис. 1.19).

Общая гидродинамическая обстановка в районе групповых водозаборов городов Орла и Мценска в 2009 г. практически не изменилась. Истощение основных водоносных комплексов не происходит, снижение уровня в центрах водозаборов не превышает расчетных значений.

Нарушенный режим подземных вод сформировался также в юго-западной части Орловской области на границе с Курской областью под воздействием водоотбора Железногорского водозабора и осушения Михайловского железорудного карьера.

Качество подземных вод на большинстве действующих водозаборов в основном соответствует нормативным требованиям к питьевым водам. Повышенное содержание бария, бора и железа общего связано с литологией водовмещающих пород и структурно-тектоническими особенностями территории.

В сфере гидродинамического влияния водозаборов г.Орла оказалась наиболее освоенная в хозяйственном отношении территория, в результате чего на отдельных участках отмечается изменение качества подземных вод не только четвертичных отложений, но и девонских комплексов за счет подтягивания загрязненных подземных вод из вышезалегающих горизонтов и р.Оки (водозабор МПП ВКХ “Орелводоканал”). Источниками загрязнения являются шламонакопители и шламоотвалы, очистные сооружения, нефтебазы, нефтепроводы, животноводческие комплексы и т.д.

Основным компонентом техногенного загрязнения подземных вод являются нитраты. На территории Орловской области загрязнение азотными компонентами носит очаговый характер и приурочено к селитебным зонам, полигонам ТБО, крупным животноводческим комплексам и т.д. Загрязнение подземных вод нитратами до 2,8 ПДК наблюдается в скважинах централизованного водоснабжения Октябрьского, Окского, Комсомольского, Пролетарского водозаборов, в водозаборе ОАО “Гамма”. Можно предположить, что из-за технического износа стволов скважин, при котором происходит совместная эксплуатация задонско-оптуховского и верхнефранского комплексов, происходит гидравлическая связь подземного горизонта с р.Окой, в прибрежной зоне которой расположены участки водозаборов.

Присутствие нитратов (до 2,8 ПДК) подтверждено в 2009 г. при опробовании водозаборных скважин в населенных пунктах Отрадинское и Болотово Мценского района. Техногенное загрязнение питьевых подземных вод регистрируется на данном участке с 2005 г. Одна из причин загрязнения – неоднократные прорывы и долгосрочный ремонт по восстановлению напорного трубопровода сточных вод на поля фильтрации ЗАО “Сахарный комбинат ”Отрадинский".

На территории Орловской области техногенная нагрузка особенно высока в Орловском районе и главным образом – в г.Орле и его окрестностях, где сосредоточены крупнейшие предприятия. Наиболее интенсивно на подземные воды влияют шламонакопитель и шламоотвал завода ОАО “Северсталь-метиз” и промзона “Стальной Конь”. Из-за отсутствия в основании шламонакопителя противофильтрационного экрана, а в геологическом разрезе – выдержанных водоупоров, подземные воды практически не защищены от загрязнения с поверхности.

В результате 40-летней эксплуатации шламонакопителя и 20-летней эксплуатации шламоотвала ОАО “Северсталь-метиз” сформировался устойчивый участок загрязнения подземных вод водоносных верхнефаменского и елецкого карбонатных горизонтов с повышенным содержанием в водах железа (до 14 ПДК), марганца (до 4,8 ПДК), хлоридов (до 3,1 ПДК), нефтепродуктов (до 3,9 ПДК), аммония (до 6,2 ПДК). В 2008 г. разработан проект рекультивации шламонакопителя и шламоотвала данного предприятия. В настоящее время объект закрыт и проходит рекультивацию, продукты твердой фракции в шламоотвал не поступают.

В районе нефтеперекачивающей станции “Стальной Конь” сформирован очаг загрязнения подземных вод растворимыми углеводородами и нефтепродуктами, а также образовалась линза нефтепродуктов на поверхности лебедянско-плавского водоносного горизонта. С 1994 г. ведутся работы с целью локализации нефтяного загрязнения подземных вод. В результате проводимых защитных мероприятий за 2009 г. произошли положительные изменения: уменьшились площади загрязнения подземных вод водорастворимыми углеводородами до 7,1%, а также уменьшилось среднее значение концентрации водорастворимых нефтепродуктов в целом по объекту на 0,03 мг/дм^3, или на 20%.

Рязанская область

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории области используются воды каменноугольных и верхнедевонских отложений. В 2009 г. добыча подземных вод на большинстве эксплуатируемых водозаборов производилась в пределах утвержденных запасов. Водозаборов, где уровни эксплуатационных горизонтов залегают ниже допустимых отметок, не зарегистрировано.

В целом состав подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения отвечает нормативным требованиям, за исключением повышенных концентраций железа и значений α-радиоактивности, имеющих природное происхождение.

В пределах Рязанской области аномалии, связанные с компонентами техногенного происхождения, носят очаговый характер и не имеют регионального распространения. В 2009 г. на территории области установлено два водозабора в Милославском районе с техногенным загрязнением подземных вод нитратами. Уровень загрязнения подземных вод составляет 4,0-4,8 ПДК. Источником загрязнения являются сельская жилая зона и предприятия животноводства.

Смоленская область

Для централизованного водоснабжения используются подземные воды нижнекаменноугольных и верхнедевонских отложений. Длительная и мощная эксплуатация подземных вод, приурочена к территориям крупных городов и промышленных центров: Смоленска, Сафонова, Ярцева, Вязьмы, Гагарина, Десногорска и др.

На большинстве действующих крупных водозаборов эксплуатация характеризуется стабилизацией динамических уровней подземных вод целевых горизонтов. Снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок в 2009 г. не отмечено.

Практически на всех водозаборах области в последние годы обозначилась тенденция ухудшения качества подземных вод, которая сохранилась и в 2009 г. Увеличение минерализации, общей жесткости, содержания железа и марганца, стронция, сероводорода характерно для подземных вод всех целевых горизонтов в пределах крупных промышленных центров со значительным водоотбором. На многих водозаборах в подземных водах наблюдается превышение ПДК по литию, селену, барию, бору, мышьяку и фтору. Интенсивность загрязнения в основном составляет 3-5 ПДК.

Основная масса очагов загрязнения обусловлена сельскохозяйственной деятельностью, а также отсутствием очистных сооружений в сельских населенных пунктах, где используются грунтовые воды незащищенных четвертичных горизонтов. В районах размещения животноводческих комплексов и птицефабрик прослеживается локальное нитратное загрязнение грунтовых вод. Часто локальными источниками загрязнения геологической среды являются свалки и полигоны ТБО.

Тамбовская область

Основной водоотбор осуществляется из верхнедевонского водоносного комплекса, часть подземных вод добывается из нижнемелового водоносного комплекса.

Эксплуатация централизованных водозаборов Тамбовской промышленной зоны привела к образованию депрессионной воронки в верхнедевонском водоносном комплексе, которая к началу 90-х годов достигла максимальных размеров. Воронка депрессии площадью около 1250 км^2 охватила практически всю промышленную зону района и вышла далеко за территорию г.Тамбова. В центре воронки понижение уровня достигало ~45 м, максимальное понижение отмечалось в 1986 г. В 90-е годы, в связи с общим сокращением производства и уменьшением водоотбора, произошла некоторая стабилизация режима напоров практически по всей площади. Максимальное снижение уровней от статического положения в 2009 г. зафиксировано в северной части Тамбовского промрайона на Красненьском и Татановском водозаборах и составило 25 м.

Многолетняя интенсивная эксплуатация верхнедевонского водоносного комплекса привела к сработке уровня и образованию депрессионной воронки в нижнемеловом комплексе, площадь развития которой составляет около 525 км^2. Максимальное понижение уровня в центре воронки – около 20 м. Такая же ситуация сложилась и на территории Мичуринского промрайона, где максимальная сработка уровня от работы централизованных водозаборов в 2009 г. составила около 20 м.

Интенсивный и многолетний водоотбор из верхнедевонского водоносного комплекса на территории крупных городов Тамбова и Мичуринска сказался на гидрогеохимических условиях. По г.Тамбову в последнее десятилетие минерализация превышает фоновое значение примерно в 1,5-2,0 раза, по г.Мичуринску – немного меньше. Сложившаяся ситуация продолжает сохраняться и в 2009 г.

Причиной изменения химического состава подземных вод данного водоносного комплекса является увеличение инфильтрации из вышерасположенных комплексов более загрязненных вод и приток снизу напорных солоноватых и соленых вод.

На территории области подземные воды целевых водоносных горизонтов в большинстве случаев не соответствуют нормативным требованиям по содержанию железа, солей жесткости, марганцу, брому и литию. На отдельных водозаборах наблюдается повышенные содержания стронция, селена, мышьяка, никеля, хрома и других микрокомпонентов.

Крупным источником загрязнения на территории области является предприятие химической промышленности ОАО “Пигмент”, которое осуществляет закачку производственных

стоков в глубокие горизонты. Загрязнение подземных вод компонентами техногенного происхождения, выявленное в 2007-2008 гг., практически полностью подтвердилось в 2009 г. Установлено загрязнение высокотоксичными веществами не только первого от поверхности водоносного горизонта, но и нижележащих – нижнемелового и верхнефаменского.

Для предотвращения попадания загрязняющих веществ в область захвата водозаборов на этом участке проводится барражная откачка. Динамика барража неустойчивая и поэтому он в значительной степени провоцирует перераспределение загрязнения по площади.

В последние годы в районе промзоны во многих водозаборных скважинах довольно регулярно фиксируется не только повышенное содержание железа и солей жесткости, но и сероводорода. Водозаборы, расположенные в непосредственной близости к территории ОАО "Пигмент" (ОАО "Тамбовмаш", ОАО "АРТИ"), уже используют добываемую воду только для производственных целей, хотя изначально она предназначалась и для хозяйственно-питьевого водоснабжения. В данных водозаборах постоянно фиксируется повышенное содержание железа (до 10 ПДК и более), солей жесткости (1,3 ПДК и более) и ХПК (до 3,2 ПДК).

Качество подземных вод на сельских водозаборах, по опыту предыдущих лет, почти в половине случаев не соответствует питьевым нормам из-за природного повышенного содержания железа и солей жесткости, иногда из-за загрязнения соединениями азота.

Тверская область

Основную роль в водоснабжении области играют воды каменноугольных отложений. В результате работы крупных водозаборов городов Твери, Конаково, Осташкова, Нелидово сформировалась обширная Тверская депрессионная воронка (см. рис. 1.19) в каширско-мячковском и алексинско-протвинском водоносных горизонтах с условным центром в г.Твери. Каширско-мячковский и алексинско-протвинский водоносные комплексы многими скважинами на территории г.Твери эксплуатируются совместно. С вводом в эксплуатацию в 1989 г.Медновского водозабора водоотбор из скважин г.Твери сократился и рассредоточился по площади, что привело к подъему уровней подземных вод в водоносных горизонтах (от 5 до 20 м). Понижение уровня в каширско-мячковском водоносном горизонте в настоящее время составляет 7-10 м, в алексинско-протвинском – 18-20 м.

В 2009 г. по данным обследований на Тверецком водозаборе в касимовском и каширско-мячковском водоносных горизонтах по-прежнему отмечается повышенное содержание железа и пониженное – фтора, периодически превышение органолептических показателей и общей жесткости. На Медновском водозаборе в каширско-мячковском горизонте качество подземных вод также не соответствует нормам по содержанию железа, а в алексинско-протвинском – фтора. При выполнении радиологических исследований в подземных водах на участках Тверецкого и Медновского водозаборов по многим скважинам определено повышенное значение α-активности.

Водоснабжение г.Конаково базируется на использовании подземных вод гжельско-ассельского водоносного горизонта. При эксплуатации водозабора Конаковской ГРЭС отмечается подтягивание некондиционных вод с флангов месторождения, вследствие чего отмечается рост минерализации и общей жесткости. Кроме этого, в подземных водах гжельско-ассельского водоносного горизонта отмечаются повышенные содержания железа, азота аммонийного, органолептические показатели.

Тульская область

Основными источниками водоснабжения на территории области являются водоносные горизонты нижне-среднекаменноугольных и верхнедевонских отложений. Сформировавшаяся здесь обширная Тульская депрессионная воронка (см. рис. 1.19) площадью около 2000 км^2 захватывает центральную (Новомосковский промрайон) и восточную (Тульский промрайон) части области. За период эксплуатации упинского водоносного горизонта понижение уровня на отдельных участках составило от 10 до 30 м.

В течение периода наблюдений в границах депрессии среднегодовые значения уровня упинского водоносного горизонта стабилизировались на Масловском и Медвенско-Торховском участках, где эксплуатируются одноименные водозаборы.

На участках крупных водозаборов в связи с интенсивной эксплуатацией подземных вод упинского водоносного горизонта ухудшается их качество за счет подтока слабоминерализованных вод нижележащих водоносных горизонтов (Песоченский, Медвенско-Торховский и другие водозаборы г.Тулы).

Другой причиной изменения качества подземных вод упинского водоносного горизонта является привлечение загрязненных поверхностных вод. Так, на Любовском и Шатовском водозаборах в результате снижения уровня подземных вод упинского горизонта происходит ухудшение их качества (по величине сухого остатка, содержанию хлоридов, сульфатов и натрий-ионов). Аналогичная ситуация наблюдается и на водозаборах городов Донского и Северо-Задонска в долине р.Дон.

В пределах угледобывающих регионов (Новомосковский и Щекинский промрайоны) наблюдается повсеместное медленное восстановление уровней, обусловленное закрытием угольных шахт и остановкой шахтного водопонижения (рис. 1.23). При этом отмечаются серьезные изменения состава подземных вод в пределах уже отработанных угольных месторождений. Происходит значительное увеличение минерализации подземных вод (до 1,5-2,0 г/дм^3). В подземных водах появляются соединения азотной группы, увеличивается содержание железа и сульфатов, возрастает жесткость.

Ряд населенных пунктов, расположенных в горно-добывающих районах, испытывают и сегодня значительный дефицит в воде. Многие из них на хозяйственно-питьевые нужды используют воду с минерализацией более 1 г/дм^3. Такая ситуация наблюдается преимущественно в Узловском районе, территория которого сплошь покрыта шахтами Мосбасса. На участке Воздремковского водозабора качество воды упинского водоносного горизонта стало значительно хуже, чем в период прекращения добычи угля (1995) под влиянием подтягивания загрязненных вод со стороны шахтного поля закрытой шахты “Западная”. Последующие наблюдения за изменением качества подземных вод показали, что пик ухудшения пройден в 1999-2000 гг. и к 2005 г. величина сухого остатка, содержание сульфатов и общего железа уже не превышали предельно-допустимых значений. Проведенное в 2009 г. опробование водозаборных скважин недропользователем подтвердило наметившуюся положительную тенденцию изменения качества подземных вод.

В районе шламонакопителей Косогорского металлургического завода, расположенного на южной окраине г.Тулы, происходит загрязнение подземных вод хованского водоносного горизонта цианидами и роданидами. Впервые загрязнение было выявлено в 1972 г. на водозаборе пос.Косая Гора. Скважины водозабора были отключены от системы водоснабжения. В связи с расширением фронта загрязненных вод и возникшей опасностью вывода из эксплуатации группы питьевых скважин была организованна система защиты водозаборных скважин в виде барража. В результате проводимых работ прекратилось распространение

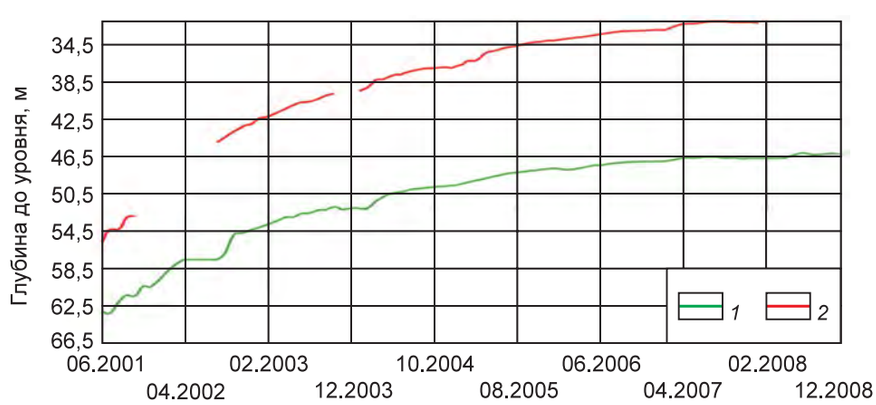


Рис. 1.23. Изменение уровня подземных вод в яснополянском (C_1jp) водоносном горизонте после завершения водопонизительных работ на шахте “Прогресс” (по материалам Тульского ТЦ ГМСН)

1 – пункт наблюдения 701107192; *2* – пункт наблюдения 701110922

ореола загрязнения по площади. Концентрация загрязняющих веществ по барражным скважинам в 2009 г. составляла до 2 ПДК, в эксплуатационных скважинах водозабора КМЗ – была на уровне 1 ПДК.

Ярославская область

Основными водоносными горизонтами и комплексами для водоснабжения являются четвертичный и юрско-меловой. На территории Ярославской области водоотбор подземных вод на большинстве эксплуатируемых водозаборов производился в пределах утвержденных запасов. Снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок в 2009 г. не отмечено.

В подземных водах четвертичного и юрско-мелового комплекса загрязняющими компонентами природного происхождения являются железо и марганец. Бор, бром и литий появляются в подземных водах более глубоко залегающих водоносных горизонтов пермско-триасового терригенного комплекса.

Техногенное загрязнение на крупных водозаборах подземных вод в 2009 г. не зафиксировано, за исключением водозаборов МУП "Водоканал" и "Заволжский" (г.Рыбинск). На территории г.Рыбинска существует стабильный очаг загрязнения подземных вод аммонием. Содержание аммония составляет 2,0-4,5 мг/дм^3, увеличиваясь в летнее время. Причина – в биохимических процессах, протекающих в придонном слое и в донных отложениях Рыбинского водохранилища и связанных с разложением органического вещества.

Продолжаются природоохранные мероприятия по ликвидации последствий негативного воздействия на геологическую среду в очаге загрязнения ОАО "Славнефть – ЯНПЗ им.Д.И.Менделеева". В целях защиты акватории р.Волги и водозаборных скважин, расположенных в пос.Миклаиха на нефтеперерабатывающем заводе в 2006 г. был сооружен лучевой дренаж, который полностью обеспечил перехват потока грунтовых вод. На предприятии постоянно совершенствуется система очистки промстоков перед сбросом их в р.Печегда. В 2009 г. отмечено общее сокращение ареола загрязнения, что свидетельствует об эффективности проводимых природоохранных мероприятий.

3.3. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Южного федерального округа (ЮФО) занимают значительное место; доля их использования в среднем по округу составляет 54% от общего водопотребления. В республиках Адыгея, Кабардино-Балкария, Ингушетия, Северная-Осетия-Алания, Чеченской и Краснодарском крае подземные воды занимают в балансе водопотребления более 90% (табл. 1.6) и являются практически единственным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения. Для обеспечения населения водой разведано 758 месторождений (участков месторождений) пресных подземных вод, 42% которых эксплуатируется. Суммарный объем добычи и извлечения подземных вод по Южному федеральному округу в 2009 г. составил 3,81 млн м^3/сут, или 13,8% от аналогичного показателя в целом по Российской Федерации. Интенсивный водоотбор в условиях взаимодействия водозаборов приводит к формированию региональных депрессионных воронок значительной площади (рис. 1.24).

Проблемы качества подземных вод связаны с природной гидрохимической обстановкой,

Таблица 1.6

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории субъектов Южного федерального округа

Субъект	Доля подземных вод, %
Республика Адыгея	100
Астраханская область	0
Волгоградская область	17
Республика Дагестан	38
Республика Ингушетия	100
Кабардино-Балкарская Республика	95
Республика Калмыкия	37
Карачаево-Черкесская Республика	9
Краснодарский край	96
Ростовская область	22
Республика Северная Осетия-Алания	100
Ставропольский край	31
Чеченская Республика	100

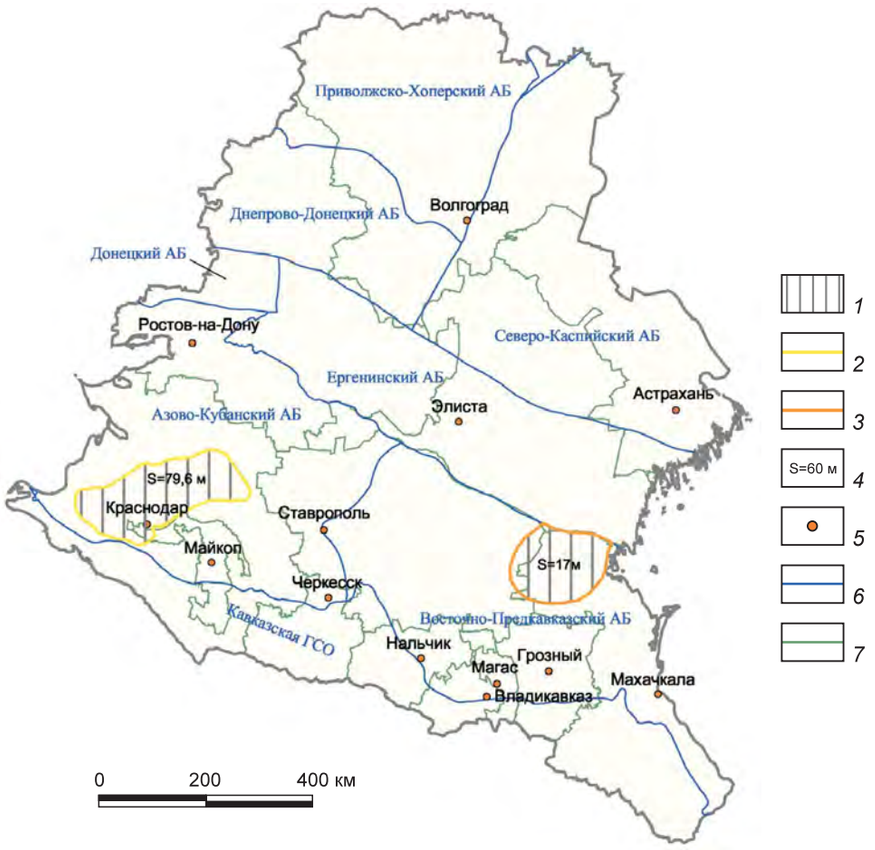


Рис. 1.24. Области интенсивно нарушенного состояния подземных вод на территории Южного федерального округа (по материалам Южного РЦ ГМСН)

1 – области интенсивной добычи подземных вод для целей ХПВ и ПТВ; *2* – Кропоткинско-Краснодарская региональная депрессионная воронка в неоген-четвертичном водоносном комплексе; *3* – Северо-Дагестанская региональная депрессионная воронка в неогеновом водоносном комплексе; *4* – максимальное понижение уровней подземных вод в 2009 г.; *5* – центр субъекта Российской Федерации; *6* – граница гидрогеологических структур; *7* – граница субъектов Российской Федерации

обусловившей на отдельных участках несоответствие качества подземных вод нормативным требованиям по таким показателям, как общая минерализация, содержание хлоридов, натрия, железа, марганца и некоторым другим. Кроме того, интенсивный водоотбор приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (север республики Дагестан, республики Калмыкия, Ингушетия и др.).

В Республике Калмыкия и в некоторых районах Астраханской, Волгоградской и Ростовской областей, в связи с отсутствием альтернативных источников водоснабжения для хозяйственно – питьевого водоснабжения, используются слабосолоноватые воды с минерализацией до 1,5 г/дм^3. Частично водоснабжение здесь решается за счет передачи воды из соседних субъектов и из поверхностных водотоков.

Территория ЮФО характеризуется высокой степенью техногенной нагрузки на подземные воды, что приводит к загрязнению первых от поверхности водоносных горизонтов и создает проблемы при их эксплуатации.

В пределах ЮФО выделяется территория особо охраняемого эколого-курортного региона Кавказские Минеральные Воды (ООЭКР КМВ), которая характеризуется широким развитием ценных в бальнеологическом отношении, редко встречающихся в природе минеральных вод. Длительная и интенсивная добыча минеральных вод привела к формированию значительных депрессионных воронок, развитых во всех продуктивных водоносных горизонтах. Кроме того, в результате совокуп-

ного техногенного воздействия на отдельных участках месторождений лечебных минеральных вод отмечается деградация химического и газового состава подземных вод, а также их загрязнение.

Республика Адыгея

Основными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения населения являются подземные воды неогеновых отложений и пластовых напорных вод. Более чем на 60% территории республики режим напорных подземных вод нарушен водоотбором для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения населенных пунктов как самой республики, так и Краснодарского края.

Уровенный режим основных водоносных горизонтов Азово-Кубанского артезианского бассейна вовлечен в зону стабильного регионального снижения, что вызвано влиянием Кропоткинско-Краснодарской депрессионной воронки (см. рис. 1.25), развитой в западной части Республики Адыгея и центральной части Краснодарского края.

На территории республики все водозаборы на утвержденных запасах работают в пределах расчетных показателей и истощение подземных вод не наблюдается.

По результатам изучения гидрохимического состояния подземных вод, полученным при обследовании водозаборов в 2009 г., установлено, что все показатели находятся в пределах нормативных требований для питьевых вод за исключением содержания железа (до 9,5 ПДК) и марганца (до 2,1 ПДК), наличие которых обусловлено природными факторами.

Несмотря на высокую техногенную нагрузку, значительных изменений качества подземных вод в 2009 г. не зафиксировано, что объясняется достаточной природной защищенностью эксплуатируемых водоносных горизонтов.

Астраханская область

В пределах области доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет менее 1% из-за незначительного распространения пригодных для этих целей пресных вод. Практическое значение для хозяйственно-питьевого водоснабжения имеют пресные и слабосолоноватые подземные воды новокаспийских аллювиальных и хазарско-хвалынских аллювиально-морских отложений.

В связи с незначительным объемом добычи эксплуатация водоносных горизонтов не оказывает существенного влияния на состояние подземных вод в области. Локальное техногенное загрязнение подземных вод связано в основном с промышленными предприятиями, нефтебазами, складами ГСМ и коммунально-бытовыми отходами.

На территории области самым крупным техногенным объектом является Астраханский газоперерабатывающий завод, расположенный на территории Астраханского газоконденсатного месторождения. При обследовании в 2009 г. установлено, что концентрация нитратов и кадмия в хвалынском водоносном горизонте несколько уменьшилась, однако по сравнению с данными 2008 г. наблюдается увеличение содержания иона аммония до 48,2 ПДК и железа до 377 ПДК.

Волгоградская область

Пресные подземные воды, пригодные для хозяйственно-питьевого водоснабжения, на территории области распространены неравномерно. Наиболее необеспеченными являются восточные районы Прикаспийской низменности. Здесь пресные подземные воды распространены спорадически и залегают в виде небольших линз среди более минерализованных вод.

Водоснабжение большинства населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов области осуществляется в основном за счет подземных вод. Лишь крупные города – Волгоград, Волжский, Камышин, Серафимович – используют для этой цели поверхностные воды.

К основным водоносным горизонтам и комплексам, имеющим практическое значение, относятся четвертичный, палеогеновый, меловой, каменноугольный и девонский.

На территории Волгоградской области эксплуатация водоносных горизонтов и комплексов производится в большинстве своем небольшими водозаборами, которые существенного влияния на состояние подземных вод не оказывают. Сформировавшиеся за время эксплуатации локальные депрессионные воронки особых изменений в 2009 г. не претерпевали. Понижение уровней в центрах воронок не превышает 50% от допустимого положения.

Основными загрязняющими веществами на водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения являются железо, нефтепродукты, реже сероводород и перманганатная окисляемость.

Сравнение гидрохимической обстановки в 2009 г. с данными опробований, проведенных в предыдущие годы, указывает на продолжающийся процесс опреснения подземных вод в целом по всем наблюдаемым водоносным горизонтам и комплексам. Причины опреснения пока не установлены, необходимо дальнейшее изучение изменений гидрохимической обстановки во времени. Снижение минерализации подземных вод происходит за счет уменьшения как анионной (сульфаты, хлориды), так и катионной (натрий, кальций, реже – магний) составляющих. Опреснение подземных вод как положительный фактор способствует увеличению площадей, имеющих промышленную ценность для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Республика Дагестан

На территории республики наиболее эксплуатируемые водоносные горизонты и комплексы приурочены к четвертичным и неогеновым отложениям. Наибольшие изменения гидродинамического режима приурочены к местам концентрации водоотбора – на Кизлярском, Дербентском, Уллучаевском и Буйнакском месторождениях подземных вод, в Ногайском, Тарумовском, Хасавюртовском и Бабаюртовском районах республики. Снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок на большинстве водозаборов хозяйственно-питьевого назначения в 2009 г. не отмечено. Исключением являются Дербентский и Буйнакский водозаборы, где зафиксировано превышение фактического понижения уровней над допустимым соответственно на 16 и 9 м.

В результате продолжительного самоизлива из нерегулируемых бесхозных скважин на севере Дагестана сформировалась региональная Северо-Дагестанская депрессионная воронка, распространяющаяся на север Республики Калмыкия и восток Ставропольского края. Площадь депрессии уровней подземных вод составляет около 10 тыс. км^2. В 2009 г. понижение уровней подземных вод в границах Северо-Дагестанской депрессии составило 17 м.

Нерегулируемый самоизлив подземных вод из скважин послужил причиной подтягивания контура некондиционных вод с севера (Республика Калмыкия), обусловившего увеличение минерализации и изменение как макрокомпонентного, так и микрокомпонентного состава. В подземных водах неоген-четвертичного водоносного комплекса по-прежнему отмечается высокое содержание бора, азотных соединений, брома. Повысилось содержание нефтепродуктов, кремния и мышьяка. Интенсивность загрязнения в основном составляет до 5 ПДК.

Для центральной части республики (Терско-Кумский АБ) характерно наличие мышьяка в подземных водах. Это загрязнение было отмечено в 70-х годах прошлого столетия и носит региональный характер. На сегодняшний день генезис мышьяка не определен и его условно считают природным. По результатам обследований, выполненных в 2009 г., подтверждено загрязнение подземных вод мышьяком на водозаборах с.Терекли-Мектеб и Кизлярского МПВ. В пределах Кизлярского месторождения подземных вод в скважинах городского водозабора в апшеронском водоносном горизонте превышение по этому компоненту составило до 5 ПДК, что несколько выше, чем в 2008 г. (до 2,4 ПДК).

Наибольшая концентрация горных производств сосредоточена вокруг городов Кизилюрта, Дербента, Махачкалы и Каспийска. Здесь сформировались целые горно-добывающие районы, некоторые из них представляют угрозу питьевым подземным водам Сулакского и Дербентского месторождений.

На территории Дербентского месторождения подземных вод наблюдается ухудшение качества добываемых вод из всех эксплуатируемых горизонтов. За время эксплуатации месторождения (с 1970 г.) площадь развития подземных вод с минерализацией 1,5 г/дм^3 сократилась с 75 до 10-15 км^2. В 2009 г., несмотря на снижение водоотбора, качество подземных вод осталось на уровне 2008 г. Из микрокомпонентов по II горизонту зафиксированы: йод (1,6 ПДК) и бром (2-4 ПДК).

В 2009 г. по-прежнему отмечается нефтяное загрязнение пресных подземных вод в пределах Ногайского района и приграничной территории с Чеченской Республикой, где расположены основные объекты добычи и транспортировки нефти. Интенсивность загряз-

нения подземных вод в среднем составляет до 5 ПДК, достигая в отдельных случаях 60 ПДК и более.

По линии нефтепровода "Баку–Тихорецк" периодически отмечаются повышенные содержания нефтепродуктов (до 4 ПДК) в колодцах, используемых для водоснабжения населения кутанов отгонного животноводства. В зоне возможного влияния нефтепровода находятся Гамриозеньское и Уллучаевское месторождения подземных вод. По результатам опробований, проводимых в 2009 г., содержание нефтепродуктов в подземных водах выше ПДК в пределах месторождений не отмечено.

Республика Ингушетия

Современное водоснабжение в республике осуществляется как за счет крупных водозаборов (Центральный, Восточный, Альтиевский), так и за счет мелких групповых и рассредоточенных водозаборов, эксплуатирующих в основном водоносные горизонты и комплексы в неогеновых и четвертичных отложениях. В 2009 г. эксплуатация их на водозаборах велась в штатном режиме, истощение запасов подземных вод не зафиксировано.

В пределах Орджоникидзевского месторождения подземных вод (водозаборы "Центральный" и "Восточный") наблюдается существенное ухудшение их качества в процессе эксплуатации. Изменение химического состава подземных вод происходит за счет перетока из вышележащего верхне-среднечетвертичного горизонта некондиционных вод с повышенной жесткостью (до 12-14 мг-экв/дм^3) и минерализацией (1,2,-1,3 г/дм^3).

Кабардино-Балкарская Республика

Хозяйственно-питьевое водоснабжение республики в основном организованно за счет подземных вод неоген-четвертичных отложений. В 2009 г. эксплуатация основных водоносных горизонтов и комплексов проходила в штатном режиме. Существенного изменения гидродинамического состояния подземных вод в районах добычи не зафиксировано.

Как и в прошлые годы, сложная ситуация продолжает складываться на территории г.Нальчика и связана она с техногенным загрязнением водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения. Здесь крупным источником загрязнения подземных вод неоген-четвертичного водоносного горизонта является хвостохранилище гидрометзавода, расположенное на западной окраине города. Стоки, которые в него сбрасываются, содержат большое количество аммония, сульфатов, органики, а также солей кальция и магния. Загрязнение от источника вместе с подземным потоком достигает водозаборов мясокомбината, ЭВЗ, "Искож" и в меньшей степени водозабора "Лесополоса". Загрязнение на водозаборах проявляется в превышении ПДК по общей минерализации, жесткости, содержанию нитратов, сульфатов и хлоридов. Последние 6 лет гидрометзавод не работает на полную мощность и объем стоков сократился. В связи с этим на водозаборах периодически наблюдается некоторое улучшение качества подземных вод.

На территории Кабардино-Балкарской Республики основными источниками загрязнения подземных вод являются животноводческие предприятия, коммунально-бытовые стоки населенных пунктов и многочисленные несанкционированные мусорные свалки. Характерными компонентами загрязнения подземных вод являются органические и азотные соединения, хлориды, сульфаты, калий, натрий, а также кальций и магний. Загрязнение носит локальный характер и наблюдается только в пределах техногенных объектов и обычно обнаруживается в грунтовых водах до глубины 10 м. В то же время интенсивность техногенной нагрузки на подземные воды сохраняется, поэтому в последние годы отмечается продвижение фронта загрязнения на глубину.

Республика Калмыкия

Водоснабжение многих населенных пунктов и столицы республики г.Элисты полностью организованно за счет подземных вод. В результате отсутствия альтернативных источников водоснабжения на территории республики эксплуатируются линзы пресных и слабосолоноватых подземных вод, приуроченных к четвертичным отложениям.

Нарушенный режим ергенинского аллювиального водоносного горизонта в пределах Западного, Баяртинского и Троицкого месторождений подземных вод обусловлен работой

водозаборов, использующих подземные воды для водоснабжения г.Элисты и пос.Кетченеры. При многолетней эксплуатации горизонта (более 40 лет) отмечается сработка напора, происходит осушение верхней части водоносного горизонта с образованием депрессионных воронок локального масштаба. Площадь воронок достигает 60 км^2. Существенных изменений сложившегося гидродинамического состояния в 2009 г. в пределах развития депрессионных воронок не зафиксировано.

Подземные воды характеризуются повышенными значениями общей минерализации и жесткости (1,1-2,1 ПДК). В процессе интенсивной добычи подземных вод на территории Республики Калмыкии отмечается периодическое колебание контура пресных вод за счет подтягивания более минерализованных вод с флангов и нижней части эксплуатируемых горизонтов.

Республика является аграрным регионом, основное направление – животноводство, что приводит к загрязнению подземных вод первых от поверхности водоносных горизонтов тяжелыми металлами, пестицидами, нитратами и нитритами. На водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. загрязнение техногенного происхождения не выявлено.

Карачаево-Черкесская Республика

В пределах республики доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет не более 10%. Добываемые подземные воды приурочены главным образом к отложениям переуглубленных речных долин в южной горной и предгорной частях республики. Подземные воды высокого качества, что определяется их формированием в высокогорных, большей частью заповедных районах. В 2009 г. эксплуатация на водозаборах велась в штатном режиме, существенных изменений состояния подземных вод на территории республики не отмечено.

Краснодарский край

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории края практически по всей площади и глубине развития основных водоносных горизонтов и комплексов характеризуется нарушенным и сильнонарушенным режимами. Наиболее интенсивной эксплуатации подвержены водоносные горизонты и комплексы неогеновых и четвертичных отложений. В результате эксплуатации в пределах влияния водозаборов сформированы депрессионные воронки практически во всех эксплуатируемых водоносных горизонтах и комплексах. В зону стабильного снижения уровней вовлечены территории Троицкого, Краснодарского, Кропоткинского, Тихорецкого, Тимашевского и Кореновского месторождений подземных вод, которые сформировали единую Кропоткинско-Краснодарскую депрессионную воронку в четвертичном и неогеновом водоносных комплексах (см. рис. 1.25). Площадь воронки составляет около 15,6 тыс. км^2. Суммарный водоотбор из всех эксплуатируемых горизонтов в границах депрессионной воронки в 2009 г. составил около 526 тыс. м^3/сут, что на 26 тыс. м^3/сут больше, чем в 2008 г. По основным эксплуатируемым водоносным горизонтам наблюдалось снижение среднегодовых уровней подземных вод относительно 2008 г. и в многолетнем режиме, что связано с наращиванием водоотбора. В пределах депрессии соотношение фактических и расчетных допустимых понижений на действующих водозаборах составляет от 23 до 132,7% по разным водоносным горизонтам, на некоторых участках отмечено истощение запасов подземных вод.

В границах депрессионной воронки наиболее интенсивно-эксплуатируемым является четвертичный водоносный комплекс, из которого ведется добыча подземных вод на Троицком и Краснодарском месторождениях. В результате эксплуатации этих месторождений на пьезометрической поверхности четвертичного водоносного комплекса образовались две локальные депрессионные воронки, которые к настоящему времени уже практически соединились. Максимальные значения фактических понижений на водозаборах Краснодарского и Троицкого месторождений в 2009 г. составили соответственно 45 и 79,6 м, что превышает допустимые на 27 и 19,6 м. Фактический водоотбор не превышал 60% от утвержденных запасов. Анализ результатов наблюдений показывает, что эксплуатация четвертичного водоносного комплекса в пределах месторождений ведется в менее благоприятных условиях по сравнению с принятыми при оценке запасов. По этой причине возникает необходимость переоценки запасов подземных вод в пределах этих участков.

Вторым по значимости является водоносный комплекс верхнеплиоценовых отложений, эксплуатация которого осуществляется многочисленными одиночными скважинами, мелкими и крупными водозаборами Тихорецкого, Краснодарского, Кропоткинского, Троицкого и Курганинского месторождений подземных вод. В 2009 г. фактические понижения не превышали допустимых отметок, истощения запасов подземных вод не наблюдалось.

При обследовании водозаборов Краснодарского месторождения, эксплуатирующих неогеново-четвертичный водоносный комплекс для хозяйственно-питьевого водоснабжения г.Краснодара, в 2009 г. выявлено превышение ПДК по железу общему (до 7,5 ПДК), марганцу (до 7,2 ПДК), аммонию (до 1,8 ПДК). На водозаборах Тихорецкого месторождения в подземных водах выявлены превышения ПДК по органолептическим показателям (до 3,5 ПДК).

В Краснодарском крае сохраняется очаг загрязнения, образованный утечками и сбросом на поверхность земли отходов промышленных вод Троицкого йодного завода, что привело к заболачиванию и образованию озер загрязненных вод. Загрязнение подземных вод распространилось до глубины 40 м. Содержание в них йода, брома, мышьяка, марганца, стронция, аммония составляет от 1 до 200 ПДК (данные 2002 г.). Существует угроза загрязнения подземных вод Троицкого группового водозабора, который снабжает водой города Крымск и Новороссийск. Последние три года завод не работает, но угроза загрязнения эксплуатационных водоносных горизонтов сохраняется.

В 2009 г. было проведено обследование водозаборов, расположенных в районе проведения зимних Олимпийских и Паралимпийских игр 2014 г. в г.Сочи (Сочинский левобережный и правобережный водозаборы, водозаборы Мзымтинского и Бешенского месторождений подземных вод). По результатам обследования установлено, что санитарно-экологическое состояние большинства каптажных сооружений находятся в хорошем или удовлетворительном состоянии. Исключением является Адлерский участок Мзымтинского месторождения, общая санитарно-экологическая обстановка которого определяется высокой антропогенной нагрузкой.

Расположенные в границах второго пояса зоны санитарной охраны АЗС и Адлерский аэропорт являются потенциальными источником загрязнения подземных вод недостаточно защищенного четвертичного водоносного горизонта. Контроль содержания нефтепродуктов в подземных водах на водозаборах Адлерского участка не проводится.

Ростовская область

Основным источником водоснабжения областного центра г.Ростова-на-Дону и крупных городов (Таганрог, Новочеркасск, Волгодонск, Шахты, Батайск) являются поверхностные воды. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения сельских населенных пунктов в основном используются пресные и слабосолоноватые подземные воды каменноугольных, верхнемеловых, неогеновых и четвертичных отложений. В 2009 г. истощение запасов подземных вод на водозаборах в общем не зафиксировано. Отмечалось эпизодическое понижение уровня ниже допустимого по скважинам, эксплуатирующим аллювиальный водоносный горизонт на Белокалитвенском II левобережном водозаборе, что связанно с нарушением режима его эксплуатации.

В 2009 г. на 13 групповых водозаборах с производительностью более 1 тыс. $м^3$/сут зафиксировано загрязнение подземных вод. На большинстве водозаборов загрязнение связано с техногенным воздействием промышленных или коммунальных объектов, на некоторых из них ухудшение качества воды происходит в результате подтягивания некондиционных природных вод из смежных водоносных горизонтов или инфильтрации поверхностного стока, загрязненного шахтными водами.

При промышленном загрязнении характерно повышенное (по отношению к ПДК) содержание нефтепродуктов, сульфатов, хлоридов, марганца. Такое загрязнение зафиксировано на Миллеровском, Больше-Суходольском, Бородиновском, Донецком и других водозаборах. При наличии источников загрязнения коммунального характера в подземных водах эксплуатируемых водоносных горизонтов отмечаются соединения азота и железо в концентрациях, превышающих ПДК (Донецкий, Белокалитвенский II левобережный, Сальский и другие водозаборы). Интенсивность загрязнения подземных вод компонентами техногенного происхождения составляет до 8 ПДК. Суммарный расход загрязненных вод на большей части во-

дозаборов не превышает 20% от общего объема добычи.

С подтягиванием некондиционных природных вод связано загрязнение подземных вод литием. Такое загрязнение продолжает фиксироваться на водозаборах г.Белая Калитва, а также Малокаменском-II, Донецком, Миллеровском, Сухореченском. Интенсивность загрязнения не превышает 3,5 ПДК.

В пределах Ростовской области сохраняется тенденция загрязнения подземных вод в районах массовой ликвидации (затопления) угольных шахт Восточного Донбасса. После закрытия шахт и затопления горных выработок в них формируются кислые (pH 5-6) минерализованные (до 20 г/дм^3) воды с высоким содержанием сульфатов и железа. Так, на Лиховском водозаборе, который эксплуатирует водоносный комплекс среднекаменноугольных отложений для хозяйственно-бытовых нужд пос.Лиховский вследствие ликвидации шахт отмечается увеличение минерализации и жесткости до 3 ПДК. Аналогичная ситуация складывается на Садкинском водозаборе вблизи действующей шахты “Садкинская”. При затоплении шахт “Восточная” и “Шолоховская” возникает угроза загрязнения эксплуатируемого водоносного горизонта на Быстрянском месторождении подземных вод.

Республика Северная Осетия-Алания

Водоснабжение городов и сельских населенных пунктов в республике осуществляется за счет подземных вод четвертичных и акчагыл-апшеронских отложений. На большинстве действующих водозаборов уровни определялись объемом добычи подземных вод, признаков их истощения в 2009 г. не наблюдалось. Исключением является Редантский водозабор, эксплуатирующий одноименный участок Орджоникидзевского месторождения подземных вод. В пределах Редантского водозабора складывается весьма сложная гидродинамическая ситуация в эксплуатационном четвертичном водоносном горизонте, сопровождающаяся развитием Владикавказской локальной депрессионной воронки. Водозабор является основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения республиканского центра – г.Владикавказа. При строительстве водозабора нарушена его расчетная схема, вместо линейного ряда сооружен водозабор площадного типа. Фактическая добыча подземных вод на протяжении ряда лет превышает утвержденные эксплуатационные запасы, что обусловило снижение уровня продуктивного водоносного горизонта ниже допустимых отметок.

Для изменения сложившейся гидродинамической ситуации на территории водозабора было организовано искусственное пополнение запасов подземных вод. Систематическая подпитка водоносного горизонта проводится с нарушениями требований ГКЗ. Вода из Терека без предварительной подготовки по каналу направляется на водозабор, по площади которого распределяется в соответствии с формой рельефа. Объем ее не фиксируется. В 2009 г. по сравнению с 2008 г. повышение уровней в наблюдательных скважинах составило до 4,58 м.

В целом на протяжении всего периода эксплуатации подземных вод на территории республики их качество остается стабильно хорошим, за исключением левобережья Моздокского района – зоны распространения нефтепродуктного загрязнения. Моздокский техногенный участок загрязнения подземных вод нефтепродуктами в 2009 г. сохранил свои пространственные границы и площадь (163 км^2). Эпицентром является участок нефтепродуктового загрязнения (35 км^2), вызванный утечками нефтепродуктов из подземных трубопроводов. Выявленные ранее три линзы авиационного керосина, свободно плавающие на поверхности грунтовых вод, сохраняют свои пространственные параметры. Максимальная толщина слоя керосина составляет 22-31 см. Содержание авиационного керосина в наблюдательных скважинах изменяется от 0,5 до 49 ПДК.

Ставропольский край

Основными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения населения края являются подземные воды верхнеплиоценовых водоносных комплексов. Важную роль на территории края имеет особо охраняемый эколого-курортный регион Кавказские Минеральные Воды (КМВ), в пределах которого идет интенсивная добыча минеральных вод, приуроченных к датско-зеландскому (эльбурганскому), верхнемеловому, аптско-нижнеальбскому и титонско-валанжинскому водоносным горизонтам.

За время эксплуатации крупных водозаборов хозяйственно-питьевого назначения (Красногвардейское, Александровское, Зеленокумское, Малкинское, Пятигорское, Прикумское МПВ) сформировались локальные депрессионные воронки глубиной до 20 м и радиусом до 10 км. В 2009 г. фактов истощения запасов на территории разведанных месторождений не наблюдалось.

Природное качество подземных вод верхнеплиоценовых водоносных горизонтов характеризуется повышенным содержанием железа, соединений азота, бора, иногда мышьяка, в отдельных случаях отмечается повышенная минерализация.

Результаты гидрохимических опробований, проведенных в 2009 г. недропользователями на водозаборах г.Буденновска, "Промвода", "Подкачка", "Зимняя Ставка" и других, показывают присутствие практически во всех скважинах аммония (до 5,65 ПДК) и железа (до 3 ПДК). Кроме того, на водозаборах Степновского "Райводоканала", пос. Зимняя Ставка и "Подкачка" выявлены превышения по мышьяку до 10 ПДК.

Сохраняется угроза загрязнения водоносных горизонтов и выхода из строя одного из крупнейших водозаборов подземных вод в Ставропольском крае – водозабора г.Буденновска. Наблюдения за содержанием загрязняющих компонентов в районе города (Правобережно-Прикумское месторождение ПВ) ведутся с 1983 г. Основными загрязняющими веществами являются аммоний и нитриты, фоновое содержание которых составляет в среднем от 2 до 4 ПДК.

На водозаборе Георгиевского "Межрайводоканала" в многолетнем плане наблюдается стабильное некондиционное качество подземных вод. После ликвидации в 2004 г. системы искусственного восполнения запасов фиксируется увеличение минерализации грунтовых вод в результате подтягивания некондиционных вод к водозаборным сооружениям с бортов речной долины. В течение 2009 г. отмечалось изменение минерализации подземных вод до 1,15 ПДК и жесткости до 1,1 ПДК. Загрязнение нитратами подземных вод в 2009 г. не выявлено.

В зоне влияния водозабора "Скачки" (Пятигорское МПВ) сохраняется участок загрязнения подземных вод нефтепродуктами, обусловленного деятельностью промышленной зоны г.Пятигорска. Наибольшие концентрации нефтепродуктов в 2009 г., как и в предыдущие годы, зафиксированы в скважинах, расположенных у Пятигорской нефтебазы (до 8,65 ПДК). По мере приближения к инфильтрационному водозабору "Скачки" и руслу р.Подкумок наблюдается тенденция к значительному уменьшению концентраций нефтепродуктов в подземных водах и признаков их нефтяного загрязнения на водозаборе "Скачки" в 2009 г. не зафиксировано.

В зоне интенсивной сельскохозяйственной деятельности находится Гофицкое месторождение, воды которого используются для водоснабжения населения Благодарненского района (водозаборы Светлоградского "Водоканала"). Основным источником загрязнения подземных вод являются органические и минеральные удобрения, бытовые стоки. Качество родниковых вод Гофицкого месторождения не соответствует нормативным требованиям по содержанию нитритов, железа, марганца, остаточного алюминия и бактериологическим показателям. По некоторым родникам отмечены превышающие нормы значения минерализации (до 1,2 ПДК) и жесткости (до 1,6 ПДК).

Особо охраняемый эколого-курортный регион Кавказские Минеральные Воды

В связи с недостаточным контролем над разработкой месторождений минеральных вод, особенно усилившейся в последнее 10-15 лет, в регионе КМВ отмечается существенное снижение уровней и изменение химического состава подземных вод в продуктивных водоносных горизонтах.

Интенсивная эксплуатация подземных вод в регионе КМВ привела к формированию обширных депрессионных воронок, развитых во всех продуктивных водоносных горизонтах. Наиболее крупная воронка сформировалась в титоно-валанжинском водоносном горизонте и захватывает северный фланг Центрального участка Кисловодского месторождения, Западно-Бештаугорский и Южно-Бештаугорский участки Бештаугорского месторождения, а также Быкогорское и Лысогорское месторождения. Понижение уровня подземных вод в центре воронки составляет 60,5 м.

В 2009 г. в связи с масштабными гидрогеологическими работами, проводимыми на всех участках Ессентукского и Бештаугорского месторождений по переоценке запасов подземных вод, и, как следствие этого, значительным

увеличением водоотбора в гидродинамическом режиме основных напорных эксплуатационных водоносных горизонтов было зафиксировано значительное снижение уровней подземных вод. Существенного влияния на химический состав минеральных вод проводимые работы не оказывают.

На протяжении многих десятилетий санитарно-бактериологическое состояние минеральных вод каптированного источника "Нарзан" (Кисловодское месторождение) является неблагополучным, поэтому воды его санируются сернокислым серебром и используются только для наружного применения (ванны). Бактериально загрязнены и некоторые источники минеральных вод на Пятигорском месторождении (теплосерные радоновые воды), которые также перед применением санируются. В связи с неустойчивым санитарно-бактериологическим состоянием минеральных вод "Баталинского источника" прекращен их розлив и источник законсервирован.

Из группы месторождений и участков слабоуглекислых минеральных вод уже можно исключить Эшкаконское месторождение и Юцко-Джуцкий участок, поскольку в процессе эксплуатации содержание CO_2 снизилось ниже кондиционного до регионального уровня (0,1-0,2 г/дм^3). Их следует отнести к группе месторождений с минеральными водами "без специфических компонентов".

Особую тревогу вызывает неустойчивый гидрогеохимический режим, сложившийся на Новоблагодарненском и смежных с ним участках Ессентукского месторождения. В скважине, эксплуатирующей подземные воды типа "Ессентуки 17" идет направленный процесс ее опреснения. С 1954 г. минерализация вод снизилась с 13,8 до 10,3 г/дм^3.

Чеченская Республика

Водоснабжение городов и сельских населенных пунктов в республике осуществляется главным образом за счет подземных вод четвертичного и неогенового водоносных комплексов. Наиболее крупными водопотребителями подземных вод на территории республики являются города Грозный, Гудермес, Аргун, села Урус-Мартан, Ачхой-Мартан, Наур, водозаборы которых расположены на расстоянии 5-20 км от городов.

В настоящее время на месторождениях пресных подземных вод, прошедших государственную экспертизу, эксплуатируются только три водозабора: родниковый в пределах Грозненского месторождения и два – на Шаудонском месторождении подземных вод. Остальные водозаборы работают на неутвержденных запасах. В 2009 г. истощения подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов не зафиксировано.

В последние годы состояние подземных вод хозяйственно-питьевого назначения на территории республики значительно улучшилось и в большинстве случаев соответствует фоновым гидрогеологическим условиям. На всех участках загрязнения нефтепродуктами в 2009 г. сохранилась положительная тенденция сокращения концентраций нефтепродуктов в подземных водах.

В районе Старосунженского водозабора в 70-х годах прошлого столетия выявлен очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами, который расположен на правом берегу р.Сунжа в 7 км от г.Грозного. Основным источником поступления нефтепродуктов является загрязненный первый от поверхности водоносный горизонт. В 2009 г. на Грозненском очаге загрязнения в пределах водозабора содержание нефтепродуктов составляло от 0,05 до 0,13 ПДК. Однако при наращивании водоотбора существует реальная опасность интенсификации загрязнения водоносного комплекса нефтепродуктами и, следовательно, ухудшения качества подземных вод.

В пределах водозаборов г.Аргуна в 2002 г. был зафиксирован Шаудонский очаг загрязнения нефтепродуктами. В 2009 г. продолжилось повсеместное снижение интенсивности загрязнения подземных вод до значений ниже ПДК. Основной причиной уменьшения концентрации нефтепродуктов является улучшение экологической ситуации в районе участка загрязнения в связи с ликвидацией миниустановок по кустарной нефтепереработке.

3.4. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Приволжского федерального округа занимают зна-

чительное место; доля их использования в среднем по округу составляет 46% от общего водопотребления. В Республиках Башкортостан, Марий Эл, Мордовия, в Оренбургской и Ульяновской областях подземные воды занимают в балансе водопотребления более 50% (табл. 1.7) и являются основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения. Для обеспечения населения водой разведано 1414 месторождений (участков месторождений) пресных подземных вод, 55% которых эксплуатируется.

Значительный объем подземных вод извлекается при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, при водопонижении и эксплуатации подземных инженерных объектов (Оренбургская обл., Пермский край). Суммарный объем добычи и извлечения подземных вод по территории Приволжского федерального округа в 2009 г. составил 4,7 млн $м^3$/сут, или 17,0% от аналогичного показателя по территории Российской Федерации. Интенсивный водоотбор подземных вод в условиях взаимодействия водозаборов приводит к формированию региональных депрессионных воронок, что в свою очередь создает существенные ограничения к дальнейшему наращиванию водоотбора в наиболее нагруженных участках.

Таблица 1.7

Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории субъектов Приволжского федерального округа

Субъект	Доля подземных вод, %
Республика Башкортостан	84
Кировская область	33
Республика Марий Эл	90
Республика Мордовия	100
Нижегороская область	47
Оренбургская область	87
Пензенская область	33
Пермский край	31
Самарская область	42
Саратовская область	16
Республика Татарстан	31
Удмуртская Республика	28
Ульяновская область	51
Чувашская Республика	11

Проблемы качества подземных вод связаны с достаточно сложной гидрохимической обстановкой, обусловившей природное несоответствие качества подземных вод нормативным требованиям по таким показателям, как содержание железа, марганца, бора, фтора, повышенная жесткость и общая минерализация. Кроме того, интенсивный водоотбор приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (водозаборы городов Саранска, Йошкар-Олы, Казани и др.). Территория Приволжского федерального округа характеризуется высокой степенью техногенной нагрузки на подземные воды, что приводит к загрязнению первых от поверхности водоносных горизонтов и создает проблемы при их эксплуатации.

Республика Башкортостан

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения республики используются подземные воды четвертичного, неогенового и пермского водоносных комплексов. На территории республики на действующих водозаборах в 2009 г. положение уровней подземных вод определялось объемом добычи. Снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок не зафиксировано.

Основными показателями природного происхождения, по которым подземные воды не удовлетворяют требованиям нормативных документов, являются общая жесткость, минерализация, содержание железа и марганца, реже кремния.

В 2009 г. продолжены наблюдения за загрязнением подземных вод в районе Туймазинского месторождения подземных вод. Здесь загрязнению подвержены подземные воды четвертичного аллювиального и уфимского водоносных горизонтов. Источниками загрязнения являются подток сульфатных вод из соликамских и подстилающих кунгурских загипсованных отложений и воздействие (в основном с поверхности) высокоминерализованных хлоридных пластовых вод Туймазинского нефтяного месторождения. Качественный состав подземных вод, сформировавшийся более чем за 30 лет эксплуатации Туймазинского МПВ, на фоне установившегося водоотбора и промышленного загрязнения от разработки Туймазин-

ского нефтяного месторождения за прошедшее десятилетие и в 2009 г. относительно стабилен. Несоответствие нормам питьевой воды (превышение ПДК) отмечено на большинстве водозаборов г.Туймазы: по общей жесткости (до 3,6 ПДК), содержанию хлоридов (до 2,1 ПДК), сульфатов (до 2,5 ПДК), брома (до 22 ПДК), натрия (до 1,6 ПДК) и нитратов (2 ПДК).

Кировская область

На территории области для хозяйственно-питьевого водоснабжения используются подземные воды четвертичных, верхнепермских и нижнетриасовых отложений. В пределах области в 2009 г. добыча подземных вод велась в штатном режиме. Истощение запасов подземных вод на большинстве действующих водозаборов не зафиксировано, за исключением водозабора ОАО "ВМП АВИТЕК". По результатам наблюдений, проводимых в 2008-2009 гг. установлено, что на водозаборе по отдельным скважинам наблюдается понижение уровня ниже допустимых отметок на 2-3 м при среднем водоотборе, составляющем 60-65% от утвержденных запасов (144 $м^3$/сут). Кроме того, в результате эксплуатации подземных вод на водозаборе отмечается рост минерализации за счет подтягивания минерализованных вод с периферийных участков. Согласно рекомендациям ООО "Вятгеолком" и ОГУ "ВятНТИЦМП" на водозаборе предлагается выполнить реконструкцию водозаборных скважин, а также провести работы по переоценке запасов подземных вод.

Для всех основных эксплуатационных водоносных горизонтов и комплексов, развитых на территории области, характерно наличие участков с некондиционным природным качеством подземных вод с превышением ПДК по общей жесткости, содержанию железа, бора и фтора. На большинстве водозаборов хозяйственно-питьевого назначения качество подземных вод соответствует нормативным требованиям, за исключением единичных случаев природного несоответствия.

В процессе эксплуатации Светлополянского водозабора наблюдается ухудшение качества добываемых подземных вод. По скважинам, эксплуатирующим подземные воды триасовых отложений, отмечается рост минерализации до 1,28 ПДК, а по скважинам, обо-

рудованным на вышележащий водоносный горизонт юрского возраста, – увеличение содержания железа (до 50 ПДК), марганца (до 5 ПДК) и превышение по отношению к норме органолептических показателей, что связано с расположением скважин в области развития болотных отложений.

В 2009 г. продолжены наблюдения за качеством подземных вод в районах объекта хранения и захоронения промышленных отходов (в том числе радиоактивных и высокотоксичных) ОАО "Кирово-Чепецкий химкомбинат им.Б.П.Константинова" и Кильмезского полигона захоронения ядохимикатов. Загрязнение водоносного среднечетвертично-современного аллювиального горизонта в пределах ОАО "Кирово-Чепецкий химкомбинат им.Б.П.Константинова" подтверждается и в 2009 г. Основными загрязняющими компонентами являются азот аммонийный, нитраты, стронций, хлориды, сульфаты. Следует отметить, что в 2009 г. содержание определяемых химических компонентов в грунтовых водах увеличивается.

Кильмезское захоронение ядохимикатов представляет собой объект утилизации пришедших в негодность и запрещенных к применению ядохимикатов сельскохозяйственного назначения (пестицидов). В 2009 г. продолжались наблюдения за качеством подземных вод в районе предприятия. По результатам гидрохимического опробования в подземных водах всех водоносных горизонтов и комплексов отмечаются постоянно превышающие ПДК содержания железа, марганца, фенола, формальдегида, $БПК_5$ и перманганатной окисляемости. Влияние работы полигона на водозаборы хозяйственно-питьевого назначения в 2009 г., как и в прошлые годы, не выявлено.

Республика Марий-Эл

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения республики эксплуатируются следующие водоносные горизонты (комплексы): неоген-четвертичный, котельнический, уржумский и казанский. В 2009 г. на всех действующих водозаборах влияние современного водоотбора на снижение уровней подземных вод эксплуатационных водоносных горизонтов и комплексов весьма незначительное. За многолетний период наблюдений максимальные пониже-

ния уровней не превысили 15% от допустимых значений.

Для всех основных эксплуатационных водоносных горизонтов и комплексов, развитых на территории республики, характерно некондиционное природное качество подземных вод по содержанию железа, марганца, по показателям общей жесткости и минерализации.

Эксплуатация водозаборов нередко приводит к загрязнению подземных вод в результате подтягивания или перетекания подземных вод низкого питьевого качества как из смежных водоносных горизонтов, так и за счет вовлечения в эксплуатацию загрязненных поверхностных вод. На водозаборах "Промузел" (г.Волжский), "Сергушинский" (г.Звенигово) и других в процессе эксплуатации произошло увеличение общей жесткости и минерализации подземных вод в результате подтягивания некондиционных вод из нижележащих горизонтов. В 2009 г. на Арбанском централизованном водозаборе г.Йошкар-Олы, эксплуатирующем подземные воды неоген-четвертичного водоносного горизонта, выявлено превышение ПДК по железу в 2,7-6,0 раз, возможной причиной которого является подтягивание некондиционных вод со стороны городской застройки.

Республика Мордовия

Хозяйственно-питьевое и производственно-техническое водоснабжение республики базируется на подземных водах среднекаменноугольно-пермских отложений, которые широко используются для водоснабжения как отдельных объектов в городах и в сельской местности, так и для централизованного водоснабжения городов Саранска, Рузаевки и др.

Эксплуатационная нагрузка на подземные воды среднекаменноугольно-пермского водоносного комплекса на территории республики неравномерная. Основная часть ее приходится на Саранское месторождение подземных вод. Длительный и сосредоточенный водоотбор, в некоторых случаях превышающий утвержденные запасы подземных вод (водозаборы Саранского МПВ), привел к значительному снижению уровня и образованию региональной Саранской депрессионной воронки в среднекаменноугольно-пермском водоносном комплексе радиусом более 80 км (см. рис. 1.11). Начиная с 2001 г. суммарный водоотбор на водозаборах не превышал утвержденные запасы подземных вод, и с этого времени наблюдается стабилизация снижения уровня подземных вод эксплуатируемого и смежных водоносных горизонтов. В условиях сокращения и перераспределения водоотбора в 2009 г. наблюдалось повышение уровня подземных вод на Саранском и Рузаевском городских водозаборах и водозаборе СРК. Общее снижение уровня с начала эксплуатации в 2009 г. в центре депрессии (Саранский городской водозабор) составило 77,31 м, что на 2 м меньше, чем в 2008 г.

Длительный сосредоточенный водоотбор привел к значительному снижению уровня подземных вод эксплуатируемого комплекса, что вызвало подток слабо и умеренно-солоноватых вод из нижележащего водоносного горизонта. Процесс загрязнения пресных подземных вод среднекаменноугольно-пермского водоносного комплекса продолжился и в 2009 г., но с меньшей интенсивностью. В центре Саранского городского водозабора в скважинах, принадлежащих отдельным недропользователям (МП "Саранскгорводоканал", ОАО "Сура", ФГУП "Саранский механический завод", ОАО "Электровыпрямитель" и ОАО ТГК-6 Мордовский филиал "ТЭЦ-1", ОАО "Консервный завод "Саранский" и др.), по-прежнему отмечаются повышенные значения минерализации (до 1,7 ПДК), общей жесткости (1,9 ПДК), содержания фторидов и железа.

В пределах Пензятского и Рудненского водозаборов тенденция ухудшения качества пресных подземных вод в многолетнем разрезе сохраняется, однако интенсивность этого процесса в 2009 г. по сравнению с 2008 г. менее заметна.

Кроме интенсивного водоотбора, негативное влияние на качество подземных вод оказывает поверхностное загрязнение. Такие участки загрязнения находятся на территории прудов-накопителей сточных вод и мазутного хозяйства ОАО "Мордовская генерирующая компания" в г.Саранске и Саранском полигоне ТБО.

В 2009 г., как и в предыдущие годы, интенсивность загрязнения сохраняется на прежнем уровне. Практически во всех наблюдательных скважинах около прудов-накопителей в подземных водах четвертичного и мелового водоносных горизонтов отмечается превышение ПДК по минерализации, общей жесткости, содержанию хлоридов, сульфатов, железа общего, нефтепродуктов и натрия.

Нижегородская область

Основная нагрузка, связанная с добычей подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения, приурочена в северной части области к водоносному четвертичному и неоген-четвертичному аллювиальным горизонтам долин и палеодолин рек Волги и Оки (Дзержинское, Ильиногорское, Пырское, Борское и Городецкое МПВ), в южной – к водоносной верхнекаменноугольно-нижнеказанской серии, распространенной в междуречье Теши и Мокши (Южно-Горьковское МПВ). В центральной части области подземные воды питьевого качества приурочены к северодвинско-вятскому водоносному горизонту, ресурсы которого ограничены.

В 2009 г. отбор подземных вод на эксплуатируемых месторождениях производился в пределах утвержденных запасов. На большинстве водозаборов понижение уровней не превысило 50% от допустимых значений. Исключением является водозабор II участка Городецкого месторождения (г.Городец), где в 2009 г. зафиксирована сработка уровня на 93%, что свидетельствует о нарушении режима эксплуатации водозабора и может привести к истощению запасов подземных вод.

Качество подземных вод эксплуатируемых горизонтов на территории области в основном отвечает нормативным требованиям, за исключением низкого природного содержания фтора, повышенного содержания железа и марганца в четвертичном и неоген-четвертичном водоносных горизонтах. На отдельных водозаборах пгт.Тонкино, Урень, г.Кулебаки отмечается повышенное природное содержание фтора. Кроме того, на севере области в подземных водах наблюдается повышенное содержание бора.

На водозаборе в г.Володарске и на северо-западном участке Решетихинского водозабора, как и в прошлые годы, отмечалась повышенная минерализация и жесткость подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта, что связанно с подсосом минерализованных вод из нижележащего нижнеказанского водоносного горизонта.

На Дзержинском МПВ по результатам наблюдений и данных объектного мониторинга в 2009 г., как и в прошлые годы, наблюдается присутствие загрязняющих компонентов техногенного происхождения вблизи ЗСО II Теплловского водозабора как со стороны промсвалки, так и со стороны Пырского коллектора. По состоянию на 2009 г. наблюдается появление нефтепродуктов (до 1,6 ПДК), увеличение содержания формальдегида (до 4,2 ПДК). Содержание свинца, зафиксированное в 2008 г., снизилось до значений ниже ПДК. Также отмечается техногенное загрязнение грунтовых вод на западном фланге участка Второго городского водозабора. Однако следует отметить, что общая гидрогеохимическая ситуация в районе водозабора в 2009 г. улучшилась. По результатам опробования в 3,5 км северо-восточнее источника загрязнения (оз. Щелоково) в направлении ко Второму городскому водозабору по сравнению с показателями 2008 г. наблюдалось уменьшение окисляемости от 3,7 до 3,6 ПДК, содержания формальдегидов от 3,4 до 1 ПДК, нефтепродуктов от 9,9 до 3,7 ПДК. На территории закрытого Первого водозабора содержание нитратов уменьшилось с 1,4 до 1,2 ПДК.

Оренбургская область

В Оренбургской области подавляющее количество водозаборов являются инфильтрационными, эксплуатирующими водоносный четвертичный аллювиальный горизонт. Депрессионные воронки уровней подземных вод, сформировавшиеся в процессе эксплуатации водозаборных сооружений, не имеют значительного распространения как по глубине, так и по площади. При этом основное воздействие водозаборов на подземные воды выражается в подтягивании некондиционных вод как из нижележащих водоносных горизонтов, так и с периферийных участков.

На основании информации, представленной недропользователями, на многих крупных водозаборах городов Оренбурга, Орска и Новотроицка отмечены признаки загрязнения, связанного как с высокой техногенной нагрузкой, так и с подтягиванием солоноватых вод из нижележащих водоносных комплексов. В большинстве случаев качество подземных вод не соответствует требованиям по минерализации и жесткости, содержанию железа, марганца, нитратов, реже сульфатов и хлоридов. Так, на Основном Уральском водозаборе г.Оренбурга в опробованных скважинах содержание нитратов превышает норму в 1,5-1,9 раза.

Также загрязнен нитратами водозабор "Оренбург-2", частично Временный Уральский и РТИ. Аналогичная гидрохимическая ситуация наблюдается на водозаборах сельских населенных пунктов.

Влияние объектов по добыче углеводородного сырья в западной части области выражается во все возрастающем количестве источников воздействия на подземные воды (бурение новых добывающих и нагнетательных скважин, возведение объектов инфраструктуры – ДНС, АГЗУ, внутрипромысловых трубопроводов). На многих разрабатываемых месторождениях углеводородов в 2009 г. в подземных водах нефтепродукты находились в концентрациях ниже 10 ПДК или не выявлены. На участках закачки вод на углеводородных месторождениях отмечается стабильное загрязненное состояние, при этом без увеличения интенсивности, перечня загрязняющих показателей и площадей распространения очагов.

В условиях городских и промышленных агломераций наибольшую техногенную нагрузку испытывают подземные воды в районах городов Оренбурга, Гая, Орска, Новотроицка, Медногорска, Бугуруслана, где при достаточно низком уровне благоустройства сосредоточены предприятия по переработке добытого сырья, полигоны промышленных и бытовых отходов, очистные сооружения.

Иловые поля очистных сооружений г.Оренбурга загрязняют четвертичный аллювиальный горизонт долины р.Урал на юго-западной окраине города. В 2009 г. по сравнению с 2008 г. в подземных водах увеличилось содержание брома (до 7,65 ПДК), натрия (до 5,07 ПДК), нитратов (6,44 ПДК), уменьшились содержания магния (до 3,96 ПДК); показатели жесткости соответствуют 4,2 ПДК, сухого остатка – 4,4 ПДК. Продвижение фронта загрязнения подземных вод происходит в сторону жилой застройки г.Оренбурга.

В настоящее время объем сельскохозяйственного производства на территории области снизился, однако бесхозные объекты хранения удобрений и ядохимикатов, а также отходы животноводства продолжают оставаться источниками загрязнения подземных вод основного эксплуатируемого незащищенного с поверхности четвертичного горизонта. Характерными загрязняющими веществами являются аммиак, нитраты, нитриты.

Пензенская область

На территории области основные эксплуатируемые водоносные горизонты приурочены к палеогеновым, меловым, юрским и верхнедевонско-каменноугольным отложениям. В пределах области на действующих водозаборах в 2009 г. положение уровней подземных вод определялось объемом добычи, который не превышал 30% от утвержденных запасов. Снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок не выявлено.

На территории области подземные воды практически всех водоносных горизонтов и комплексов не отвечают нормативным требованиям к питьевым водам по содержанию железа, марганца, жесткости и минерализации. Для верхнедевонско-каменноугольного водоносного комплекса характерно также наличие фторидов, хлоридов и натрия.

Наиболее крупный очаг техногенного загрязнения подземных вод нефтепродуктами выявлен на территории Верхозимского месторождения углеводородов (Кузнецкий и Камешкирский районы). Загрязнению подвержены подземные воды четвертичного и танецкого водоносных горизонтов. Результаты опробования наблюдательных скважин в 2009 г. подтверждают ранее выявленное загрязнение подземных вод железом (7-550 ПДК), фенолами (1,0-14,0 ПДК), нефтепродуктами (1,0-6,3 ПДК), отмечается повышенная минерализация (1,1-3,6 ПДК) и окисляемость перманганатная (1,2-14,7 ПДК). По сравнению с данными 2008 г. произошел рост концентраций практически всех определяемых показателей в 1,3-13,5 раз. Загрязнение на водозаборах для хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. не наблюдалось.

В 2009 г. продолжены наблюдения за качеством подземных вод на полигоне ТБО в с.Чемодановка Бессоновского района. В плане ореол загрязнения распространился от источника ,полигона ТБО, до р.Вядя (на расстояние более 6 км). Загрязнение фиксируется в первом от поверхности водоносном четвертичном и в основном эксплуатируемом в этом районе альбском водоносных горизонтах. Так, в водозаборных скважинах на Подлесновском месторождении подземных вод в 2009 г. фиксировалось загрязнение подземных вод альбского водоносного горизонта железом до 11,3 ПДК, а также отмечалось присутствие несвойственно-

го подземным водам органического вещества (ацетон – 0,007 мг/дм^3). Однако следует отметить, что в последние годы в районе полигона ТБО и прилегающей к нему территории имеет место улучшение качества подземных вод в результате уменьшения складируемых отходов.

Пермский край

Основные эксплуатируемые водоносные горизонты на территории края приурочены к четвертичным и пермским отложениям. В пределах края объектный мониторинг подземных вод на водозаборах недропользователями не ведется, отчетность по основным гидродинамическим показателям ограничивается только сведениями по форме “2 ТП-Водхоз”.

Природное несоответствие качества подземных вод на водозаборах обусловлено высоким содержанием таких элементов, как марганец и железо, характерных для вод четвертичного водоносного горизонта, а также высокими значениями жесткости, минерализации и повышенным содержанием отдельных микрокомпонентов, присущих дочетвертичным водоносным горизонтам и комплексам. Например, в подземных водах нижнепермских комплексов Кунгурского и Березовского районов концентрация стронция превышает питьевые нормы в несколько раз (Сухореченское, Хлыщевское и Березовское месторождения подземных вод, водозабор “Бородинский” и др.).

В 2009 г. Пермским территориальным центром ГМСН продолжены наблюдения на участке аварии на шахтном поле БКПРУ-1 ОАО “Уралкалий”, где в результате разрыва водозащитной толщи, произошедшего на руднике БКРУ-1 в конце 2006 г., в отработанное пространство стали поступать надсолевые подземные воды коренных отложений – водоносного нижнесоликамского горизонта. Радиус воронки депрессии в толще водоносного нижнесоликамского горизонта уже на третий день достиг 15 км. Средний водоприток за 2008 г. составил 130 тыс. м^3/сут. В течение года общий расход притока постоянно изменялся в пределах 4,3-7,0 тыс. м^3/ч, при этом основная его часть (80-90%) формировалась за счет подземных вод верхнесоликамского горизонта, являющегося основным источником хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения всего Березниковско-Соликамского промузла. В конце 2008 г. и начале 2009 г. наблюдалось заполнение провала водой и восстановление сдренировавших в рудник запасов подземных вод водоносных горизонтов надсолевого комплекса пород. К середине 2009 г. положение уровней по скважинам наблюдательной сети достигло значений до образования провала (рис. 1.25).

В пределах Березниковско-Соликамского промузла основные очаги загрязнения подземных вод связаны с добычей и переработкой калийных солей на Верхне-Камском месторож-

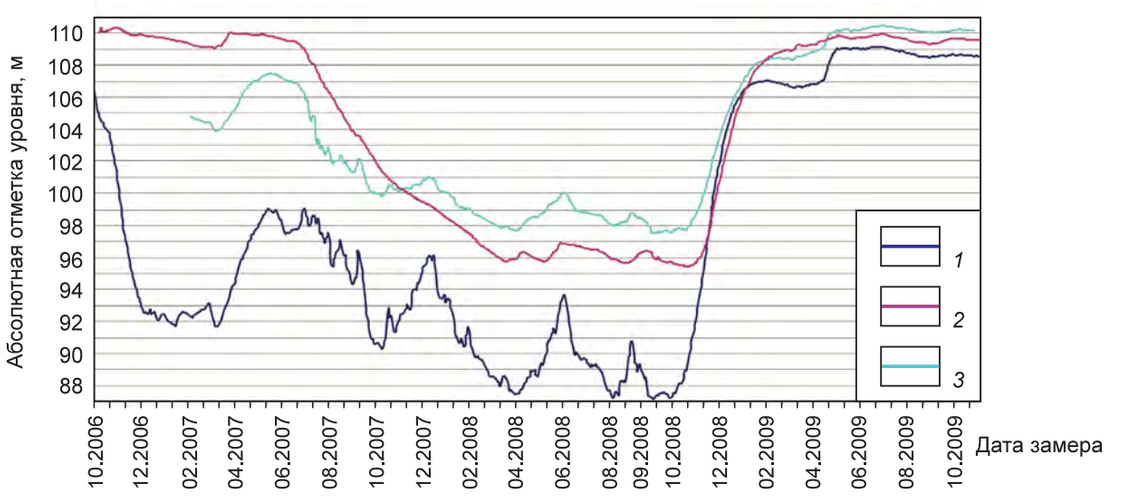


Рис. 1.25. Совмещенный график уровней подземных вод по наблюдательным скважинам БКПРУ-1 в период аварии (по материалам Пермского ТЦ ГМСН)

1-3 – наблюдательные скважины: *1* – 2-ПИ, *2* – 160-г, *3* – 163-г/1

дении. На территории всех шахтных полей вокруг хранилищ отходов развиты участки обширного загрязнения подземных вод общей площадью свыше 160 км^2. Основными показателями загрязнения, как и в прошлые годы, остаются минерализация, содержание хлоридов, натрия, брома. Интенсивность загрязнения составляет до 100 ПДК и более.

Обширные площади нарушенного гидродинамического режима отмечаются на территории затопления шахт Кизеловского угольного бассейна, начавшегося в начале 90-х годов прошлого века. Анализ материалов стационарных гидрогеологических наблюдений позволяет сделать вывод, что процессы восстановления уровней протекают там повсеместно, но с разной степенью активности, так как разработка угля велась по отдельным тектоническим структурам.

На территориях, где подземные воды подвержены влиянию затопленных шахт (города Александровск, Кизел, Гремячинск, Губаха, Чусовой), по-прежнему отмечаются высокие концентрации сульфатов, железа, алюминия, марганца, лития, никеля, бериллия, кобальта, что создает угрозу загрязнения подземных вод на водозаборах. Интенсивность загрязнения по отдельным показателям изменяется от 4 до 100 ПДК. Однако качество подземных вод на водозаборах в пределах Кизельского угольного бассейна в настоящее время в основном соответствует санитарным требованиям.

Постоянное или эпизодическое загрязнение подземных вод нефтепродуктами и хлоридами отмечается на большинстве разрабатываемых нефтяных месторождений. Так, нефтяное загрязнение присутствует на Усольском водозаборе пресных подземных вод, снабжающем население г.Березники и находящемся в непосредственной близости к площади Чашкинского нефтяного месторождения.

Самарская область

Основными эксплуатируемыми водоносными комплексами являются неоген-четвертичный, верхнемеловой, верхнекаменноугольно-нижнепермский, которые развиты большей частью в центральной и западной частях Самарской области.

В 2009 г. отбор подземных вод на большинстве водозаборов производился в пределах утвержденных запасов, размеры и конфигурации локальных депрессионных воронок остались практически такими же, как и в предыдущие периоды наблюдений.

Природное качество подземных вод характеризуется повышенным содержанием железа, марганца, сульфатов и хлоридов. Кроме этого, для подземных вод характерны высокие значения минерализации и общей жесткости. Так, несоответствие качества подземных вод нормативным требованиям отмечается на Кошкинском, Тольяттинском, Курумочском, Сызранском, Смышляевском, Чапаевском и других месторождениях подземных вод, что связанно как с природными гидрогеологическими условиями территорий, так и подтягиванием в ряде случаев некондиционных вод при нарушении режима эксплуатации.

Влияние городских и промышленных агломераций на ухудшение качества подземных вод наиболее интенсивно проявляется в городах Самаре, Тольятти, Новокуйбышевске, Чапаевске, Сызрани и Жигулевске. На отдельных водозаборах Богатовского, Волжского, Сызранского, Исаклинского, Клявлинского, Похвистневского районов отмечается нитратное загрязнение подземных вод (1,61-2,13 ПДК), возникшее под воздействием сельскохозяйственной и коммунальной деятельности.

В 2009 г. продолжено наблюдение на участках загрязнения в районе нефтяной залежи на Куйбышевском нефтеперерабатывающем заводе, в районе гидротехнических сооружений и на полигоне промотходов Куйбышевского НПЗ, на полигоне ТБО г.Новокуйбышевска, ОАО “Маяк” и др. Загрязнение подземных вод на этих участках носит локальный характер. По результатам многолетних наблюдений, в том числе по сравнению с показателями 2008 г., значительных изменений в химическом составе подземных вод не зафиксировано.

Саратовская область

Наиболее перспективными и интенсивно эксплуатируемыми являются водоносные горизонты (комплексы), приуроченные к отложениям неоген-четвертичного, мелового и палеогенового возрастов. На территории области водоотбор на большинстве действующих водозаборов производился в штатном режиме, истощения запасов подземных вод в 2009 г. не выявлено.

Качество подземных вод на территории области в основном соответствует требованиям к питьевым водам. На отдельных водозаборах фиксируются превышения ПДК по железу, жесткости и минерализации. В единичных случаях отмечаются превышения норм по аммиаку и окисляемости, что в основном наблюдается в скважинах, используемых для резервного водоснабжения.

Основными источниками загрязнения подземных вод на территории области являются объекты добычи и переработки углеводородного сырья (Лимано-Грачевское месторождение углеводородов, Соколовогорский нефтепромысл, Колотовское, Западно-Рыбушанское, Октябрьское, Грязнушенское, Атамановское месторождения нефти, ОАО "Саратовнефтегаз", ЗАО "Геотекс", КС "Ал-Гай" и др.). В подземных водах, кроме нефтепродуктов, фиксируются такие показатели, как величина сухого остатка, жесткость, содержание хлоридов, сульфатов, брома, железа, марганца, магния, кальция, натрия и калия, аммония, реже – метанола (объекты КС "Ал-Гай", Песчано-Уметской СПХГ). Интенсивность загрязнения подземных вод в основном составляет 10-100 ПДК, достигая в отдельных случаях 150 ПДК и более.

Несмотря на достаточно высокую антропогенную нагрузку, в пределах Саратовской области на действующих водозаборах загрязнения техногенного происхождения в 2009 г. не выявлено.

Республика Татарстан

Подземные воды четвертичного, неогенового и верхнепермского водоносных комплексов являются основным источником водоснабжения населения, сельскохозяйственных и промышленных предприятий республики. В 2009 г. положение уровней подземных вод на действующих водозаборах определялось объемом добычи подземных вод. Сформировавшиеся за период эксплуатации депрессионные воронки особых изменений не претерпевали. Признаков истощения запасов подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения не выявлено.

В последние годы отмечается ухудшение качества подземных вод на многих действующих водозаборах. По материалам, представленным недропользователями в 2009 г., на водозаборах "Аки", "Солидарность" и "Азино", используемых для питьевых нужд населения г.Казани, подтверждено наличие природного стронция в концентрациях, превышающих ПДК в 1,04-1,34 раза.

На водозаборах городов Казани и Елабуги минерализация подземных вод в казанском и шешминском водоносных горизонтах превышает ПДК соответственно в 2,6 и 1,5 раза. Появление солоноватых вод в четвертичном аллювиальном комплексе связано с воздействием объектов нефтедобычи (водозаборы в бассейне р.Ик) и нерациональным отбором воды на отдельных участках, вследствие чего происходит подтягивание некондиционных подземных вод из нижележащих отложений (водозаборы городов Казани и Зеленодольска).

В 2009 г. на водозаборах Азнакаевского, Заинского, Бугульминского и Сармановского районов выявлено нитратное загрязнение подземных вод (1,1-1,86 ПДК) казанского водоносного горизонта.

По-прежнему крайне напряженная гидрохимическая ситуация сохраняется в пределах нефтедобывающих территорий юго-востока республики. Значительного изменения качества подземных вод на разрабатываемых месторождениях углеводородного сырья в 2009 г. не произошло, тем не менее степень воздействия на подземные воды остается достаточно высокой. Превышение ПДК по содержанию сульфатов, хлоридов, нитратов, аммиака, железа общего, бромидов, стронция, марганца, нефтепродуктов, жесткости и минерализации в наблюдательных скважинах отмечалось и в 2009 г.

Удмуртская Республика

На территории республики для хозяйственно-питьевого водоснабжения широко используются подземные воды верхнепермских и четвертичных отложений. На действующих водозаборах в 2009 г. положение уровней подземных вод определялось объемом их добычи. Снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок не выявлено.

Широкое развитие некондиционных природных вод создает серьезную проблему хозяйственно-питьевому использованию подземных вод. Так, на водозаборах поселков Игра, Кез, Ува, сел Каракулино, Можга эксплуатационные скважины изначально добывают некондицион-

ные природные воды с повышенным содержанием хлоридов, сульфатов, фтора и бора. На большинстве водозаборов в 2009 г. зафиксированы превышения ПДК по минерализации (до 2,6 ПДК), жесткости (до 2,9 ПДК), натрию (до 2,6 ПДК), фтору (до 1,9 ПДК), бору (до 16,6 ПДК).

На групповых и одиночных водозаборах, эксплуатирующих пермские отложения, имеет место нитратное загрязнение, в большинстве случаев из-за перетоков по стволам скважин загрязненных грунтовых и поверхностных вод. В различной степени наблюдается нитратное загрязнение основного эксплуатационного горизонта на водозаборах городов Ижевска (до 1,6 ПДК), Воткинска (до 2,4 ПДК), Можги (до 3 ПДК), пгт.Ува (до 4 ПДК), пос.Игра (до 1 ПДК), с.Вавож (до 3,8 ПДК). Следует отметить, что в г.Ижевске в целом по одиночным скважинам за последние годы прослеживается снижение содержания нитратов.

Большая часть очагов загрязнения подземных вод на территории республики приурочена к нефтяным месторождениям. Загрязнение в 2009 г., как и в прошлые годы, проявлялось преимущественно в превышении ПДК по минерализации и общей жесткости, содержанию хлоридов, нефтепродуктов, сульфатов и натрия. Так, на одиночном водозаборе Южно-Киенгопского нефтяного месторождения выявлены повышенные значения минерализации (до 1,4 ПДК), жесткости (до 2,9 ПДК), содержания хлоридов (до 1,7 ПДК). На других водозаборах республики влияния нефтедобычи не зафиксировано.

На территории республики одними из самых крупных источников загрязнения подземных вод является ОАО “Чепецкий механический завод”, в пределах которого, располагается полигон захоронения промышленных отходов и хвостохранилище. По результатам гидрохимического опробования ежегодно отмечается загрязнение грунтовых вод современного аллювиального горизонта и вод верхнепермского комплекса, которое выражается в высоких значениях минерализации (до 20,8 ПДК), содержания хлоридов (до 21,3 ПДК), нитратов (до 204,4 ПДК), натрия (до 35,5 ПДК), железа (до 1193,3 ПДК), лития (до 30,7 ПДК), нефтепродуктов (до 9,1 ПДК) и других компонентов техногенного происхождения. Влияние работы полигона на водозаборы хозяйственно-питьевого назначения в 2009 г. не зафиксировано.

Ульяновская область

Подземные воды неоген-четвертичного, сызранского и турон-маастрихтского водоносных комплексов являются основным источником водоснабжения населения, сельскохозяйственных и промышленных предприятий области. Водозаборов с признаками истощения запасов и снижения уровня подземных вод ниже допустимых отметок в 2009 г. не зафиксировано. Качество подземных вод на многих действующих водозаборах области не соответствует требованиям к питьевым водам по содержанию железа и марганца, которые имеют природное происхождение.

Эксплуатируемые водоносные горизонты практически повсеместно залегают первыми от поверхности и недостаточно защищены от загрязнения. На водозаборах “Новоспасское-4”, “Новоспасское-20”, “Новотомышевский” и других выявлено техногенное загрязнение подземных вод турон-маастрихтского водоносного комплекса нитратами и свинцом. Интенсивность загрязнения в 2009 г. составляла от 1 до 10 ПДК.

В ряде районов с интенсивной нефтедобычей и нефтепереработкой (Николаевский, Новоспасский, Мелекесский, Новомалыклинский) в 2009 г. подтверждается загрязнение подземных вод основных водоносных комплексов



Рис. 1.26. Содержание нефтепродуктов в пробе воды (0,5 л) из наблюдательной скважины №7б (по материалам Ульяновского ТЦ ГМСН)

нефтепродуктами. Здесь также повышены содержание марганца, окисляемость перманганатная и бихроматная, что свидетельствует о процессах окисления углеводородного сырья.

Продолжаются процессы загрязнения дизельным топливом миоценово-среднечетвертичного водоносного комплекса на территории памятника природы ПКиО "Винновская роща". Предполагаемым источником загрязнения являются промобъекты Ульяновского отделения Куйбышевской железной дороги. По результатам опробования 2009 г. содержание нефтепродуктов в родниках составляло 0,158-376,0 мг/дм^3 (1,58-3760 ПДК), а в подземных водах выделена линза нефтепродуктов (рис. 1.26). Таким образом, несмотря на выполненные в летний период 2008 г. на территории ПКиО "Винновская роща" дренажно-очистные работы, улучшения ситуации в целом не прослеживается.

Чувашская Республика

В пределах республики практическое значение имеют подземные воды, приуроченные к четвертичным и верхнепермским отложениям. Эксплуатация подземных вод крупными централизованными водозаборами (Бахтиаровский, Высоковский, Ухманский, Шумерлинский и Рыкшинский) продолжается более 30 лет. Сформировавшиеся за время эксплуатации локальные депрессионные воронки особых изменений в 2009 г. не претерпевали. Истощения запасов подземных вод не зафиксировано.

Природное качество подземных вод продуктивных горизонтов на территории республики часто не соответствует нормативным требованиям по минерализации, жесткости, содержанию сульфатов, бора, натрия, фтора, железа и марганца.

Основное техногенное загрязнение подземных вод происходит в пределах городских и промышленных агломераций. В 2009 г., как и в прежние годы, наблюдалось загрязнение подземных вод в пределах городских и промышленных объектов (комбинат "Буревестник", Чебоксарская нефтебаза, ОАО "Химпром", ТЭЦ-3 г.Новочебоксарска), накопителей сточных вод и свалок ТБО (РГУП БОС, Чебоксарская и Шумерлинская свалки ТБО), животноводческих комплексов (МХП "Восход" Цивильского района). Однако в результате опробования подземных вод в эксплуатационных скважинах, находящихся в непосредственной близости к данным участкам, загрязнения техногенного характера не выявлено.

3.5. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории федерального округа занимают значительное место – 37% от общего водопотребления. В Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах подземные воды занимают в балансе водопотребления более 70% и являются основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения (табл. 1.8). Для обеспечения населения водой разведано 1197 месторождений (участков месторождений) пресных подземных вод, около 60% которых эксплуатируется.

Таблица 1.8

Подземные воды в балансе питьевого водоснабжения на территории субъектов Уральского федерального округа

Субъект	Доля подземных вод, %
Курганская область	30
Свердловская область	27
Тюменская область	45
Ханты-Мансийский АО	73
Челябинская область	31
Ямало-Ненецкий АО	97

Значительный объем подземных вод извлекается при разработке твердых полезных ископаемых, при водопонижении в процессе строительства и эксплуатации различных объектов (Свердловская, Челябинская области), на нефтепромыслах для поддержания пластового давления (Тюменская обл., Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО).

Суммарный объем добычи и извлечения подземных вод по территории Уральского федерального округа в 2009 г. составил 2,53 млн м^3/сут, или 9,2% от общего объема добычи и извлечения по территории Российской Федерации.

Проблемы качества подземных вод связаны с достаточно сложной гидрогеохимической обстановкой, обусловливающей природное не-

соответствие качества подземных вод нормативным требованиям по содержанию железа, марганца, брома, показателям общей жесткости и минерализации и некоторым другим. Территория Уральского федерального округа характеризуется высокой степенью техногенной нагрузки на подземные воды, что приводит к загрязнению первых от поверхности водоносных горизонтов и создает проблемы при их эксплуатации.

Курганская область

Практическое значение для использования в качестве источника питьевого водоснабжения имеют водоносные горизонты и комплексы четвертичных, олигоценовых, эоценовых и верхнемеловых отложений. В 2009 г. на действующих водозаборах уровни подземных вод определялись относительно стабильным объемом их добычи и не превышали допустимых значений.

Курганская область относится к регионам, где природное качество питьевых подземных вод не соответствует действующим нормативным требованиям и характеризуется повышенным содержанием хлоридов, сульфатов, марганца, железа, брома, аммония, солей жесткости, а также высокими значениями минерализации.

В пределах городских и промышленных агломераций в подземных водах отмечается высокое содержание железа (до 15 ПДК), бора (до 9,6 ПДК), хлоридов (до 4,3 ПДК), брома (до 3,8 ПДК), бария (до 3,6 ПДК) и других компонентов. Потенциальными источниками техногенного загрязнения в пределах области являются находящиеся в аварийном состоянии склады запрещенных и пришедших в негодность пестицидов. Влияние техногенного загрязнения на водозаборы хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. не зафиксировано.

Свердловская область

На территории области наиболее интенсивной эксплуатации подвергаются подземные воды пермских, каменноугольных, девонских и докембрийских отложений. В 2009 г. истощения запасов и снижения уровней подземных вод ниже допустимых отметок на водозаборах не наблюдалось; понижения уровней подземных вод определялись объемом их добычи.

В связи с разнообразием геологической обстановки, литологического состава горных пород в большинстве районах области качество подземных вод зачастую не соответствует нормативным требованиям, в основном по содержанию железа, марганца, повышенной жесткости, а также другим показателям, которые приводятся к норме применением стандартных способов водоподготовки. Каких-либо тенденций в изменении химического состава подземных вод в естественных условиях в 2009 г. не наблюдалось.

В пределах Свердловской области наибольшее влияние на состояние подземных вод имеет техногенное воздействие горно-добывающего, градопромышленного и гидротехнического профиля. К таким объектам относятся система водопонижения Екатеринбургского метрополитена и Североуральский бокситовый рудник.

Областной центр (г.Екатеринбург) является самым крупным объектом с нарушенным режимом в Свердловской области. По данным наблюдений в 2009 г. дренажными сооружениями метрополитена извлекалось 14,3 тыс. $м^3$/сут подземных вод, а на участке строящегося метро – 5,9 тыс. $м^3$/сут. С начала работы водопонизительных узлов метрополитена (1982) уровень подземных вод снижен от 5-6 м до 30 м и более.

В пределах города отмечается загрязнение подземных вод компонентами как природного происхождения (железо, кремний, марганец, натрий, хлор), так и техногенного (кадмий, соединения азота, никель, нефтепродукты и др.).

На территории Свердловской области отработка месторождений твердых полезных ископаемых ведется с организацией мощных систем водопонижения и водоотлива, что влечет за собой формирование крупных депрессионных воронок подземных вод и обширных зон осушения водоносных горизонтов. Наиболее крупной как по глубине, так и по площади является Североуральская депрессионная воронка, сформировавшаяся в карстовом массиве известняков девонского возраста. Депрессия наблюдается в районе разработки североуральских месторождений боксита (Красная шапочка, Кальинское, Ново-Кальинское, Черемуховское), расположенных в пределах восточного склона Северного Урала (Северо-Уральская ГСО). Суммарный объем водоотлива в 2009 г. составил 329,0 тыс. $м^3$/сут. Депрессионная воронка

занимает площадь около 150 км^2. Максимальная глубина депрессионной поверхности уровней подземных вод достигнута в центральной части разрабатываемых месторождений: на участках Восточная залежь месторождения Красная шапочка, Южная Калья месторождения Кальинское и согласно информации, представленной недропользователем, в 2009 г. не изменилась и составляет 500-700 м.

В пределах действующего контура Северо-Восточного дренажного узла (СВДУ) обоснованы и утверждены запасы питьевых (дренажных) вод, используемых для централизованного водоснабжения г. Североуральска в количестве 50 тыс. м^3/сут. Подача откачиваемых дренажных вод СВДУ для водоснабжения в 2009 г. составила 35,9 тыс. м^3/сут. Качество воды соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам.

Техногенное загрязнение подземных вод отмечается в пределах населенных пунктов и промышленных центров. В 2009 г. на 34 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения зафиксировано присутствие компонентов техногенного происхождения в концентрациях, превышающих ПДК. Наиболее распространенными компонентами являются соединения азота. Интенсивность загрязнения составляет до 3,3 ПДК (ВЗУ городского округа Первоуральск).

Тюменская область

На территории Тюменской области практическое значение имеет олигоцен-четвертичный водоносный горизонт. В районе г.Тюмени на западе Западно-Сибирского артезианского бассейна в результате длительной эксплуатации Тавдинского и Велижанской группы месторождений подземных вод сформировалась крупная локальная Тюменская депрессионная воронка площадью около 300 км^2. Суммарный водоотбор в 2009 г. составил 95,9 тыс. м^3/сут, что на 3,4 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2008 г. Общее понижение уровня от начала эксплуатации на месторождениях не превысило допустимого значения. Истощения запасов подземных вод при сложившемся водоотборе не наблюдалось. На конец 2009 г. по сравнению с предыдущим периодом наблюдений конфигурация депрессионной воронки подземных вод изменилась незначительно.

Природное несоответствие качества подземных вод нормативным требованиям отмечается на 74% водозаборов и проявляется в превышении содержания железа (до 59,6 ПДК), марганца (до 3 ПДК), мутности, окисляемости и общей жесткости. Реже отмечаются превышения по содержанию аммония (до 6 ПДК), брома (до 2,6 ПДК), бария (до 8,3 ПДК), кремния (1,7 ПДК).

В пределах области максимальную техногенную нагрузку испытывает территория Тюменской промышленной агломерации в связи с высокой концентрацией производства и населения. По данным многолетних наблюдений эта территория отнесена к участку локального загрязнения подземных вод. По полученным сведениям в 2009 г. химический состав подземных вод на территории центрального округа г. Тюмени характеризовался, как и в предшествующий год, повышенным содержанием ионов аммония (до 4,5 ПДК), кремния (до 1,2 ПДК), железа (до 250 ПДК), марганца (до 45,1 ПДК), бария (до 10 ПДК), брома (до 10,6 ПДК), нефтепродуктов (до 2,8 ПДК). Компонентов техногенного происхождения на водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. не зафиксировано.

Ханты-Мансийский автономный округ

На территории Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО) максимальную техногенную нагрузку, связанную с добычей подземных вод для водоснабжения крупных водопотребителей, испытывают атлым-новомихайловский и тавдинский водоносные горизонты. Под влиянием водоотбора в условиях восполнения отбираемых запасов в этих водоносных горизонтах сформированы локальные депрессионные воронки диаметром не более первых километров и глубиной до 60-70 м. При этом участки водозаборов зачастую примыкают к площадям нефтедобычи и переработки нефти, а области их влияния распространяются на территории нефтепромыслов.

Доля водозаборов с природно-некондиционными водами по автономному округу достигает 100%. Подземные воды характеризуются повышенными содержаниями марганца, железа, аммония и др.

Самым крупным на территории ХМАО является Сургутский водозабор с водоотбором

156,6 тыс м^3/сут, что составляет 40,4% от общего количества добытой подземной воды в округе. Значительный водотбор, сосредоточенный в подмерзлотном, наиболее продуктивном интервале, привел к формированию локальной депрессионной воронки площадью около 11 км^2. Максимальное понижение уровней в центре воронки составляет в атлымском водоносном горизонте 40-43 м, в новомихайловском – 12-17 м.

По данным мониторинга объектного уровня на участках групповых водозаборов на территории ХМАО изменение качества подземных вод атлым-новомихайловского водоносного горизонта под воздействием нефтепромыслов в основном не проявляется, что объясняется надежной защищенностью продуктивного горизонта мощной толщей песчано-глинистых отложений и многолетнемерзлых пород олигоцен-четвертичного возраста.

В апт-альб-сеноманском водоносном комплексе, минерализованные подземные воды которого широко используются для ППД при добыче нефти, главным образом в Сургутском, Нижневартовском и Нефтеюганском районах ХМАО, суммарный объем добытой воды оценивается примерно в 2,5 млрд м^3. При отсутствии восполнения отбираемых запасов здесь, очевидно, сформировались обширные депрессионные воронки, имеющие региональный характер и, видимо, сливающиеся в единую воронку диаметром сотни километров. В связи с практически полным отсутствием на территории округа наблюдений за положением уровней, ее реальные размеры по площади и глубине развития не установлены.

Челябинская область

На территории области основные эксплуатируемые водоносные горизонты и комплексы приурочены к протерозойским, девонским и каменноугольным отложениям. На действующих водозаборах в 2009 г. положение уровней подземных вод определялось объемом их добычи. Снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок не выявлено.

Некондиционное природное качество подземных вод на водозаборах определяется преимущественно содержанием железа, марганца, повышенной минерализацией и общей жесткостью.

Техногенное воздействие на окружающую среду, в том числе на подземны воды, отмечается в Челябинской, Магнитогорской, Миасской промышленных зонах. Основными загрязняющими веществами, сбрасываемыми со сточными водами, являются нефтепродукты, тяжелые металлы, азотные соединения.

Крайне напряженной остается экологическая обстановка, связанная с образованием, размещением и утилизацией токсичных отходов 1-го и 2-го классов опасности на территории Челябинской области. Лидирующие позиции по количеству образования таких отходов занимают предприятия городов Челябинска, Магнитогорска, Сатки. В 2009 г. компонентов техногенного происхождения на водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения не зафиксировано.

Ямало-Ненецкий автономный округ

В пределах Ямало-Ненецкого автономного округа для хозяйственно-питьевого водоснабжения эксплуатируются четвертичный аллювиальный водоносный горизонт и эоцен-олигоценовый водоносный комплекс. Сформировавшиеся за время эксплуатации депрессионные воронки особых изменений в 2009 г. не претерпели. Истощение запасов подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. не зафиксировано.

Несмотря на высокую степень техногенной нагрузки, в настоящее время гидрохимическую обстановку на территории округа в основном определяют естественные (природные) факторы. Природное качество подземных вод характеризуется бедным микрокомпонентным составом, в то же время отмечаются превышения ПДК по содержанию железа, марганца, аммония, а также по цветности, мутности.

3.6. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Сибирского федерального округа занимают значительное место – 44% от общего водопотребления. В 7 из 12 субъектов подземные воды занимают в балансе водопотребления более 80% (табл. 1.9) и являются основным источ-

Таблица 1.9

Подземные воды в балансе питьевого водоснабжения на территории субъектов Сибирского федерального округа

Субъект	Доля подземных вод, %
Республика Алтай	91
Алтайский край	81
Республика Бурятия	92
Забайкальский край	92
Иркутская область и Усть-Ордынский БАО	25
Кемеровская область	24
Красноярский край	60
Новосибирская область	36
Омская область	4
Томская область	100
Республика Тыва	96
Республика Хакасия	99

ником хозяйственно-питьевого водоснабжения для большей части территории округа. Для обеспечения населения водой разведано 1159 месторождений (участков месторождений) пресных подземных вод, 40% из которых эксплуатируется.

Значительный объем подземных вод извлекается при разработке твердых полезных ископаемых и при водопонижении в процессе строительства и эксплуатации различных объектов (в Кемеровской, Иркутской, Томской и Новосибирской областях, в Красноярском и Забайкальском краях, в республиках Алтай, Тыва, Хакасия и Бурятия). Также на территории Сибирского федерального округа подземные воды широко используются на нефтепромыслах для поддержания пластового давления (Томская, Новосибирская, Омская, Иркутская области и Красноярский край).

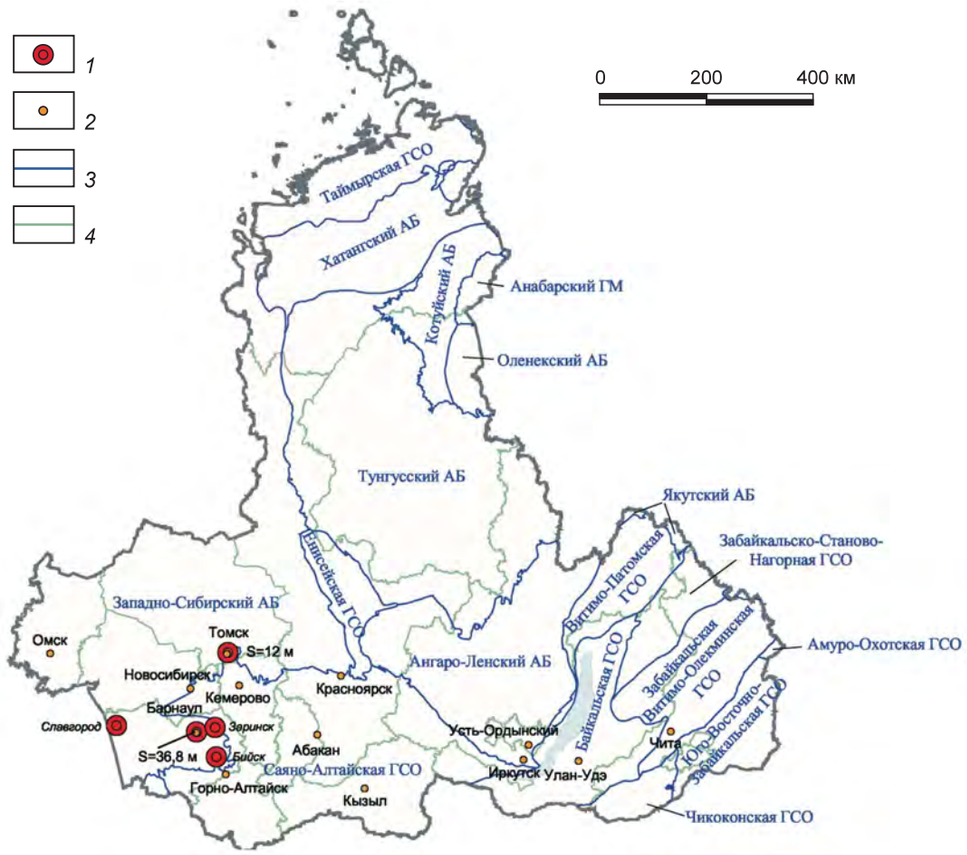


Рис. 1.27. Области интенсивно нарушенного состояния подземных вод на территории Сибирского федерального округа (по материалам Сибирского РЦ ГМСН)

1 – крупные покальные депрессионные воронки; *2* – центры субъектов Российской Федерации; *3* – граница гидрогеологических структур; *4* – граница субъектов Российской Федерации

Суммарный объем добычи и извлечения подземных вод по территории федерального округа в 2009 г. составил 5,18 млн м^3/сут, или 18,8% от аналогичного показателя по территории Российской Федерации.

Водоотбор для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения приводит к формированию в основном локальных депрессионных воронок (рис. 1.27).

Проблемы качества подземных вод связаны с достаточно сложной гидрохимической обстановкой, обусловливающей природное несоответствие подземных вод нормативным требованиям по таким показателям, как содержание железа, марганца, кадмия, лития, стронция, α-радиоактивность, общая жесткость и минерализация. Кроме того, интенсивный водоотбор приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (города Томск, Чита, Краснокаменск, Горно-Алтайск, сельские населенные пункты Республики Хакассия).

Территория Сибирского федерального округа характеризуется высокой степенью техногенной нагрузки на подземные воды, что приводит в основном к загрязнению первых от поверхности водоносных горизонтов, создавая проблемы при их эксплуатации.

Республика Алтай

Для водоснабжения единственного города республики – г.Горно-Алтайска – эксплуатируются два месторождения – Улалинское и Майминское, водозаборы которых являются инфильтрационными и находятся в береговых зонах рек Улала и Майма.

Майминский водозабор каптирует водоносный комплекс верхнечетвертичных аллювиальных отложений и венд-кембрийскую зону трещиноватости. Водоотбор в 2009 г. составил 1,0 тыс. м^3/сут, что на 0,2 тыс. м^3/сут больше, чем в 2008 г. В условиях увеличения водоотбора на водозаборе в течение ряда лет фиксируется сработка запасов подземных вод. Так, среднегодовой динамический уровень на месторождении в 2009 г. опустился на 6,1 м ниже допустимой отметки (17 м) – больше, чем в 2008 г., на 2 м.

Качественный состав добываемых вод на водозаборе сохраняется на уровне прошлых лет, лишь незначительно увеличилось содержание натрия с калием, хлоридов и магния, но при этом по сравнению с 2008 г. в 3 раза снизилась концентрации фтора.

На Улалинском водозаборе эксплуатируется водоносная зона нижнекембрийско-вендских образований. В 2009 г. по сравнению с 2008 г. динамический уровень в эксплуатационных скважинах поднялся на 1,1-1,8 м, однако его положение осталось ниже допустимого на 10,5 м.

Интенсивная работа водозабора способствовала подтягиванию некондиционных вод из нижележащих горизонтов, что привело к увеличению в добываемых водах содержания натрия с калием и хлоридов и к незначительному уменьшению содержания магния и нитратов. В 2009 г. качество добываемых подземных вод осталось на уровне 2008 г., превышений ПДК по компонентам не зафиксировано.

В пределах республики важным режимообразующим фактором являются афтершоки. В результате малоамплитудных сейсмических событий в подземных водах наблюдается изменение показателя кислотности (pH > 9), содержания азотистых соединений, фтора и оксида кремния, а также показателей цветности и мутности. В 2009 г. в подземных водах содержание фтора уменьшилось в 2 раза, а йода возросло в 1,2 раза.

Среднегодовая объемная активность радона незначительно увеличилась (27,1 и 28,8 бк/дм^3 соответственно в 2008 и 2009 гг.). Наиболее высокие концентрации радона в 2009 г. были установлены в подземных водах карбонатно-терригенных пород венд-нижнекембрийского возраста на водозаборах г.Горно-Алтайска и сел Улус-Черга (66,05 бк/дм^3), Узнезя (60,6), Ильинка (60,4), Ороктой (65,2), Черга (66,6 бк/дм^3), эксплуатирующих воды зоны трещиноватости кембрийских, девонских и четвертичных отложений. Аномальная объемная активность радона 2650 бк/дм^3 была зафиксирована в 2009 г. на Улалинском водозаборе в период сейсмических событий малой амплитуды (3,4 балла), эпицентры которых находились в 250-360 км от водозабора.

Наиболее значимым объектом, оказывающим негативное воздействие на подземные воды, является рудник “Веселый”, отрабатывающий золотосульфидное Синюхинское месторождение. В подземных водах ниже промзоны рудника установлен практически весь спектр микроэлементов – спутников золота, присутствующих в золотосодержащих колчеданных рудах. Интен-

сивность загрязнения в среднем составляет 10 ПДК, в отдельных случаях достигая 120 ПДК.

Рудник "Калгуты", находящийся в южной части республики, осуществляет добычу и переработку редкометалльных руд. В подземных водах в районе рудника устанавливается весьма широкий спектр загрязняющих веществ, присутствующих в рудах месторождения и вмещающих их породах. При этом такие элементы, как алюминий, литий, фтор присутствуют в концентрациях выше ПДК для питьевых вод. Однако влияния рудника на водозаборы хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. не выявлено.

В сельских населенных пунктах в 2009 г. в одиночных скважинах, как и в 2008 г., имело место нитратное загрязнение.

Алтайский край

На территории края производится добыча пластовых вод из мезо-кайнозойских отложений и корово-блоковых вод палеозойского фундамента.

В результате длительной (с 1932 г.) и интенсивной эксплуатации подземных вод для водоснабжения городов Барнаула и Новоалтайска сформировалась значительная депрессионная область захватывающая все эксплуатируемые водоносные горизонты: четвертичный, средне-верхнемиоценовый, нижнеолигоценовый и палеоцен-эоценовый (см. рис. 1.28). Площадь депрессии составляет около 5,9 тыс. км^2. Максимальная сработка уровня за время эксплуатации Барнаульского и Новоалтайского месторождений подземных вод зафиксирована в нижнеолигоценовом водоносном горизонте и в 2009 г. составила 36,75 м, что на 3,75 м меньше, чем в 2008 г. Несмотря на длительную эксплуатацию месторождений, сработка уровней продуктивных горизонтов не превышает допустимых понижений.

В районе крупных городов Славгорода, Ярового, Бийска и Заринска в результате интенсивной эксплуатации подземных вод сформировались локальные депрессионные воронки – Славгородская (Славгород и Яровое), Бийская и Заринская (см. рис. 1.28). На конец 2009 г. по сравнению с предыдущим периодом наблюдений размеры и конфигурация депрессионных воронок остались практически неизменными. Истощения запасов подземных вод в пределах месторождений не наблюдалось.

Превышение ПДК по содержаниям железа, марганца, общей жесткости, органолептическим показателям соответствует природному состоянию вод и распространено повсеместно в пределах края. Особенностью гидрохимической обстановки является широкое распространение в центральной и западной его частях солоноватых вод, практически во всех водоносных горизонтах и комплексах. Изменений химического состава подземных вод на водозаборах вследствие интенсивной эксплуатации водоносных горизонтов и техногенного воздействия за 2009 г. не зафиксировано.

Республика Бурятия

В пределах республики основным источником водоснабжения являются подземные воды четвертичных водоносных горизонтов. На действующих водозаборах в 2009 г. положение уровней подземных вод определялось объемом их добычи, снижение уровней ниже допустимых отметок не выявлено.

В 2009 г. загрязнение подземных вод на большинстве водозаборов не зафиксировано. Исключением является водозабор ООО "Литейщик" (г.Закаменск), где в эксплуатационном средне-верхнеплейстоценовом водоносном комплексе выявлено превышение ПДК по железу (3,5 ПДК), марганцу (3,3 ПДК), аммиаку (1,4 ПДК).

Процессы загрязнения подземных вод четвертичного водоносного горизонта под воздействием промышленных объектов в 2009 г. изучались на территории Улан-Удинского и Нижнеселенгинского промышленных узлов в пределах влияния золонакопителей ТЭЦ (города Улан-Удэ, Каменск), складов ГСМ (г.Улан-Удэ). Основными загрязняющими веществами в подземных водах являются нефтепродукты, фенол, марганец, кадмий, аммоний, алюминий, натрий, фтор. Повышены минерализация подземных вод, их общая жесткость и окисляемость. На участках действующих водозаборов загрязнение подземных вод не обнаружено.

В районе Селенгинского ЦКК в 2009 г. в подземных водах обнаружен лигнин (до 1,9 ПДК), содержание сульфатов и минерализация выше ПДК соответственно в 1,3 и 1,4 раза. На побережье оз.Байкал в грунтовых водах пойменных отложений в 2009 г. обнаружены нефтепродукты в концентрациях 0,8-1,0 ПДК, что выше значений 2008 г. в 6-8 раз.

Забайкальский край

Основными источниками водоснабжения на территории края являются подземные воды четвертичных и меловых отложений. Водоснабжение краевого центра г.Читы осуществляют Центральный, Ингодинский, Прибрежный и Угданский водозаборы. В пределах Забайкальского края на действующих водозаборах уровни в 2009 г. определялись объемом добычи подземных вод. Признаков истощения запасов подземных вод не отмечено.

Подземные воды эксплуатируемых водоносных горизонтов характеризуются высоким природным содержанием железа, марганца и фтора. Так, на Центральном водозаборе содержание железа в добываемой воде достигает 19,1 ПДК, а марганца – 22,8 ПДК. На Прибрежном водозаборе также существуют проблемы с повышенным содержанием железа в воде, максимальные концентрации которого фиксируются в восточной части и доходят до 43,3 ПДК. По этой причине была прекращена в 1997 г. эксплуатация самой восточной скважины.

На Угданском водозаборе в продуктивном водоносном горизонте в 2009 г. отмечается повышенное содержание кадмия (1,8-5,9 ПДК), фтора (1 ПДК), аммония (2,1 ПДК), нефтепродуктов (1,2 ПДК). Кроме того, на водозаборе в настоящее время актуальна проблема ухудшения качества добываемых вод из-за подтягивания некондиционных вод из нижележащего горизонта. Это привело к увеличению минерализации в 2,8 раза (до 1,4 ПДК).

Самым крупным объектом загрязнения подземных вод на территории края является серия хвостохранилищ Приаргунского ПГХО по пади Широндукуй. На водозаборе г.Краснокаменска (Восточно-Урулюнгуевское месторождение), находящемся ниже по потоку от каскада хвостохранилищ, в продуктивном средне-верхнечетвертичном водоносном горизонте периодически отмечается присутствие полония-210 (1,2-1,7 ПДК) и свинца-210 (1,1-2,0 ПДК). Кроме того, в добываемых водах фиксируется повышенное содержание фтора (1-1,7 ПДК), что объясняется подтягиванием трещинно-жильных вод по тектоническим нарушениям.

На Городском и Отмаховском водозаборах г.Балея в эксплуатируемом водоносном горизонте меловых отложений наблюдаются повышенные концентрации лития (2,0-2,7 ПДК). Содержание урана близко к допустимым значениям.

Сложная ситуация продолжает оставаться на одиночных водозаборах г.Петровска-Забайкальского, где во многих скважинах на территории города отмечается нитратное загрязнение (более 45 мг/дм^3), которое зафиксировано также на групповых водозаборах пос.Кличка, в одиночных скважинах пгт.Забайкальска, пос.Досатуй.

Иркутская область

На территории области основная эксплуатационная нагрузка связана с подземными водами четвертичных, юрских, ордовикских и кембрийских отложений, а также с зонами трещиноватости палеозойских, протерозойских и архей-протерозойских пород. В 2009 г. на действующих водозаборах положение уровней подземных вод определялось объемом их добычи. Истощения запасов подземных вод не зафиксировано.

В пределах Иркутской области качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в основном соответствует требованиям к питьевым водам, за исключением содержания железа и марганца в юрском водоносном комплексе, что отражает его природную специфику, а также α-радиоактивности по отдельным участкам ордовикского водоносного комплекса и зонам трещиноватости архейско-протерозойских пород.

Техногенное загрязнение подземных вод на водозаборах носит локальный характер и отмечается в основном в пределах промышленных агломераций в Ангарском, Зиминском, Братском, Иркутском, реже – в Тулунском, Усть-Кутском, Усть-Илимском, Шелеховском и Усольском районах.

На территории области добыча каменного угля осуществляется открытым карьерным способам на Азейском, Тулунском, Мугунском, Черемховском, Жеронском, Глинкинском, Новочеремховском, Нукутском и Ишинском месторождениях. В результате их разработки в первом от поверхности и нижележащих водоносных горизонтах отмечается загрязнение подземных вод железом, марганцем, литием, нефтепродуктами, алюминием, бором, бромом и др.

Интенсивность загрязнения составляет до 50 ПДК. В результате опробования водозаборов, находящихся в зоне возможного влияния разработки месторождений каменного угля, в 2009 г. загрязнения техногенного происхождения не обнаружено.

При разработке Коршуновского железорудного месторождения основное влияние на состояние подземных вод оказывают карьер и хвостохранилище Коршуновского ГОКа. При эксплуатации карьера наиболее серьезной проблемой является вскрытие нижне-среднекембрийских горизонтов соленых вод (минерализация составляет 85,3-96,6 г/дм^3). Хвостохранилище Коршуновского ГОКа заложено на междуречье Коршуниха–Рассоха в карбонатных породах ордовика, что обусловило значительные фильтрационные потери. Результаты опробования водозабора "Сибиришный", эксплуатирующего Коршуновский участок Железногорского месторождения подземных вод свидетельствуют о том, что существенного влияния разработка Коршуновского железорудного месторождения на добываемые водозабором подземные воды не оказывает.

Загрязнение подземных вод в пределах Тыретского, Усольского, Зиминского и Братского месторождений каменной соли происходит хлоридами, натрием, нефтепродуктами. В 2009 г. по-прежнему отмечаются повышенные значения окисляемости, общей жесткости, минерализации, содержания железа, марганца, ХПК, БПК, специфических компонентов – этанола, метанола, ксилола и др.

Кемеровская область

Основными водоносными комплексами, эксплуатирующимися для хозяйственно-питьевого водоснабжения, являются четвертичный, неоген-четвертичный, юрский, ордовикский и кембрийский. В 2009 г. значительных изменений гидродинамического состояния подземных вод на большинстве водозаборов не зафиксировано. Исключением являются Пугачевский и Безруковский водозаборы.

Пугачевский водозабор, снабжающий питьевой водой областной центр г.Кемерово, в 2009 г. характеризовался нестабильным режимом эксплуатации, вызванным как снижением динамических уровней ниже допустимых отметок, так и частым выходом из строя насосного оборудования. В десяти водозаборных скважинах зафиксировано понижение уровней верхнепермского водоносного комплекса от 21 до 28 м, что превышает допустимое понижение (20 м).

Основным источником водоснабжения одного из крупнейших городов Кемеровской области – Новокузнецка является водоносный горизонт современных аллювиальных отложений р.Томь, который эксплуатируется пятью наиболее крупными водозаборами. В трех водозаборных скважинах Безруковского водозабора (г.Новокузнецк) в 2009 г. сохраняется превышение допустимого понижения уровня на 2-3 м. Производительность водозабора в 2009 г. составила 31,89 тыс. м^3/сут, что на 1,64 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2008 г.

Качество подземных вод современных аллювиальных отложений в основном удовлетворяет требованиям к питьевым водам по химическому составу, но не удовлетворяет на ряде водозаборов по бактериологическим показателям.

Подземные воды пермских и девонских отложений на территории области почти повсеместно не удовлетворяют требованиям к питьевым водам по содержанию железа, марганца, реже – бария, а также по жесткости; часто превышение ПДК наблюдается по мутности, запаху, цветности. Кроме этого, на всей территории отмечается недостаток содержания фтора в подземных водах, который либо совсем в них отсутствует, либо содержится в незначительных количествах от 0,002 до 0,5 мг/дм^3, редко достигая 0,8-1,0 мг/дм^3.

На территории Кемеровской области в 2009 г. продолжалась ликвидация 25 горно-добывающих предприятий методом затопления. На отдельных участках городов Анжеро-Судженска, Кемерово, Белово, Прокопьевска, Новокузнецка, где ликвидация шахт сопровождается подтоплением, выполняется эксплуатационное водопонижение для поддержания уровня подземных вод в шахтах на безопасных для окружающих территорий отметках. Для этого производится вертикальный дренаж с последующим сбросом шахтовых вод в поверхностные водотоки. В отдельных случаях (в районе ликвидируемой шахты "Новая) существует опасность загрязнения эксплуатируемого нижнекембрийского водоносного горизонта шахтными водами, богатыми нитратами (до 8,3 ПДК),

кадмием (до 249 ПДК), свинцом (до 27,6 ПДК), цинком (до 12,4 ПДК) и другими компонентами. В районе других ликвидируемых шахт угрозы объектам хозяйственно-питьевого водоснабжения не наблюдается.

Загрязнение подземных вод значительно проявляется на территории Южно-Кузбасской промышленной зоны, объединяющей несколько близко расположенных городов – Новокузнецк, Междуреченск, Мыски, Прокопьевск, Киселевск. Здесь сконцентрированы крупные металлургические предприятия (Западно-Сибирский и Кузнецкий металлургические комбинаты, ГРЭС, ТЭЦ и др.). Интенсивная техногенная нагрузка сказалась на гидрохимическом состоянии подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов. Так, во всех пробах воды, отобранных в 2009 г. из скважин водозабора г.Мыски, эксплуатирующих воды юрских, четвертичных и верхнепермских отложений на участках "Центральный", "Притомский", "Фантазия", обнаружены повышенные содержания нефтепродуктов (1,7-4,2 ПДК).

Красноярский край

На территории края эксплуатируются в основном воды четвертичных, юрских, каменноугольных и девонских отложений. Основным водоносным горизонтом для водоснабжения крупных городов является четвертичный аллювиальный горизонт, за счет которого организовано водоснабжение городов Красноярска, Сосновоборска, Железногорска и др. В пределах Красноярского края на действующих водозаборах уровни подземных вод определялись объемом их добычи, признаков истощения вод в 2009 г. не наблюдалось.

Природный характер несоответствия качества подземных вод требованиям и нормативам питьевых вод в различных районах края наблюдается по содержанию железа, марганца, кадмия, фтора, бора, бария, стронция, лития, сульфатов, хлоридов, показателям жесткости, суммарной α-радиоактивности. Природное загрязнение добываемых подземных вод фиксируется на водозаборах пос.Ильичево, "Гортеплоэнерго" (г.Железногорск), Александровском, Кадатском, Южно-Шарыповском и др.

Основными источниками техногенного загрязнения подземных вод на территории края являются отвалы рудников, разработка угольных месторождений, городские и промышленные агломерации (города Норильск, Красноярск и др.). В 2009 г. техногенное загрязнение подземных вод азотосодержащими соединениями выявлено на водозаборах ОАО "РЖД" в Козульском, Уярском, Рыбинском, Енисейском, Бирилюсском, Большеулуйском районах, станций Боготол, Таежная и Сорокино. Вероятным источником загрязнения являются городские территории, а также железная дорога. Кроме этого, повышенное содержание нитратов в подземных водах эксплуатируемых водоносных горизонтов отмечается в районах сельскохозяйственной деятельности.

По данным предыдущих исследований на Талнахском водозаборе, который располагается в зоне горных отводов рудников "Маяк" и "Комсомольский", включая оз.Кыллах-Кюэль, отмечалось превышение ПДК по кадмию в 1,3-3,5 раза. На Ергалахском водозаборе в результате поступления некондиционных вод из отвалов вскрышных пород карьера "Медвежий ручей" было выявлено загрязнение подземных вод барием, марганцем, титаном, свинцом и кадмием. На Амбаринском водозаборе с 2000 г. фиксировалось загрязнение подземных вод сероводородом и кадмием. Оценить динамику изменения качества подземных вод не представляется возможным, поскольку недропользователи не представляют данные ведения объектного мониторинга.

При разработке угольных месторождений основное воздействие на подземные воды происходит за счет осушения разрезов. Водоотлив из крупных разрезов составляет до 24 тыс. $м^3$/сут, из мелких – до 11,5 тыс. $м^3$/сут. Радиусы депрессионных воронок на крупных разрезах по экспертным оценкам достигают 2-5 км. Наблюдения за динамикой изменения уровней и качества подземных вод на объектах извлечения не проводятся вследствие отсутствия наблюдательных сетей.

С 19 по 23 августа 2009 г. было проведено оперативное обследование водозаборов подземных вод, находящихся в зоне возможного влияния ЧС на Саяно-Шушенской ГЭС. По результатам обследования повышенного содержания нефтепродуктов в подземных водах эксплуатируемых водоносных горизонтов не зафиксировано.

Новосибирская область

Основными источниками водоснабжения области являются водоносные горизонты четвертичных, палеогеновых, палеозойских и меловых отложений. В 2009 г. большинство водозаборов работало в условиях установившейся фильтрации. Истощения запасов подземных вод не наблюдалось. Исключением является инфильтрационный водозабор ГУП "Управление энергетики и водоснабжения СО РАН", располагающийся на правом берегу Новосибирского водохранилища. В 2009 г., как и в прошлые годы, в большинстве эксплуатационных скважин в восточной и центральной частях водозабора динамические уровни располагались ниже допустимых значений. Заметное влияние на сработку динамических уровней оказывает постоянный рост фильтрационного сопротивления ложа водохранилища и, следовательно, уменьшение питания эксплуатируемого водоносного комплекса. Водоотбор в 2009 г. составил 8,1 тыс. $м^3$/сут, что на 0,5 тыс. $м^3$/сут меньше, чем в 2008 г.

Подземные воды на территории области почти повсеместно не удовлетворяют требованиям к питьевым водам по содержанию железа, марганца, в отдельных случаях – азотосодержащих и органических веществ, бора, из-за высокой мутности, цветности, низкого содержания фтора.

Техногенному загрязнению на территории области подвергаются водозаборы, эксплуатирующие не защищенные водоносные горизонты преимущественно четвертичного и палеогенового возрастов (водозаборы МУП "Горводоканал", ОАО "Кудряшовское", ОАО "Аэропорт Толмачево", ЗАО "Новосибирский дрожжевой завод", ООО "Сибирский транспортный терминал", ОАО "Птицефабрика "Евсинская" и др.). Основными загрязняющими компонентами являются соединения азота, нефтепродукты и АПАВ. Интенсивность загрязнения изменяется от 1 до 10 ПДК.

На территории Новосибирского промышленного района площадному загрязнению компонентами 3-го и 4-го классов опасности подвергаются слабозащищенные водообильные и широко эксплуатируемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения водоносные горизонты террасового комплекса р.Оби на левобережье г.Новосибирска и его окрестностей. Здесь сосредоточены многочисленные техногенные объекты. Загрязнение достигает нижележащих горизонтов палеогеновых отложений и водоносной зоны палеозойских образований.

В правобережной части промрайона техногенное загрязнение продуктивных водоносных горизонтов в силу более надежной их природной защищенности и меньшей техногенной нагрузки не имеет таких масштабов, как в левобережье. Загрязнению подвержены воды непосредственно в зоне влияния крупных техногенных объектов (золоотвал Новосибирской ТЭЦ-4, золошлакоотвал Новосибирской ТЭЦ-5, хвостохранилище ОАО "Новосибирский завод химконцентратов", нефтебаза ОАО "Красный Яр" и др.).

Негативное влияние на подземные воды оказывает нефтедобыча на севере области. Обустройство Малоичского и Верх-Тарского нефтепромыслов, прокладка коммуникаций, функционирование нефтепровода до г.Барабинска, наращивание объемов нефтедобычи на Верх-Тарском месторождении сопровождаются разнообразными техногенными воздействиями на геологическую среду. Загрязняющими веществами в подземных водах на территории нефтепромыслов и близрасположенных к месторождениям населенных пунктов являются в первую очередь нефтепродукты.

Омская область

На территории области подземные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения имеют локальное значение в северных и юго-восточных районах, где основными являются олигоцен-четвертичный и апт-сеноманский водоносные комплексы. Водоснабжение за счет подземных вод осуществляется одиночными водозаборами, работающими в основном на неутвержденных запасах. Регулярное наблюдение за уровнем и расходом подземных вод недропользователями не проводится, поэтому оценить динамику изменения уровня по эксплуатационным скважинам в полном объеме не представляется возможным.

Содержание химических элементов, ПДК которых превышают установленные нормы, обусловлено в основном природными факторами. В пресных подземных водах отмечается повышенное содержание железа, марганца, в отдельных случаях – органических веществ. Наряду с уменьшением ресурсов подземных вод с севера на юг прослеживается ухудшение их качества по основному показателю – минерализации, определяющей возможность использования воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Главную роль в обеспеченности населения питьевой водой в юго-восточных районах

области играют подземные воды водоносного апт-сеноманского комплекса с минерализацией менее 1,5 г/дм^3.

Основным источником питьевых вод на территории области является р.Иртыш, поэтому важной задачей мониторинга подземных вод является контроль за загрязнением грунтовых вод в долине этой реки. Особую опасность для подземных вод представляет техногенное воздействие предприятий, располагающихся в долине р.Иртыша, где в результате разгрузки некондиционных подземных вод возможно загрязнение речных вод. В г.Омске к таким предприятиям относятся ОАО "Газпромнефть-Омский НПЗ", склад ГСМ ОАО "Омский аэропорт", ТЭЦ-3, ТЭЦ-4 и др. В целом по г.Омску неблагоприятная обстановка по содержанию в грунтовых водах нефтепродуктов сохраняется. Помимо нефтепродуктов, в грунтовых водах на территории ряда предприятий отмечаются повышенные концентрации свинца (до 1,6 ПДК), алюминия (до 8,8 ПДК), селена (до 14,2 ПДК).

В пределах области в водозаборных скважинах, находящихся в сельских населенных пунктах, зафиксировано повышенное содержание аммония: в водоносных горизонтах неогеновых отложений – 1,2-1,9 ПДК (села Покровка, Чулково) и в водоносных горизонтах палеогеновых отложений – 1,5-4,3 ПДК (села Серебряное, Красноярка, Богодуховка, Звонарев Кут, р.п.Колосовка).

Загрязнение подземных вод на территории Омской области обусловлено также эксплуатацией полигонов промышленных отходов, захоронением твердых отходов и пестицидов (ЗАО "Полигон", ООО "Омскполимер" и др.). В районе источников загрязнения в грунтовых водах отмечаются повышенные концентрации аммония (13,5 ПДК), нефтепродуктов (3 ПДК), алюминия (2,9 ПДК). Влияния эксплуатации полигонов на объекты хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2009 г. не зафиксировано.

Томская область

Основным источником водоснабжения практически на всей территории области, кроме ее крайней юго-восточной части, являются подземные воды палеогеновых отложений. На юге области, где палеогеновые отложения отсутствуют, интенсивно используются подземные воды трещиноватой зоны палеозойских образований.

В районе городов Томска и Северска в результате интенсивного водоотбора сформировалась Томская локальная депрессионная воронка (см. рис. 1.28), охватывающая четвертичный и палеогеновый водоносные комплексы. Площадь воронки в палеогеновом водоносном комплексе составляет 290 км^2, в четвертичном – 68 км^2.

Годовой водоотбор по Томскому и Северскому водозаборам за 2009 г. составил 232,6 тыс. м^3/сут. Снижение уровня подземных вод палеогенового водоносного комплекса оставалось на значении 2008 г. и составило 10-12 м. Истощение запасов подземных вод продуктивного водоносного комплекса не происходит. Водоотбор в последние годы осуществляется в установившемся режиме.

Качественный состав добываемых подземных вод за время работы водозабора в целом не изменился; повышенные содержания железа, марганца, кремния, фтора объясняются их природным состоянием.

На Академическом водозаборе (Академгородок, г.Томск), эксплуатирующем подземные воды нижнекаменноугольных отложений, в отдельных скважинах уровень опустился ниже кровли водоносной зоны и превысил допустимое понижение на 10,4 м. Оценить гидродинамическую обстановку на водозаборе очень сложно из-за недостаточной обеспеченности наблюдательной сетью.

Большую техногенную нагрузку испытывают подземные воды в южной, наиболее освоенной в хозяйственном отношении части Томской области. Томская агропромышленная агломерация включает крупные населенные пункты – города Томск и Северск, более 30 промышленных предприятий, среди которых Томский нефтехимический и Сибирский химический комбинаты, полигоны радиоактивных и других промышленных и бытовых отходов, большое количество автозаправочных станций, развитая транспортная инфраструктура. Наибольшему загрязнению подвержен первый от поверхности водоносный горизонт четвертичных отложений, в котором фиксируются повышенные концентрации нитратов, хлоридов, брома, бария, нефтепродуктов.

В районах нефтедобычи длительное поверхностное загрязнение грунтовых вод не исключает возможности попадания загрязняющих веществ в подземные воды нижезалегающего водоносного комплекса палеогеновых отложений, используемого для водоснабжения. Так, в Каргасокском районе на Ново-Васюганском лицензионном участке в подземных во-

дах палеогенового комплекса отмечено повышенное содержание нитритов (до 1,6 ПДК) и бария (до 1,6 ПДК). На Мыльджинском ГКМ в подземных водах зафиксирован алюминий (1,5-5,0 ПДК), в районе с.Мыльджино – бериллий (до 1,5 ПДК).

На водозаборах хозяйственно-питьевого назначения компонентов техногенного происхождения в 2009 г. не отмечено.

Республика Тыва

В республике Тыва подземные воды четвертичных и юрских отложений широко используются для централизованного и децентрализованного водоснабжения населения. В 2009 г. уровни на действующих водозаборах определялись объемом добычи подземных вод, признаков истощения которых не наблюдалось.

В зоне влияния Саяно-Шушенской ГЭС в сентябре 2009 г. отмечалось высокое стояние уровня грунтовых вод аллювиального, делювиально-пролювиального горизонтов и ордовикского водоносного комплекса, что связано с аварийным сбросом воды из водохранилища. Среднегодовые уровни у линии НПУ были на 0,2-0,7 м выше, чем в 2008 г. Влияния ЧС на Саяно-Шушенской ГЭС на водозаборы хозяйственно-питьевого водоснабжения не зафиксировано.

На централизованных водозаборах г.Кызыла и других крупных водозаборах по всем определяемым показателям вода соответствовала требованиям к питьевым водам.

В 2009 г. проведены обследования группы одиночных водозаборов правобережной части г.Кызыла, которые расположены в зоне влияния ТЭЦ. По результатам обследований было выявлено тепловое загрязнение подземных вод четвертичных и юрских отложений (температура подземных вод достигала 43,5°С). Вероятной причиной повышения температуры являются утечки из трубопровода теплоснабжения. Изменений качественного состава подземных вод, отобранных в пределах аномалии, не выявлено.

Изменение состояния подземных вод юрского водоносного комплекса в районе Каа-Хемского угольного разреза связано с дополнительным питанием карьерными водами. В 2009 г. по наблюдательным скважинам фиксировались повышенные концентрации сульфатов (3,0-3,7 ПДК), аммония (1,5-4,1 ПДК). Показатель общей жесткости составлял 6,6-7,7 ПДК, минерализации – до 8,4 ПДК, перманганатной окисляемости – 1,3-2,6 ПДК. Содержание в подземных водах свободной углекислоты более чем в 20 раз выше, чем в естественных условиях.

На Кызылском полигоне захоронения ядохимикатов, находящемся в 21 км южнее г.Кызыла, как и в прошлые годы, сохраняется загрязнение подземных вод четвертичных и юрских отложений. В 2009 г. в грунтовых водах отмечается присутствие мышьяка. В водах юрских отложений на этом же участке концентрации нитратов составляют 0,7 ПДК, органики – 3,2 ПДК, общая жесткость – 3,5 ПДК. Загрязнение распространяется на расстояние более 3,8 км в направлении водозаборов г.Кызыла.

Республика Хакасия

В пределах республики основная эксплуатационная нагрузка связана с четвертичными, каменноугольными, девонскими и кембрийскими водоносными горизонтами и комплексами. На действующих водозаборах положение уровней подземных вод эксплуатируемых горизонтов определялось объемом водоотбора. Сформировавшиеся за время эксплуатации локальные депрессионные воронки особых изменений в 2009 г. не претерпевали, истощения водоносных горизонтов не зафиксировано.

В степной части республики многие населенные пункты располагаются на площади развития водоносных нижнекаменноугольного и средне-верхнедевонских комплексов с относительно низкой водообильностью. Часть их ресурсов представлена солоноватыми подземными водами. При работе питьевых водозаборов происходит подтягивание солоноватых вод и замещение ими пресных. В таких условиях работают водозаборы в селах Герасимово, Новороссийское, Сарагаш и др. В водозаборах сел Новотроицкое, Бондарево, р.ц.Аскиз в питьевой воде выше допустимого уровня отмечена α-активность. На водозаборах в селах Гайдаровск, Горюново, Имек, Нижний Имек, Новоенисейск, Харой содержание нитратов превышает предельно-допустимые концентрации.

В районе разработки Черногорского месторождения каменного угля тремя разрезами и двумя шахтами в водоносном комплексе нижне-среднекаменноугольных отложений сформировалась единая депрессионная воронка, простирающаяся с запада на восток на 15 км, с севера на юг – на 8 км и достигшая на севере окраины г.Черногорска. Уровень подземных вод

водоносного нижне-среднекаменноугольного комплекса на отдельных участках снижен водоотливом на 60-70 м. В то же время в районе обогатительной фабрики Черногорского разреза происходит заболачивание территорий. Здесь образовался техногенный водоносный горизонт за счет фильтрации воды из технологических отстойников, также не исключена утечка воды из коммуникаций фабрики. Подземные воды нижнекаменноугольных отложений в районе месторождения загрязнены аммонием (до 5,9 ПДК), нитритами (1,8 ПДК), нитратами (до 8,2 ПДК) и нефтепродуктами (до 1,4 ПДК).

17 августа 2009 г. на Саяно-Шушенской ГЭС (СШ ГЭС) произошла индустриальная техногенная катастрофа, в связи с чем на территории Республики Хакасия был введен режим чрезвычайной ситуации. В это время СШ ГЭС сбрасывала в р.Енисей воду в объеме 3330-3340 м^3/с. На территории от г.Саяногорска до р.ц.Усть-Абакан (расстояние 170 км) в прибрежной полосе уровни грунтовых вод средне-верхненеоплейстоценового горизонта повысились по сравнению с доаварийным периодом на 0,20-0,56 м, что привело к подтоплению части городских построек р.ц.Усть-Абакана.

Авария оказала негативное воздействие на окружающую среду: масло из ванн смазки подпятников гидроагрегатов, из разрушенных систем управления направляющими аппаратами и трансформаторов попало в Енисей, образовавшееся пятно растянулось на 130 км. Общий объем утечек масла из оборудования станции составил 436,5 м^3. Ориентировочно 45 м^3 преимущественно турбинного масла попало в реку. При обследовании у берега р.Енисея наблюдалась масляная пленка от пгт.Майна до с.Подсинее.

При загрязнении воды р.Енисея в районе Майнского подруслового водозабора в продуктивном горизонте содержание нефтепродуктов было определено в количестве 0,468 мг/дм^3 (4,7 ПДК). Санитарными службами было принято решение о временном закрытии водозабора. Рядом с водозабором несколько дней находилось пятно трансформаторного масла, после его сбора оставалась пленка нефтепродуктов. Население пгт.Майна снабжалось в это время привозной водой с Саяногорского водозабора, работавшего в обычном режиме.

Опробование береговых инфильтрационных водозаборов после аварии на СШ ГЭС не выявило изменений качественного состава подземных вод.

3.7. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Дальневосточного федерального округа занимают значительное место и являются основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения для большей части территории округа (табл. 1.10); доля их использования в среднем по округу составляет 35% от общего водопотребления. Для обеспечения населения водой разведано 638 месторождений (участков месторождений) пресных подземных вод, 58% из которых эксплуатируется.

Таблица 1.10

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории субъектов Дальневосточного федерального округа

Субъект	Доля подземных вод, %
Амурская область	72
Еврейская АО	100
Камчатский край	52
Магаданская область	29
Приморский край	27
Республика Саха (Якутия)	11
Сахалинская область	67
Хабаровский край	19
Чукотский АО	30

Значительный объем подземных вод извлекается при разработке твердых полезных ископаемых и при водопонижении в процессе строительства и эксплуатации различных объектов (Республика Саха (Якутия), Камчатский и Приморский края, Магаданская обл., Еврейская АО). Суммарный объем добычи и извлечения подземных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2009 г. составил 1,25 млн м^3/сут, или 4,5% от аналогичного показателя по Российской Федерации.

Проблемы качества подземных вод связаны с природным несоответствием по таким показателям, как содержание железа, бора, бария, лития, органолептическим показателям и некоторым другим.

Амурская область

В пределах области основные водоносные горизонты приурочены к четвертичным, неогеновым и меловым отложениям. На территории области отбор подземных вод на большинстве водозаборов производился в пределах утвержденных запасов. Истощение эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в 2009 г. не зафиксировано.

Изменение качественного состояния подземных вод, добываемых для хозяйственно-питьевых и производственно-технических нужд в 2009 г. не наблюдалось, за исключением высоких концентраций железа, кремния, марганца, лития и низких концентраций фтора, которые имеют природный характер. В отдельных случаях, наблюдаются отклонения от требуемых норм бактериологических и органолептических показателей. По результатам обследования в 2009 г. на территории трансграничной с Китаем, на 14 водозаборах выявлено присутствие нитратов (1,2-3,6 ПДК). На остальных участках действующих водозаборов в пределах населенных пунктов Амурской области загрязнения подземных вод компонентами техногенного происхождения не отмечено.

Еврейская автономная область

Основными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов Еврейской АО являются подземные воды четвертичных, плиоцен-четвертичных и кембрийских отложений. В 2009 г. на действующих водозаборах уровни подземных вод определялись объемом добычи и признаков истощения водоносных горизонтов не зафиксировано.

В течение ряда лет в скважинах, вскрывающих подземные воды кембрийских метаморфических терригенно-карбонатных пород, фиксируется превышение ПДК по литию и бериллию. В плиоцен-нижнечетвертичных аллювиальных и озерно-аллювиальных отложениях отмечаются повышенные содержания железа, марганца, кремния. В отдельных пробах в весенне-летний период на водозаборах зафиксировано превышение ПДК по запаху (1,5 ПДК), мутности (до 5,4 ПДК) и цветности (до 10,5 ПДК).

В 2009 г. на участках действующих водозаборов ООО “Дальсантехмонтаж”, ООО “ТеплоВодоКаналРемонт с.Волочаевка-1”, на групповом водозаборе Аурского шпалопропиточного завода выявлено техногенное загрязнение подземных вод соединениями азота (от 1,1 до 38 ПДК). На водозаборе ООО “Тоннельный отряд №12 – БАМтоннельстрой” отмечено присутствие фенола (1,1 ПДК).

Камчатский край

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения используются подземные воды приуроченные главным образом к рыхлым четвертичным отложениям речных долин и межгорных впадин.

Гидродинамическое состояние подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в течение последних лет изменяется незначительно. Кратковременные остановки водозаборов на профилактику обычно приводят почти к 100%-ной стабилизации уровней подземных вод через считанные часы. При остановке на профилактику самого крупного на Камчатке Авачинского инфильтрационного водозабора стабилизация естественного состояния подземных вод на 90% наступает уже через 10-12 ч (общий забор воды при этом из водоносного горизонта современных аллювиальных отложений достигает 120-140 тыс. $м^3$/сут). При соблюдении самых минимальных требований по эксплуатации водозаборов истощение запасов подземных вод, а также ухудшение качества воды, не происходит.

Устойчивого загрязнения подземных вод на водозаборах в пределах края в 2009 г. не выявлено. Вместе с тем отмечается эпизодическое их загрязнение по санитарно-эпидемиологическим показателям, связанное с затоплением территорий в периоды половодий.

Для хозяйственных нужд, отопления и выработки электроэнергии на территории Камчатского края эксплуатируются месторождения термальных вод и перегретого пара (Паратунское, Паужетское, Мутновское). Анализируя информацию, полученную в 2009 г., и сравнивая ее с результатами предшествующих периодов, можно отметить отсутствие значимых изменений в гидрохимическом и температурном режимах подземных вод эксплуатируемых месторождений.

Магаданская область

На территории Магаданской области основные водоносные горизонты и комплексы, эксплуатируемые для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения, приурочены к четвертичным, меловым, триасюрским, пермским отложениям. Основным ис-

точником водоснабжения областного центра (г.Магадан) являются поверхностные воды.

В целом по Магаданской области в 2009 г. водозаборы на утвержденных запасах работали в штатном режиме. Признаков осушения водоносных горизонтов не наблюдалось.

Качество подземных вод на обследованных в 2009 г. водозаборах не соответствует нормативным требованиям по содержанию железа, марганца, свинца, кремния и окисляемости перманганатной и обусловлено в большинстве случаев природными условиями. В паводковые периоды возможно превышение ПДК по органолептическим (мутность, цветность, запах) и микробиологическим показателям.

Из техногенных факторов наибольшее воздействие на качество подземных вод оказывает горно-добывающая промышленность. Значительные отклонения от фоновых показателей наблюдались в 2009 г. по нефтепродуктам и цинку на водозаборах "Гастелловский", "Матросовский", УТТ "Дукат", "Автобазовский", "Верхний", "Вторметовский" и в пределах промышленной зоны г.Магадана. В связи с ухудшением качества воды на водозаборе "Верхний" ТО Роспотребнадзор запретил использовать ее для питьевого водоснабжения, но для хозяйственно-бытовых нужд вода используется.

В конце августа 2009 г. после затяжных дождей на хвостохранилище Карамкенского ГОКа произошла авария. В связи с переполнением водоотводного канала и прорыва ограждающей дамбы, воды и отходы вытекли за пределы накопителя (рис. 1.28). В первые дни после аварии в поверхностных водах руч.Туманный и в районе р.Хасын пос.Палатка отмечались высокие концентрации железа (до 284 ПДК), марганца (до 156 ПДК), меди (до 94 ПДК), мышьяка (до 9), свинца (до 178 ПДК) и других компонентов техногенного происхождения. К середине сентября концентрация загрязняющих веществ значительно снизилась, и к концу месяца поверхностные воды в районе пос.Палатка соответствовали нормативам по всем показателям, кроме меди. Поверхностные водотоки имеют гидравлическую связь с подземными водами современных аллювиальных отложений и водоносной зоной трещиноватости верхнемеловых эффузивных пород, вследствие чего возможно загрязнение основных эксплуатируемых горизонтов и нарушение водоснабжения близлежащих населенных пунктов.

В середине октября Магаданским отделением филиала "Дальневосточный региональный центр ГМСН" проведено обследование техногенного объекта и режимной сети.

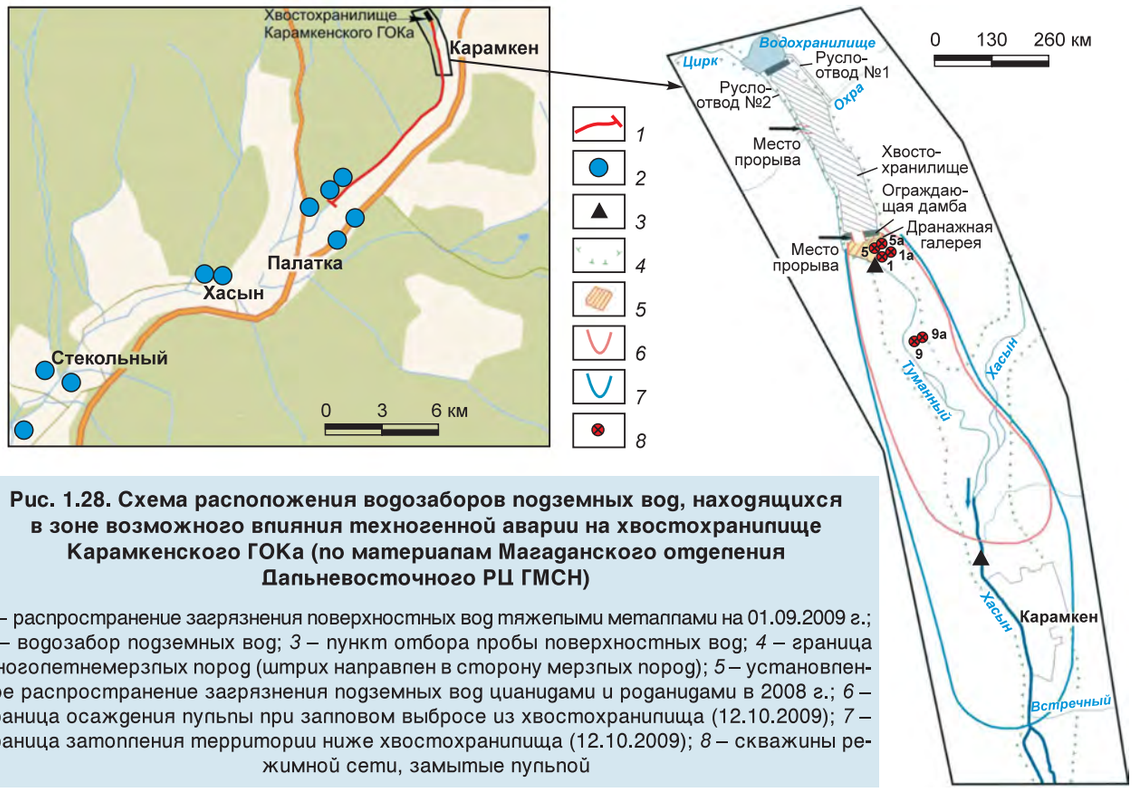


Рис. 1.28. Схема расположения водозаборов подземных вод, находящихся в зоне возможного влияния техногенной аварии на хвостохранилище Карамкенского ГОКа (по материалам Магаданского отделения Дальневосточного РЦ ГМСН)

1 – распространение загрязнения поверхностных вод тяжелыми металлами на 01.09.2009 г.; *2* – водозабор подземных вод; *3* – пункт отбора пробы поверхностных вод; *4* – граница многолетнемерзлых пород (штрих направлен в сторону мерзлых пород); *5* – установленное распространение загрязнения подземных вод цианидами и роданидами в 2008 г.; *6* – граница осаждения пульпы при запловом выбросе из хвостохранилища (12.10.2009); *7* – граница затопления территории ниже хвостохранилища (12.10.2009); *8* – скважины режимной сети, замытые пульпой

В пос.Карамкен по состоянию на 12.10.2009 г. в рабочем состоянии находились только три наблюдательные скважины. Остальные полностью скрыты под слоем пульпы и гравийно-галечниковых отложений и восстановлению не подлежат.

По данным Управления Роспотребнадзора качество подземных вод в эксплуатационных скважинах водозабора "Центральный" (пос.Палатка) в период аварии и после соответствовало нормативам для хозяйственно – питьевого водоснабжения. В подземных водах по результатам опробования загрязняющие вещества не выявлены.

Приморский край

На территории края эксплуатируются четвертичные, палеоген-неогеновые и докайнозойские водоносные комплексы.

Добыча подземных вод на территории края осуществляется групповыми и одиночными скважинными водозаборами, шахтными колодцами и галерейными водозаборами.

Краевой центр – г.Владивосток – и крупные города Артем, Уссурийск и Находка испытывают дефицит в питьевой воде. Система водоснабжения городов Владивостока и Артема, базируется на поверхностных источниках, не стабильна и полностью зависит от климатических условий. Для этих городов решить проблему устойчивого водоснабжения возможно только путем комплексного использования подземных вод разведанных месторождений и поверхностных вод существующих водохранилищ. Текущая потребность городов Уссурийска и Находки в питьевой воде полностью обеспечена разведанными запасами подземных вод. Несмотря на это, города испытывают дефицит в питьевой воде, что связано главным образом с потерями воды при транспортировке.

На водозаборах "Новосысоевский" и СКАЦИ наблюдается сработка запасов эксплуатируемых водоносных горизонтов, где величина фактического понижения превысила допустимые на 25,5 и 6,8 м соответственно. По остальным водозаборам истощения запасов подземных вод не происходит. Снижение уровней подземных вод в маловодные периоды (Находкинский водозабор) полностью компенсируется во время прохождения обильных дождей.

На участках действующих водозаборов в 2009 г. отмечено несоответствие качества подземных вод нормативным требованиям по содержанию железа (до 94 ПДК), марганца (до 27 ПДК), лития (до 1,3 ПДК), кремния (до 3,2 ПДК), бария (до 2 ПДК) и ряду органолептических показателей, что обусловлено природными факторами. В 2009 г. превышение нормативов по общей α-радиоактивности (от 2 до 5,5 ПДК) отмечено на трех водозаборах, эксплуатирующих подземные воды докайнозойских интрузивных образований.

В 2009 г. на водозаборах были выявлены загрязняющие компоненты техногенного происхождения: кадмий – 2 ПДК (ВЗУ "Спецтехника", г.Владивосток), бром – 1,7 ПДК (ВЗУ, Хасанский район). Техногенное загрязнение подземных вод нефтепродуктами по результатам разовых опробований водозаборных сооружений отмечается в городах Владивостоке, Артеме, Спасске-Дальнем, поселках Липовцы, Новошахтинске, Лучегорске, ст.Боец- Кузнецов.

В водозаборных скважинах г.Находки фиксируются повышенные значения минерализации и жесткости (до 10 ПДК), что обусловлено интрузией морских вод в продуктивные водоносные горизонты в процессе эксплуатации. В весенне-летний период на большинстве водозаборов края (города Владивосток, Фокино, Дальнереченск, Находка, Дальнегорск, Спасск-Дальний, пгт.Шкотово), эксплуатирующих подземные воды аллювиальных четвертичных отложений, ежегодно отмечается микробное загрязнение подземных вод, что связано с инфильтрацией загрязнений вместе с атмосферными осадками и паводковыми водами.

Республика Саха (Якутия)

Большая часть территории республики расположена в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Из 35 административных районов республики подземные воды эксплуатируются только в 17. Основные водоносные горизонты, эксплуатируемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения, приурочены к архейским, юрским, меловым и четвертичным отложениям.

В пределах республики в 2009 г. все водозаборы хозяйственно-питьевого назначения на утвержденных запасах работали в пределах расчетных показателей. Истощение запасов подземных вод не зафиксировано. Основной объем отбираемых вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения приходится на территорию Южной Якутии; в Западной Якутии подземные воды используются лишь в Ленском районе – в г.Ленске, поселках Витиме, Пеледуе, Ярославском.

В г.Ленске, где для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения эксплуатируется водоносный горизонт аллювиальных отложений, в результате интенсивного водоотбора происходит подтягивание некондиционных вод из нижележащих отложений нижнего ордовика и кембрия, в связи с чем в основном эксплуатирующем горизонте отмечается рост минерализации до 1,8 ПДК.

Подмерзлотные воды Центральной Якутии используются только для производственно-технических целей по причине их природной некондиционности.

Интенсивная добыча подземных вод для производственно-технического водоснабжения г.Якутска привела к формированию обширной депрессионной воронки подмерзлотных гидравлически взаимосвязанных вод нижнеюрского и среднекембрийского водоносных комплексов. В 2009 г. режимными наблюдениями установлено незначительное снижение уровня подмерзлотных вод. Общее понижение за период наблюдений (1972-2009) составило 50 м (рис. 1.29).

Качество подземных вод на обследованных в 2009 г. водозаборах в основном соответствует нормативным требованиям к питьевым водам по всем показателям, за исключением минерализации, содержания фтора, железа, бария, бора, марганца, стронция и лития, которые имеют природное происхождение.

В отдельных скважинах отмечается превышение ПДК по микробиологическим показателям. Данное техногенное загрязнения носит кратковременный сезонный (в летний период) характер и связано с влиянием населенных пунктов (наличием мусорных свалок, утечек воды из канализационных сетей и т.п.). Кроме того, в 2009 г. на некоторых водозаборах, эксплуатирующих первый от поверхности водоносный горизонт, было выявлено техногенное загрязнение нефтепродуктами, СПАВ и фенолами, а также нефтью (от 2 до 20 ПДК). На опробованных водозаборных скважинах, оборудованных на глубокие, защищенные водоносные горизонты (зоны трещиноватости) было установлено превышение ПДК по ХПК от 2 до 8. Вероятно, что выявленное загрязнение связано с нарушениями технического регламента эксплуатации водозаборных скважин.

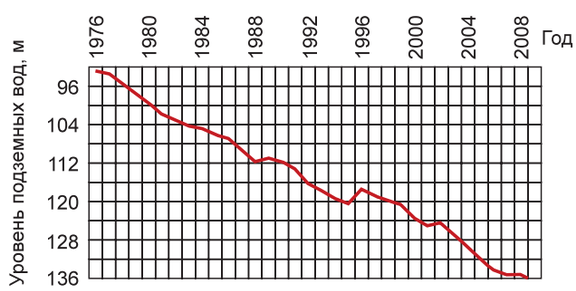


Рис. 1.29. Среднегодовой уровенный режим подземных вод среднекембрийского водоносного комплекса по наблюдательной скважине №12-Я (по материалам Иркутского отделения Дальневосточного РЦ ГМСН)

Сахалинская область

Основным источником подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения, являются отложения плейстоцен-голоценового возраста. В 2009 г. признаков истощения запасов подземных вод на действующих водозаборах не установлено.

На водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории области по-прежнему отмечаются отклонения по качеству от допустимых норм по содержанию железа, марганца, кремния, брома, хлоридов и органолептическим (мутность, цветность) показателям, реже – по жесткости и минерализации. Причиной повышенных содержаний названных компонентов являются, как правило, природные факторы.

Техногенное загрязнение связано в первую очередь с нарушением санитарных правил как на водозаборах, так и в пределах зон санитарной охраны. В 2009 г. в подземных водах отмечено повышенное содержание нефтепродуктов (до 2,8 ПДК) на водозаборах “Ясное”, “Юнона-Центр”, “Дизайн-сервис”, “Росжелдорстрой”, “Гурман”; на водозаборе “Соловьевка-1” зафиксированы нитраты (до 1,1 ПДК), а на водозаборе “Южный” – полифосфаты (до 1,5 ПДК). По многим водозаборам по-прежнему наблюдается превышение допустимых значений по микробиологическим показателям (ОМЧ, ОКБ).

Хабаровский край

Водоснабжение населения и промышленности края осуществляется в основном за счет поверхностных и частично за счет подземных вод, доля использования которых не превышает 19%.

Основная эксплуатация подземных вод связана с плиоцен-четвертичным вулканогенным водоносным горизонтом и мезозойской водоносной зоной экзогенной трещиноватости. В 2009 г. большинство водозаборов в крае работало в

установившемся режиме, фактические понижения уровней не превышали допустимых значений.

Значительная часть водозаборных сооружений Хабаровского края расположена в пределах территорий с некондиционными природными водами, что предполагает водоподготовку перед подачей воды потребителям. Для плиоцен-четвертичного водоносного горизонта характерно повышенное содержание железа, марганца, бария, кремния. Воды мезозойских образований зачастую не удовлетворяют нормативным требованиям по содержанию железа, марганца, бария, кремния и лития. Основная техногенная нагрузка на подземные воды в пределах территории края приурочена к крупным городским агломерациям, а также к горно-добывающим и обогатительным предприятиям.

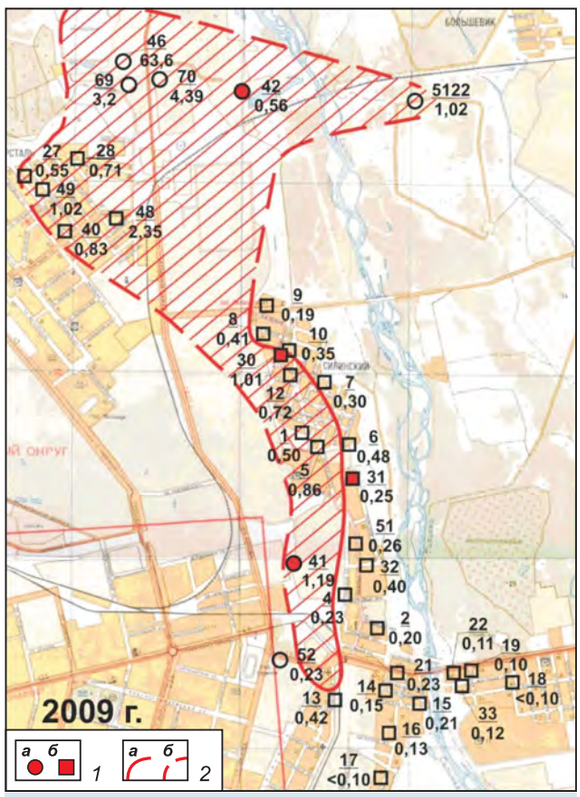


Рис. 1.30. Схематическая карта загрязнения бором подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта в г.Комсомольске-на-Амуре (по материалам Комсомольского отделения Дальневосточного РЦ ГМСН)

1 – опробованные водопункты: *а* – скважина, *б* – колодец; окрашенные в красный цвет – пункты постоянных наблюдений за содержанием бора в подземных водах; *2* – граница очага загрязнения подземных вод бором: *а* – установленная, *б* – предполагаемая.
Цифры при пунктах: в числителе – номер точки опробования, в знаменателе – содержание бора в мг/дм^3

Наиболее напряженная ситуация складывается в г.Комсомольске-на-Амуре, где сформировались крупные техногенные очаги загрязнения подземных вод бором, металлами, нитратами, нефтепродуктами и фенолами, которые значительно ухудшают качество воды, используемой для водоснабжения. В результате проведенных в 2009 г. работ установлено, что протяженность зоны загрязнения бором в первом от поверхности плиоцен-четвертичном водоносном горизонте осталась прежней, но несколько уменьшилась концентрация бора по всей площади ореола загрязнения (рис. 1.30). Это связано с высокой водностью года и с консервацией Левосилинского водозабора, из-за чего прекратилось подтягивание некондиционных вод.

На водозаборах поселков Горный и Солнечный в 2009 г. наблюдалось загрязнение подземных вод четвертичного водоносного горизонта кадмием. Интенсивность загрязнения составляла соответственно 2,9 и 3,5 ПДК.

Чукотский автономный округ

Основными источниками питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населенных пунктов Чукотского АО являются поверхностные воды. Использование подземных вод осуществляется из наиболее доступных и часто используемых водоносных горизонтов четвертичных отложений, приуроченных к сквозным и надмерзлотным таликам.

Отрицательное воздействие эксплуатации на состояние подземных вод в пределах округа в 2009 г. не отмечено, что связанно в первую очередь с отсутствием крупных водозаборов; максимальный водоотбор не превышает 1 тыс. м^3/сут.

Подземные воды различных таликовых водоносных горизонтов, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Чукотского АО в естественных условиях в основном соответствуют требованиям к питьевым водам, за исключением содержания железа (от 1 до 3-5 ПДК), реже – марганца.

Загрязнение подземных вод аллювиальных отложений отмечается в весенне-осенний период в результате фильтрации в них поверхностных вод, загрязненных неочищенными стоками с территорий населенных пунктов. Так, на водозаборах Билибинского района (Илирней-ский, Кепервеемский, Омолонский, Островновский) качество воды не соответствует нормативным требованиям по микробиологическим показателям.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИПОЖЕНИЕ 1

ПРОГНОЗНЫЕ РЕСУРСЫ, ЗАПАСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И СТЕПЕНЬ ИХ ОСВОЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО СОСТОЯНИЮ НА 01.01.2010 Г.

Федеральный округ, субъект Российской Федерации	Площадь, тыс. км^2	Население, тыс. чел.	Прогнозные ресурсы		Запасы подземных вод, тыс. м^3/сут						Степень разведанности ресурсов, %	Добыча и извлечение, тыс. м^3/сут		Степень освоения, %	
					по категориям				Всего	В том числе по категориям $A+B+C_1$					
			Всего, тыс. м^3/сут	Средний модуль, м^3/(сут · км^2)	A	B	C_1	C_2				Всего	В том числе на участках с оценен-ными запасами	ресурсов	запасов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ	**17077,5**	**143124,9**	**869055**	**50,9**	**29060,7**	**28732,1**	**25240,2**	**12809,7**	**95842,7**	**82587,3**	**11,0**	**27567,7**	**15002,3**	**3,2**	**15,7**
Северо-Западный ФО	**1678,2**	**13455,3**	**117704**	**70,1**	**1305,6**	**1334,6**	**1397,8**	**1035,6**	**5073,6**	**4078,1**	**4,3**	**1690,5**	**586,4**	**1,4**	**11,6**
Республика Карелия	172,4	687,5	137	0,8	11,3	11,1	11,9	2,8	37,1	34,3	27,1	30,3	1,8	22,1	4,9
Республика Коми	416,6	951,2	69315	166,4	305,4	332,9	299,1	305,8	1243,2	926,1	1,8	277,8	87,2	0,4	7,0
Архангельская область	410,7	1209,2	9129	22,2	228,4	271,3	269,1	485,7	1254,5	768,8	13,7	168,0	47,9	1,8	3,8
Вологодская область	145,8	1213,7	7780	53,4	37,9	34,1	55,4	69,2	196,6	124,1	2,5	106,1	14,3	1,4	7,3
Калининградская область	15,1	937,4	575	38,1	277,3	156,2	103,0	1,0	537,5	526,1	93,5	158,2	94,8	27,5	17,6
Ленинградская область и г.Санкт-Петербург	85,3	6215,3	6110	71,6	298,0	244,4	210,0	85,8	838,2	752,4	13,7	349,8	179,3	5,7	21,4
Мурманская область	144,9	839,6	329	2,3	25,7	76,9	205,1	40,2	347,9	307,6	105,7	374,1	70,8	113,7	20,4
Новгородская область	55,3	646,0	5699	103,1	50,1	30,2	121,1	–	201,4	200,6	3,5	51,8	16,0	0,9	7,9
Псковская область	55,4	713,4	15918	287,3	68,3	146,8	5,5	36,0	256,6	218,2	1,6	87,7	33,6	0,6	13,1
Ненецкий АО	176,7	42,0	2712	15,3	3,2	30,7	117,6	9,1	160,6	143,9	5,9	86,7	40,7	3,2	25,3

Центральный ФО	**652,7**	**37368,9**	**74055**	**113,5**	**9742,8**	**9471,1**	**6390,4**	**2735,9**	**28340,2**	**25555,6**	**38,3**	**8397,6**	**5665,0**	**11,3**	**20,0**
Белгородская область	27,1	1525,1	6055	223,4	724,6	525,1	272,1	2,0	1523,8	1536,8	25,2	762,6	561,5	12,6	36,8
Брянская область	34,9	1299,7	5178	148,4	246,4	363,0	471,5	15,1	1096,0	1078,2	21,2	223,8	179,9	4,3	16,4
Владимирская область	29,0	1603,7	3260	112,4	990,5	667,3	98,2	100,0	1856,0	1755,4	56,9	380,1	265,1	11,7	14,3
Воронежская область	52,4	2440,7	4164	79,5	790,9	468,3	464,4	30,0	1753,6	1720,6	42,1	773,3	461,6	18,6	26,3
Ивановская область	23,9	1078,6	2438	102,0	220,5	272,6	137,3	78,0	708,4	626,8	29,1	137,6	72,8	5,6	10,3
Калужская область	29,9	1018,8	2274	76,1	468,7	300,9	455,7	41,5	1266,8	1221,9	55,7	280,0	223,8	12,3	17,7
Костромская область	60,1	692,3	1233	20,5	84,3	119,7	132,4	45,7	382,1	336,3	31,0	60,7	19,3	4,9	5,1
Курская область	29,8	1235,2	3288	110,3	520,0	441,7	268,0	31,0	1260,7	1229,7	38,3	327,4	258,9	10,0	20,5
Липецкая область	24,1	1163,3	4274	177,3	622,1	604,6	236,0	99,8	1562,5	1457,1	36,6	428,6	346,7	10,0	22,2
Московская область и г.Москва	46,9	17012,5	7507	160,1	2627,3	3410,3	2395,9	1750,1	10183,6	8433,5	135,7	2955,5	2067,7	39,4	20,3
Орловская область	24,7	850,1	3507	142,0	337,9	216,0	120,0	97,0	770,9	641,0	22,0	214,4	140,2	6,1	18,2
Рязанская область	39,6	1154,3	3918	98,9	195,2	277,1	177,6	–	649,9	649,7	16,6	282,3	87,8	7,2	13,5
Смоленская область	49,8	974,1	6356	127,6	324,9	341,1	92,3	–	758,3	752,6	11,9	265,8	175,1	4,2	23,1
Тамбовская область	34,3	1096,9	6192	180,5	438,1	348,6	112,7	92,2	991,6	983,4	16,0	269,4	181,4	4,4	18,3
Тверская область	84,1	1360,2	7726	91,9	525,3	460,4	452,0	44,0	1481,7	1432,1	19,2	331,8	226,7	4,3	15,3
Тульская область	25,7	1553,6	5562	216,4	549,4	512,1	402,9	35,0	1499,4	1460,3	27,0	623,3	376,7	11,2	25,1
Ярославская область	36,4	1309,7	1123	30,9	76,7	142,3	101,4	274,5	594,9	319,9	53,0	81,0	19,8	7,2	3,3
Южный ФО	**589,2**	**22836,9**	**39849**	**67,6**	**5354,9**	**4569,5**	**4236,3**	**2055,5**	**16216,2**	**14135,4**	**40,7**	**3813,0**	**2067,2**	**9,6**	**12,7**
Республика Адыгея	7,6	447,1	800	105,3	99,8	102,2	83,9	–	285,9	282,3	35,7	114,4	97,3	14,3	34,0
Республика Дагестан	50,3	2576,5	1068	21,2	346,4	248,1	381,8	189,4	1165,7	976,3	109,1	414,4	85,3	38,8	7,3
Ингушская Республика	3,2	517,0	760	237,5	–	–	120,0	20,0	140,0	100,0	18,4	53,9	28,8	7,1	20,6
Кабардино-Балкарская Республика	12,5	901,7	7151	572,1	452,7	416,5	429,3	96,7	1395,2	1298,5	19,5	232,3	97,2	3,2	7,0
Республика Калмыкия	75,9	287,6	110	1,4	31,5	48,7	32,1	–	112,3	112,3	102,1	37,2	28,1	33,8	25,0
Карачаево-Черкесская Республика	14,1	418,2	670	47,5	27,9	33,4	240,8	496,2	798,3	304,1	119,1	19,7	9,8	2,9	1,2

Продолжение прил. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Республика Северная Осетия-Алания	8,0	710,3	5452	681,5	665,7	505,3	417,7	116,5	1705,2	1562,3	31,3	440,3	298,7	8,1	17,5
Чеченская Республика	16,1	1141,4	6911	429,3	414,0	255,0	331,0	267,0	1267,0	984,7	18,3	254,2	144,0	3,7	11,4
Краснодарский край	76,0	5125,2	7227	95,1	2143,6	1448,2	779,3	95,8	4466,9	4382,0	61,8	1458,6	1020,8	20,2	22,9
Ставропольский край	66,5	2703,2	892	13,4	380,2	653,8	451,1	292,9	1778,0	1521,9	199,3	220,6	99,0	24,7	5,6
Астраханская область	44,1	1000,9	1300	29,5	–	1,7	88,4	–	90,1	92,8	6,9	1,1	0,0	–	–
Волгоградская область	114,1	2608,8	3672	32,2	546,9	496,0	541,1	252,4	1836,4	1579,7	50,0	188,9	46,5	5,1	2,5
Ростовская область	100,8	4399,0	3836	38,1	246,2	360,6	339,8	228,6	1175,2	938,5	30,6	377,4	111,7	9,8	9,5
Приволжский ФО	**1037,8**	**30534,3**	**84738**	**81,7**	**3881,5**	**4954,8**	**5496,8**	**3308,3**	**17641,4**	**14137,1**	**20,8**	**4698,8**	**2469,3**	**5,5**	**14,0**
Республика Башкортостан	143,6	4061,6	17808	124,0	721,4	1092,7	838,4	34,8	2687,3	2597,3	15,1	955,2	596,7	5,4	22,2
Республика Марий Эл	23,2	761,2	3315	142,9	156,1	162,2	135,5	47,1	500,9	453,8	15,1	225,5	90,8	6,8	18,1
Республика Мордовия	26,2	856,8	2438	93,1	148,2	176,7	116,6	6,0	447,5	441,1	18,4	192,2	139,7	7,9	31,2
Республика Татарстан	68,0	3768,2	3781	55,6	81,6	304,4	364,1	1076,7	1826,8	694,9	48,3	543	139,6	14,4	7,6
Удмуртская Республика	42,1	1528,5	3370	80,0	23,7	43,7	60,2	46,4	174,0	125,8	5,2	149,8	42,4	4,4	24,4
Чувашская Республика	18,3	1279,4	630	34,4	56,0	137,4	56,9	22,9	273,2	250,1	43,4	52,9	30,8	8,4	11,3
Пермский край	160,6	2802,4	7589	47,3	244,5	350,4	382,5	199,8	1177,2	925,3	15,5	307,6	234,7	4,1	19,9
Кировская область	120,8	1413,3	8411	69,6	54,1	98,1	187,2	113,4	452,8	328,0	5,4	112,0	56,6	1,3	12,5
Нижегородская область	76,7	3445,4	8493	110,7	591,8	611,0	1124,4	383,0	2710,2	2311,9	31,9	663,8	269,9	7,8	10,0
Оренбургская область	124,0	2177,6	6192	49,9	646,3	777,1	386,1	397,4	2206,9	1846,4	35,6	497,6	363,9	8,0	16,5
Пензенская область	43,2	1379,8	8712	201,7	83,6	78,0	159,7	91,5	412,8	321,3	4,7	102,9	35,4	1,2	8,6
Самарская область	53,6	3178,6	5342	99,7	641,5	608,7	847,3	686,1	2783,6	2072,8	52,1	528,5	352,3	9,9	12,7
Саратовская область	100,2	2572,9	5479	54,7	304,3	282,9	623,3	180,8	1391,3	1206,3	25,4	118,9	20,8	2,2	1,5
Ульяновская область	37,3	1308,6	3178	85,2	128,4	231,5	214,6	22,4	596,9	562,1	18,8	248,9	95,7	7,8	16,0

Уральский ФО	**1788,9**	**12372,4**	**142575**	**79,7**	**1833,9**	**2109,5**	**1358,7**	**775,4**	**6077,5**	**5205,1**	**4,3**	**2533,3**	**1375,3**	**1,8**	**22,6**
Курганская область	71,0	947,5	1041	14,7	24,4	132,7	39,9	0,5	197,5	193,8	19,0	44,6	16,0	4,3	8,1
Свердловская область	194,8	4486,2	7781	39,9	610,9	498,1	320,9	115,1	1545,0	1422,1	19,9	1114,3	400,0	14,3	25,9
Тюменская область	161,8	1335,3	5178	32,0	183,2	245,5	216,3	142,2	787,2	620,3	15,2	212,4	131,6	4,1	16,7
Челябинская область	87,9	3516,0	4110	46,8	302,4	489,9	297,5	87,3	1177,1	1085,1	28,6	577,2	304,8	14,0	25,9
Ханты-Мансийский АО	523,1	1538,6	94657	181,0	450,0	525,4	252,3	349,9	1577,6	1183,6	1,7	387,5	340,0	0,4	21,6
Ямало-Ненецкий АО	750,3	548,8	29808	39,7	263,0	217,9	231,8	80,4	793,1	700,2	2,7	197,3	182,9	0,7	23,1
Сибирский ФО	**5114,8**	**20066,6**	**250902**	**49,1**	**5352,7**	**4281,9**	**4261,1**	**1669,1**	**15564,8**	**13771,5**	**6,2**	**5180,2**	**2171,8**	**2,1**	**14,0**
Республика Алтай	92,6	205,2	21369	230,8	67,8	48,6	55,9	50,8	223,1	172,0	1,0	22,3	7,8	0,1	3,5
Республика Бурятия	351,3	981,2	22000	62,6	621,5	276,8	429,7	8,3	1336,3	1328,0	6,1	229,9	134,5	1,0	10,1
Республика Тыва	170,5	307,7	2739	16,1	65,9	44,7	64,5	0,8	175,9	171,9	6,4	56,7	37,3	2,1	21,2
Республика Хакасия	61,9	536,6	5000	80,8	235,2	134,7	71,4	10,9	452,2	439,7	9,0	411,2	108,4	8,2	24,0
Алтайский край	169,1	2607,4	33233	196,5	858,7	768,7	577,8	168,3	2373,5	2179,1	7,1	636,7	133,9	1,9	5,6
Забайкальский край	431,5	1062,2	5315	12,3	490,8	571,5	542,0	187,7	1792,0	1599,9	33,7	455,5	335,7	8,6	18,7
Красноярский край	2339,7	2961,3	38671	16,5	1371,4	562,4	311,7	117,5	2363,0	2145,0	6,1	1049	755,4	2,7	32,0
Иркутская область и Усть-Ордынский Бурятский АО	767,9	2581,7	43425	56,6	426,1	703,0	777,6	191,3	2098,0	1904,9	4,8	274,5	134,1	0,6	6,4
Кемеровская область	95,5	3030,0	5616	58,8	520,7	521,0	558,8	216,6	1817,1	1582,3	32,4	1293,3	191,8	23,0	10,6
Новосибирская область	178,2	2662,3	10603	59,5	194,5	381,6	625,4	360,0	1561,5	1201,5	14,7	359,1	66,9	3,4	4,3
Омская область	139,7	2074,4	3205	22,9	14,7	22,9	98,8	282,4	418,8	169,7	13,1	52	3,4	1,6	0,8
Томская область	316,9	1056,6	59726	188,5	485,4	246,0	147,5	74,5	953,4	877,5	1,6	340	262,6	0,6	27,5
Дальневосточный ФО	**6215,9**	**6490,5**	**159232**	**25,6**	**1589,3**	**2010,7**	**2099,1**	**1229,9**	**6929,0**	**5704,5**	**4,4**	**1254,3**	**667,3**	**0,8**	**9,6**
Республика Саха (Якутия)	3103,2	949,5	25753	8,3	158,9	219,3	127,0	85,8	591,0	481,2	2,3	106	91,3	0,4	15,4
Камчатский край	472,3	316,8	50027	105,9	244,5	166,1	161,5	15,4	587,5	571,7	1,2	143,0	121,4	0,3	20,7
Приморский край	165,9	2051,3	7288	43,9	253,7	484,4	505,1	114,4	1357,6	1265,0	18,6	264,1	81,6	3,6	6,0
Хабаровский край	788,6	1401,9	24404	30,9	516,4	461,9	766,0	140,6	1884,9	1742,6	7,7	199,5	104,9	0,8	5,6
Амурская область	363,7	860,7	8137	22,4	147,1	188,2	190,7	82,5	608,5	566,4	7,5	231,8	96,1	2,8	15,8
Магаданская область	461,4	161,2	13430	29,1	75,7	107,4	72,2	245,7	501,0	255,3	3,7	47,3	19,2	0,4	3,8
Сахалинская область	87,1	514,5	27233	312,7	122,7	142,5	172,8	53,1	491,1	423,3	1,8	183,0	107,5	0,7	21,9
Еврейская АО	36,0	185,1	2500	69,4	50,0	209,7	65,6	411,4	736,7	310,3	29,5	68,5	39,7	2,7	5,4
Чукотский АО	737,7	49,5	460	0,6	20,3	31,2	38,2	81,0	170,7	88,7	37,1	11,1	5,6	2,4	3,3

ПРИПОЖЕНИЕ 2

ПРОГНОЗНЫЕ РЕСУРСЫ, ЗАПАСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И СТЕПЕНЬ ИХ ОСВОЕНИЯ ПО БАССЕЙНАМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА 01.01.2010 Г.

Бассейн подземных вод	Прогнозные ресурсы подземных вод, млн м³/сут	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут						Степень изученности ресурсов, %	Добыча и извлечение, тыс. м³/сут		Степень освоения, %	
		по категориям				Всего	В том числе по категориям А+В+C_1		Всего	в том числе на участках с оцененными запасами	прогнозных ресурсов	запасов
		А	В	C_1	C_2							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Предкавказский	**20,7**	**3342,9**	**2785,1**	**2704,2**	**1068,6**	**9900,8**	**8832,2**	**47,8**	**2448,5**	**1177,5**	**11,8**	**11,9**
Азово-Кубанский	8,7	1495,9	852,2	798,7	93,2	3240,0	3146,8	37,2	1185,9	698,3	13,6	21,6
Восточно-Предкавказский	10,9	1803,8	1866,7	1819,9	937,5	6427,9	5490,4	59,0	1209,8	452,4	11,1	7,0
Ергенинский	1,1	43,2	66,2	85,6	37,9	232,9	195,0	21,2	52,8	26,8	4,8	11,5
Западно-Сибирский	**194,7**	**2792,4**	**2724,8**	**2320,3**	**1487,8**	**9325,3**	**7837,5**	**4,8**	**2384,4**	**1284,9**	**1,2**	**13,8**
Донецкий	**0,1**	**10,0**	**42,8**	**55,3**	**14,8**	**122,9**	**108,1**	**122,9**	**177,4**	**23,5**	**177,4**	**19,1**
Ангаро-Ленский	**46,8**	**415,4**	**670,7**	**774,1**	**191,3**	**2051,5**	**1860,2**	**4,4**	**300,7**	**135,2**	**0,6**	**6,6**
Якутский	**24,4**	**29,1**	**29,4**	**22,0**	**25,5**	**106,0**	**80,5**	**0,4**	**19,4**	**12,9**	**0,1**	**12,2**
Тунгусский	**24,9**	**115,5**	**119,6**	**28,8**	**27,0**	**290,9**	**263,9**	**1,2**	**147,8**	**92,8**	**0,6**	**31,9**
Балтийско-Польский	**4,5**	**281,7**	**160,6**	**103,0**	**1,0**	**546,3**	**545,3**	**12,1**	**159,7**	**95,9**	**3,5**	**17,6**
Калининградский	4,5	277,3	156,2	103,0	1,0	537,5	536,5	11,9	158,2	94,9	3,5	17,7
Прибалтийский	–	4,4	4,4	0,0	0,0	8,8	8,8	–	1,5	1,0	–	11,4
Средне-Русский	**91,8**	**8711,0**	**8940,2**	**6915,1**	**3696,4**	**28262,7**	**24566,3**	**30,8**	**8053,9**	**5184,7**	**8,8**	**18,3**
Северо-Двинский	22,6	264,8	305,7	320,9	565,0	1456,4	891,4	6,4	262,8	56,7	1,2	3,9
Ленинградский	11,9	393,7	398,7	320,3	121,8	1234,5	1112,7	10,4	458,4	227,8	3,9	18,5
Московский	46,9	7839,8	7850,5	5632,5	2644,7	23967,5	21322,8	51,1	6975,9	4750,0	14,9	19,8
Ветлужский	10,4	212,7	385,3	641,4	364,9	1604,3	1239,4	15,4	356,8	150,2	3,4	9,4
Восточно-Русский	**73,0**	**4194,3**	**4722,5**	**5049,0**	**3246,2**	**17212,0**	**13965,8**	**23,6**	**4165,3**	**2068,2**	**5,7**	**12,0**
Волго-Сурский	17,7	1234,9	1263,2	1353,4	1162,7	5014,2	3851,5	28,3	1423,4	788,3	8,0	15,7
Приволжско-Хоперский	19,7	1326,3	1185,6	1399,0	995,3	4906,2	3910,9	24,9	791,7	345,6	4,0	7,0
Сыртовский	10,1	848,6	1015,4	1058,8	365,6	3288,4	2922,8	32,6	551,0	283,6	5,5	8,6
Камско-Вятский	25,5	784,5	1258,3	1237,8	722,6	4003,2	3280,6	15,7	1399,2	650,7	5,5	16,3
Днепрово-Донецкий	**6,8**	**1274,6**	**1172,5**	**614,0**	**20,9**	**3082,0**	**3061,1**	**45,3**	**1098,4**	**738,7**	**16,2**	**24,0**
Днепровский	3,5	336,5	359,5	206,1	0,0	902,1	902,1	25,8	208,2	85,1	5,9	9,4
Донецко–Донской	3,3	938,1	813,0	407,9	20,9	2179,9	2159,0	66,1	890,2	653,6	27,0	30,0
Предуральский	**6,3**	**408,5**	**544,1**	**459,3**	**57,8**	**1469,7**	**1411,9**	**23,3**	**509,3**	**345,1**	**8,1**	**23,5**

Прикаспийский	**3,1**	**57,3**	**62,4**	**138,5**	**115,1**	**373,3**	**258,2**	**12,0**	**29,9**	**2,5**	**1,0**	**0,7**
Северо-Каспийский	1,7	30,5	41,5	127,3	7,7	207,0	199,3	12,2	24,8	2,1	1,5	1,0
Эмбенский	1,4	26,8	20,9	11,2	107,4	166,3	58,9	11,9	5,1	0,4	0,4	0,2
Балтийский	**4,6**	**34,1**	**86,0**	**216,8**	**43,0**	**379,9**	**336,9**	**8,3**	**425,4**	**74,1**	**9,2**	**19,5**
Тимано-Печорский	**30,6**	**263,4**	**313,1**	**338,8**	**194,1**	**1109,4**	**915,3**	**3,6**	**342,7**	**114,0**	**1,1**	**10,3**
Корякский	**2,8**	**15,7**	**18,0**	**21,6**	**33,4**	**88,7**	**55,3**	**3,2**	**10,3**	**4,8**	**0,4**	**5,4**
Камчатский	**22,1**	**244,5**	**166,1**	**159,1**	**14,4**	**584,1**	**569,7**	**2,6**	**142,7**	**121,3**	**0,6**	**20,8**
Сахалинский	**28,8**	**118,5**	**140,3**	**163,6**	**53,1**	**475,5**	**422,4**	**1,7**	**173,2**	**106,0**	**0,6**	**22,3**
Курильский	**–**	**4,2**	**2,2**	**9,2**	**–**	**15,6**	**15,6**	**–**	**9,8**	**1,5**	**–**	**9,6**
Крымско-Кавказский	**7,5**	**1310,8**	**1032,7**	**738,0**	**592,0**	**3673,5**	**3081,5**	**49,0**	**906,2**	**751,6**	**12,1**	**20,5**
Большекавказский	7,5	1310,8	1032,7	738,0	592,0	3673,5	3081,5	49,0	906,2	751,6	12,1	20,5
Верхоянский	**5,7**	**6,1**	**9,7**	**32,4**	**1,5**	**49,7**	**48,2**	**0,9**	**0,2**	**0,1**	**–**	**–**
Горно-Якутский	**27,3**	**21,6**	**51,5**	**42,6**	**109,5**	**225,2**	**115,7**	**0,8**	**13,5**	**8,8**	**0,0**	**3,9**
Омолонский	**0,6**	**5,5**	**13,8**	**18,2**	**45,5**	**83,0**	**37,5**	**13,8**	**0,6**	**0,5**	**–**	**0,6**
Чукотско-Охотский	**7,6**	**56,3**	**62,8**	**39,4**	**139,9**	**298,4**	**158,5**	**3,9**	**36,1**	**10,8**	**0,5**	**3,6**
Сихотэ-Алинский	**5,8**	**84,8**	**181,5**	**49,7**	**166,8**	**482,8**	**316,0**	**8,3**	**218,5**	**101,6**	**3,8**	**21,0**
Амурский	**21,7**	**724,0**	**893,5**	**1231,8**	**485,1**	**3334,4**	**2849,3**	**15,4**	**230,3**	**110,4**	**1,1**	**3,3**
Амуро-Охотский	**14,1**	**146,4**	**217,4**	**219,3**	**56,0**	**639,1**	**583,1**	**4,5**	**293,7**	**96,2**	**2,1**	**15,1**
Юго-восточно-Забайкальский	**4,0**	**227,2**	**220,3**	**209,7**	**56,1**	**713,3**	**657,2**	**17,8**	**163,2**	**78,3**	**4,1**	**11,0**
Саяно-Алтайский	**64,7**	**1961,6**	**1159,8**	**922,3**	**396,7**	**4440,4**	**4043,7**	**6,9**	**2678,5**	**951,2**	**4,1**	**21,4**
Енисейский	**6,8**	**4,3**	**13,0**	**25,1**	**12,0**	**54,4**	**42,4**	**0,8**	**15,2**	**12,4**	**0,2**	**22,8**
Большеуральский	**37,8**	**1170,6**	**1281,9**	**742,3**	**200,9**	**3395,7**	**3194,8**	**9,0**	**1765,8**	**811,0**	**4,7**	**23,9**
Большеуральский	–	748,6	793,9	538,8	120,9	2202,2	2081,3	–	1460,3	588,7	–	26,7
Уральский	37,0	401,5	368,4	127,7	51,3	948,9	897,6	2,6	275,0	201,0	0,7	21,2
Западно–Уральский	0,8	20,5	119,6	75,8	28,7	244,6	215,9	30,6	30,5	21,3	3,8	8,7
Нансеновский	**–**	**–**	**–**	**–**	**9,0**	**9,0**	**–**	**–**	**0,3**	**0,3**	**–**	**–**
Байкальский	**29,8**	**626,6**	**282,5**	**409,2**	**14,6**	**1332,9**	**1318,3**	**4,5**	**239,5**	**138,7**	**0,8**	**10,4**
Витимо–Патомский	**13,0**	**7,8**	**13,5**	**22,4**	**9,4**	**53,1**	**43,7**	**0,4**	**12,0**	**0,0**	**0,1**	**–**
Забайкальский Становo-Нагорный	**11,4**	**99,5**	**221,8**	**222,4**	**17,8**	**561,5**	**543,7**	**4,9**	**6,6**	**3,4**	**0,1**	**0,6**
Забайкальский Витимо-Олекминский	**2,2**	**161,9**	**151,5**	**132,5**	**107,3**	**553,2**	**445,9**	**25,1**	**282,7**	**251,0**	**12,9**	**45,4**
Становo-Алданский	**23,1**	**132,6**	**224,5**	**90,2**	**99,2**	**546,5**	**447,3**	**2,4**	**106,0**	**92,4**	**0,5**	**16,9**
ВСЕГО ПО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	**869,1**	**29060,7**	**28732,1**	**25240,2**	**12809,7**	**95842,7**	**83033,0**	**11,0**	**27567,7**	**15002,3**	**3,2**	**15,7**

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПРОГНОЗНЫЕ РЕСУРСЫ, ЗАПАСЫ И ДОБЫЧА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО ГИДРОГРАФИЧЕСКИМ ЕДИНИЦАМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА 01.01.2010 Г.

Бассейновый округ	Гидрографическая единица	Код	Прогнозные ресурсы, тыс. м³/сут	Запасы, тыс. м³/сут	Степень разведанности ресурсов, %	Добыча подземных вод на участках с оцененными запасами, тыс. м³/сут	Степень освоения запасов, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Балтийский	Неман и реки бассейна Балтийского моря (российская часть в Калининградской области)	01.01.00	555,6	519,3	93,5	91,6	17,6
	Западная Двина (российская часть бассейна)	01.02.00	3677,4	391,9	10,7	69,2	17,7
	Нарва (российская часть бассейна)	01.03.00	11026,3	338,4	3,1	58,9	17,4
	Свирь (включая реки бассейна Онежского озера)	01.04.01	2004,6	221,8	11,1	41,3	18,6
	Волхов	01.04.02	11070,0	507,9	4,6	67,3	13,3
	Нева и реки бассейна Ладожского озера (без Свири с бассейнами Онежского озера и Волхова)	01.04.03	2790,5	373,8	13,4	78,6	21,0
	Реки Карелии бассейна Балтийского моря	01.05.00	7,1	1,9	26,8	0,1	5,3
Итого			**31131,5**	**2355,0**	**7,6**	**407,0**	**17,3**
Баренцево-Беломорский	Бассейны рек Кольского полуострова, впадающих в Баренцево море	02.01.00	149,0	157,5	105,7	32,1	20,4
	Бассейны рек Кольского полуострова и Карелии, впадающих в Белое море	02.02.00	280,7	210,4	75,0	39,2	18,6
Итого			**429,7**	**367,9**	**85,6**	**71,3**	**19,4**
Двинско-Печорский	Онега	03.01.00	1618,8	189,6	11,7	7,6	4,0
	Малая Северная Двина	03.02.01	6134,5	177,0	2,9	14,4	8,1
	Вычегда	03.02.02	17320,4	368,0	2,1	25,3	6,9
	Бассейны притоков Северной Двины ниже места слияния Вычегды и Малой Северной Двины	03.02.03	4126,8	489,9	11,9	19,3	3,9
	Мезень	03.03.00	7196,6	312,9	4,3	16,8	5,4
	Бассейны рек междуречья Печоры и Мезени, впадающих в Баренцево море	03.04.00	760,0	48,2	6,3	11,1	23,0
	Бассейны притоков Печоры до впадения Усы	03.05.01	15641,5	281,8	1,8	20,0	7,1
	Уса	03.05.02	11868,5	229,9	1,9	19,9	8,7
	Бассейны притоков Печоры ниже впадения Усы	03.05.03	16873,2	328,4	1,9	28,8	8,8
	Бассейны рек междуречья Печоры и Оби, впадающих в Баренцево море	03.06.00	678,4	40,3	5,9	10,3	25,6
	Бассейны рек о.Новая Земля	03.07.00	2076,9	285,5	13,7	10,9	3,8
Итого			**84295,6**	**2751,5**	**3,3**	**184,4**	**6,7**

Продолжение прил. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Днепровский	Реки бассейна Днепра (российская часть бассейна)	04.01.00	13278,6	3090,4	23,3	643,7	20,8
Итого			**13278,6**	**3090,4**	**23,3**	**643,7**	**20,8**
Донской	Бассейны притоков Дона до впадения Хопра	05.01.01	15858,8	4444,1	28,0	1059,5	23,8
	Хопер	05.01.02	6077,1	1206,1	19,8	160,1	13,3
	Бассейны притоков Дона между впадением притоков Хопра и Северского Донца	05.01.03	3422,4	1346,7	39,3	43,9	3,3
	Северский Донец (российская часть бассейна)	05.01.04	4819,2	905,0	18,8	394,3	43,6
	Бассейны притоков Дона ниже впадения Северского Донца	05.01.05	2689,2	1477,9	55,0	142,5	9,6
Итого			**32866,7**	**9379,8**	**28,5**	**1800,3**	**19,2**
Кубанский	Реки бассейна Азовского моря междуречья Кубани и Дона	06.01.00	2170,1	1325,6	61,1	299,4	22,6
	Кубань	06.02.00	5413,5	3520,5	65,0	671,9	19,1
	Реки бассейна Черного моря	06.03.00	760,2	469,9	61,8	107,4	22,9
Итого			**8343,8**	**5316,0**	**63,7**	**1078,7**	**20,3**
Западно-Каспийский	Реки бассейна Каспийского моря междуречья Терека и Волги	07.01.00	1500,5	1470,3	98,0	87,4	5,9
	Терек	07.02.00	19268,4	4501,9	23,4	561	12,5
	Реки бассейна Каспийского моря на юг от бассейна Терека до Государственной границы Российской Федерации	07.03.00	1051,0	802,8	76,4	60,6	7,5
	Бессточные районы междуречья Терека, Дона и Волги	07.04.00	153,7	107,0	69,6	19,6	18,3
Итого			**21973,6**	**6882,0**	**31,3**	**728,6**	**10,6**
Верхне-волжский	Бассейны притоков Волги (Верхней) до Рыбинского водохранилища	08.01.01	6433,8	3049,7	47,4	556,7	18,3
	Реки бассейна Рыбинского водохранилища	08.01.02	5292,9	610,9	11,5	66,4	10,9
	Бассейны притоков Волги ниже Рыбинского водохранилища до впадения Оки	08.01.03	3608,8	1083,7	30,0	78,0	7,2
	Волга от впадения Оки до Куйбышевского водохранилища (без бассейна Суры)	08.01.04	9360,3	2276,1	24,3	259,2	11,4
	Сура	08.01.05	8126,1	1253,9	15,4	174,8	13,9
Итого			**32821,9**	**8274,3**	**25,2**	**1135,1**	**13,7**
Окский	Бассейны притоков Оки до впадения Мокшы	09.01.01	18102,5	10061,6	55,6	2083,1	20,7
	Мокша	09.01.02	7386,1	977,7	13,2	184,7	18,9
	Бассейны притоков Оки от Мокши до впадения в Волгу	09.01.03	6439,0	3731,2	57,9	577,3	15,5
Итого			**31927,6**	**14770,5**	**46,3**	**2845,1**	**19,3**
Камский	Кама до Куйбышевского водохранилища (без бассейнов рек Белой и Вятки)	10.01.01	13036,5	3173,1	24,3	413,7	13,0
	Белая	10.01.02	14561,2	2383,5	16,4	533,8	22,4
	Вятка	10.01.03	9958,6	744,7	7,5	102,3	13,7
Итого			**37556,3**	**6301,3**	**16,8**	**1049,8**	**16,7**

Продолжение прил. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Нижне-волжский	Волга от верховий Куйбышевского водохранилища до впадения в Каспий	11.01.00	15617,8	5897,1	37,8	594,4	10,1
Итого			**15617,8**	**5897,1**	**37,8**	**594,4**	**10,1**
Уральский	Урал (российская часть бассейна)	12.01.00	8311,6	2182,2	26,3	406,4	18,6
	Бассейны рек Малый и Большой Узень (российская часть бассейнов)	12.02.00	919,7	233,5	25,4	3,5	1,5
Итого			**9231,3**	**2415,7**	**26,2**	**409,9**	**17,0**
Верхне-обский	Бия и Катунь	13.01.01	22167,3	374,5	1,7	17,4	4,6
	Бассейны притоков Оби (Верхней) до впадения Томи	13.01.02	28396,4	2224,2	7,8	143,1	6,4
	Томь	13.01.03	4557,1	1004,3	22,0	112,9	11,2
	Чулым	13.01.04	11491,1	863,4	7,5	136,6	15,8
	Обь на участке от Чулыма до Кети	13.01.05	7395,1	131,6	1,8	32,7	24,8
	Кеть	13.01.06	12654,8	225,3	1,8	63,4	28,1
	Бассейны притоков Оби (Верхней) на участке от Кети до Васюгана	13.01.07	5791,9	101,1	1,7	25,6	25,3
	Васюган	13.01.08	11637,0	195,8	1,7	51,0	26,0
	Бассейны притоков Оби (Верхней) на участке от Васюгана до Ваха	13.01.09	11972,9	197,3	1,6	54,0	27,4
	Вах	13.01.10	13196,3	220,2	1,7	47,5	21,6
	Бассейны притоков Оби (Верхней) ниже Ваха до впадения Иртыша	13.01.11	33774,4	564,4	1,7	121,6	21,5
	Бессточная область междуречья Оби и Иртыша	13.02.00	14254,0	1320,2	9,3	65,9	5,0
Итого			**177288,3**	**7422,3**	**4,2**	**871,7**	**11,7**
Иртышский	Бассейны притоков Иртыша до впадения Ишима	14.01.01	3445,3	459,7	13,3	9,8	2,1
	Омь	14.01.02	3094,2	444,0	14,3	18,1	4,1
	Ишим (российская часть бассейна)	14.01.03	991,2	149,5	15,1	21,3	14,2
	Бассейны притоков Иртыша на участке от Ишима до Тобола	14.01.04	1149,8	174,2	15,2	27,2	15,6
	Тобол	14.01.05	11806,7	2577,9	21,8	587,7	22,8
	Конда	14.01.06	12705,4	216,0	1,7	46,7	21,6
	Бассейны притоков Иртыша на участке от Тобола до Оби	14.01.07	4111,0	369,9	9,0	61,8	16,7
Итого			**37303,6**	**4391,2**	**11,8**	**772,6**	**17,6**
Нижнеобский	Реки бассейна Карского моря междуречья Печоры и Оби	15.01.00	3742,1	104,2	2,8	23,2	22,3
	Бассейны притоков Оби от Иртыша до впадения Северной Сосьвы	15.02.01	14027,1	233,8	1,7	50,4	21,6
	Северная Сосьва	15.02.02	17553,7	295,5	1,7	63,7	21,6
	Бассейны притоков Оби ниже впадения Северной Сосьвы	15.02.03	8008,7	207,3	2,6	47,6	23,0
	Надым	15.03.00	2968,2	77,2	2,6	17,7	22,9
	Пур	15.04.00	6100,0	162,1	2,7	37,4	23,1
	Таз	15.05.00	9821,4	268,4	2,7	63,1	23,5
Итого			**62221,2**	**1348,5**	**2,2**	**303,1**	**22,5**
Ангаро-Байкальский	Бассейны притоков Ангары до створа гидроузла Братского водохранилища	16.01.01	11633,2	606,0	5,2	46,6	7,7
	Тасеева	16.01.02	5454,8	272,5	5,0	28,4	10,4

Продолжение прил. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Ангаро-Байкальский	Бассейны малых и средних притоков Ангары от створа гидроузла Братского водохранилища до Енисея	16.01.03	5969,2	308,8	5,2	44,7	14,5
	Бассейны малых и средних притоков южной части оз.Байкал	16.02.00	757,6	43,8	5,8	4,1	9,4
	Селенга (российская часть бассейна)	16.03.00	6589,2	588,9	8,9	79,2	13,4
	Бассейны малых и средних притоков средней и северной части оз.Байкал	16.04.00	4873,4	290,0	6,0	28,3	9,8
Итого			**35277,4**	**2110,0**	**6,0**	**231,3**	**11,0**
Енисейский	Большой Енисей	17.01.01	922,3	59,2	6,4	12,6	21,3
	Малый Енисей (российская часть бассейна)	17.01.02	668,8	43,0	6,4	9,1	21,2
	Бассейны притоков Енисея между слиянием Большого и Малого Енисея и впадением Ангары	17.01.03	7433,4	559,0	7,5	142,4	25,5
	Бассейны притоков Енисея между впадением Ангары и Подкаменной Тунгуски	17.01.04	2172,4	129,3	6,0	41,3	31,9
	Подкаменная Тунгуска	17.01.05	4427,1	262,6	5,9	76,3	29,1
	Бассейны притоков Енисея между впадением Подкаменной Тунгуски и Нижней Тунгуски	17.01.06	1898,3	113,0	6,0	35,9	31,8
	Нижняя Тунгуска	17.01.07	12222,6	668,0	5,5	137,4	20,6
	Бассейны притоков Енисея ниже впадения Нижней Тунгуски	17.01.08	4518,3	254,9	5,6	80,0	31,4
	Пясина	17.02.00	3474,7	212,4	6,1	67,9	32,0
	Нижняя Таймыра	17.03.00	3295,3	201,4	6,1	65,5	32,5
	Хета	17.04.01	1682,4	102,8	6,1	32,9	32,0
	Котуй	17.04.02	2883,1	176,6	6,1	56,4	31,9
	Хатанга от слияния Хеты и Котуя до устья	17.04.04	1823,9	110,8	6,1	35,3	31,9
	Попигай	17.05.00	811,6	48,7	6,0	15,5	31,8
Итого			**48234,2**	**2941,7**	**6,1**	**808,5**	**27,5**
Пенский	Анабар	18.01.00	1103,0	27,1	2,5	4,7	17,3
	Оленек	18.02.00	1931,1	51,2	2,7	9,7	18,9
	Бассейны притоков Пены до впадения Витима	18.03.01	11161,7	545,3	4,9	36	6,6
	Витим	18.03.02	10736,6	838,0	7,8	102,8	12,3
	Бассейны притоков Пены между впадением Витима и Олекмы	18.03.03	2561,5	101,9	4,0	8,3	8,1
	Олекма	18.03.04	4156,9	450,0	10,8	70,9	15,8
	Бассейны притоков Пены между впадением Олекмы и Алдана	18.03.05	1294,4	29,7	2,3	4,6	15,5
	Алдан	18.03.06	10521,9	571,0	5,4	41,9	7,3
	Бассейны притоков Пены между впадением Алдана и Вилюя	18.03.07	494,1	11,4	2,3	1,8	15,8
	Вилюй	18.03.08	5169,1	166,2	3,2	21,6	13,0
	Бассейны притоков Пены ниже впадения Вилюя до устья	18.03.09	2660,8	61,1	2,3	9,5	15,5
	Бассейны притоков Яны до впадения Адычи	18.04.01	459,2	10,5	2,3	1,6	15,2

Окончание прил. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Пенский	Адыча	18.04.02	752,6	17,3	2,3	2,7	15,6
	Бассейны притоков Яны ниже впадения Адычи	18.04.03	1616,2	37,1	2,3	5,7	15,4
	Индигирка	18.05.00	3569,1	84,4	2,4	12,3	14,6
	Остров Котельный	18.05.00	307,6	7,1	2,3	1,1	15,5
	Алазея	18.06.00	1023,5	23,5	2,3	3,6	15,3
Итого			**59519,3**	**3032,8**	**5,1**	**338,8**	**11,2**
Анадыро-Колымский	Бассейны притоков Колымы до впадения Омолона	19.01.01	8933,0	320,6	3,6	16,1	5,0
	Омолон	19.01.02	1744,5	76,5	4,4	2,9	3,8
	Анюй	19.01.03	77,7	25,2	32,4	0,8	3,2
	Бассейны притоков Колымы ниже Омолона (без Анюя)	19.01.04	176,3	4,5	2,6	0,7	15,6
	Бассейны рек Восточно-Сибирского моря восточнее Колымы	19.02.00	66,2	24,4	36,9	0,8	3,3
	Бассейны рек Чукотского моря	19.03.00	60,1	22,3	37,1	0,7	3,1
	остров Врангеля	19.03.00	5,0	1,8	36,0	0,1	5,6
	Бассейны рек Берингова моря (от Чукотки до Анадыря)	19.04.00	52,1	19,4	37,2	0,6	3,1
	Анадырь	19.05.00	138,8	45,8	33,0	1,5	3,3
	Бассейны рек Берингова моря (южнее Анадыря)	19.06.00	11683,6	154,9	1,3	28,8	18,6
	Камчатка	19.07.00	10850,0	127,5	1,2	26,4	20,7
	Реки Камчатки бассейна Охотского моря (до Пенжины)	19.08.00	18029,2	211,7	1,2	43,8	20,7
	Пенжина	19.09.00	7865,3	92,5	1,2	19,1	20,6
	Бассейны рек Охотского моря от Пенжины до хр.Сунтар-Хаята	19.10.00	5727,7	190,6	3,3	10,4	5,5
Итого			**65409,5**	**1317,7**	**2,0**	**152,7**	**11,6**
Амурский	Бассейны рек Охотского моря от хр.Сунтар-Хаята до Уды	20.01.00	3690,0	284,7	7,7	15,8	5,5
	Уда	20.02.00	1851,2	142,7	7,7	8,9	6,2
	Шилка	20.03.01	2258,0	760,2	33,7	142,4	18,7
	Аргунь (российская часть бассейна)	20.03.02	604,6	203,9	33,7	38,2	18,7
	Бассейны левобережных притоков Амура от слияния Шилки и Аргуни до впадения Зеи	20.03.03	1086,1	118,1	10,9	20,1	17,0
	Зея	20.03.04	5222,3	390,4	7,5	60,6	15,5
	Бурея	20.03.05	2331,6	178,8	7,7	14,6	8,2
	Бассейны левобережных притоков Амура между впадением притоков Буреи и Уссури	20.03.06	2545,4	678,3	26,6	38,8	5,7
	Уссури (российская часть бассейна)	20.03.07	5531,2	912,9	16,5	54,5	6,0
	Амгунь	20.03.08	1695,5	130,9	7,7	7,3	5,6
	Бассейны малых и средних притоков Амура от впадения Уссури до устья	20.03.09	6766,6	574,4	8,5	31,9	5,6
	Бассейны рек Японского моря	20.04.00	4146,9	622,0	15,0	37,0	5,9
	Бассейны рек о.Сахалин	20.05.00	26597,7	479,7	1,8	105,2	21,9
Итого			**64327,1**	**5477,0**	**8,5**	**575,3**	**10,5**
Всего по Российской Федерации			**869055,0**	**95842,7**	**11,0**	**15002,3**	**15,7**

ПРИПОЖЕНИЕ 4

ИЗМЕНЕНИЕ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И КОПИЧЕСТВА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПО ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2009 Г.

Федеральный округ, субъект Российской Федерации	Данные учета по состоянию на 01.01.2009 г.		Изменение данных за счет корректировки в 2009 г.		Скорректированные данные по состоянию на 01.01.2009 г.		Данные учета по состоянию на 01.01.2010 г.							
							Запасы, тыс. м^3/сут			Количество месторождений				
											В том числе			
	Запасы, тыс. м^3/сут	Количество месторождений	Запасы, тыс. м^3/сут	Количество месторождений	Запасы, тыс. м^3/сут	Количество месторождений	Всего	Прирост за счет разведки новых месторождений в 2009 г.	Изменение запасов в 2009 г.	Всего	новых	переоцененных	снятых с баланса	эксплуатирующихся
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ	**95494,7**	**6982**	**-196,8**	**25**	**95297,8**	**7007**	**95842,7**	**1091,1**	**-546,4**	**7651**	**659**	**75**	**13**	**4243**
Северо-Западный ФО	**5116,7**	**592**	**0**	**0**	**5116,7**	**592**	**5073,6**	**62,0**	**-105,1**	**691**	**103**	**15**	**4**	**443**
Республика Карелия	37,1	15	–	–	37,1	15	37,1	–	–	15	–	–	–	6
Республика Коми	1234,9	147	–	-	1234,9	147	1243,2	10,4	-2,1	167	21	3	1	96
Архангельская область	1254,5	44	–	–	1254,5	44	1254,5	–	–	44	–	1	–	21
Вологодская область	193,3	70	–	–	193,3	70	196,6	3,3	–	79	9	–	–	56
Калининградская область	527,1	49	–	–	527,1	49	537,5	10,4	–	53	4	–	–	37
г.Санкт-Петербург	280,2	35	–	–	280,2	35	280,1	3,9	-4,0	46	12	1	1	28
Ленинградская область	634,0	99	–	–	634,0	99	558,1	23,1	-99,0	128	31	4	2	92
Мурманская область	347,8	22	–	–	347,8	22	347,9	0,1	–	27	5	–	–	18
Новгородская область	200,6	69	–	–	200,6	69	201,4	0,8	–	82	13	5	–	64
Псковская область	254,2	16	–	–	254,2	16	256,6	2,4	–	21	5	–	–	13
Ненецкий АО	153,0	26	–	–	153,0	26	160,6	7,6	–	29	3	1	–	12
Центральный ФО	**28237,3**	**1595**	**-52,7**	**34**	**28184,6**	**1629**	**28340,2**	**268,8**	**-113,30**	**1794**	**167**	**17**	**2**	**1159**
Белгородская область	1538,8	73	–	–	1538,8	73	1523,8	–	-15,0	73	–	1	–	42

Продолжение прил. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Брянская область	1096,0	78	–	–	1096,0	78	1096,0	4,6	-4,6	84	6	1	–	59
Владимирская область	1855,4	86	–	–	1855,4	86	1856,0	0,6	–	93	7	–	–	55
Воронежская область	1720,6	78	–	–	1720,6	78	1753,6	30,0	3,0	80	2	1	–	41
Ивановская область	696,8	68	–	–	696,8	68	708,4	11,6	–	74	6	1	–	39
Калужская область	1263,4	130	–	–	1263,4	130	1266,8	3,3	–	141	11	–	–	86
Костромская область	382,0	34	–	2	382,0	36	382,1	0,1	–	37	1	–	–	14
Курская область	1260,7	96	–	–	1260,7	96	1260,7	–	–	96	–	–	–	43
Липецкая область	1547,9	132	1,2	1	1549,1	133	1562,5	13,4	–	145	12	–	–	88
г.Москва	636,2	60	-0,1	–	636,1	60	637,7	5,5	-3,9	67	7	1	–	61
Московская область	9489,8	358	12,1	–	9501,9	358	9545,9	136,8	-92,8	441	85	12	2	368
Орловская область	726,0	48	–	–	726,0	48	770,9	44,9	–	55	7	–	–	27
Рязанская область	649,7	41	–	–	649,7	41	649,9	0,2	–	42	1	–	–	18
Смоленская область	752,6	54	–	–	752,6	54	758,3	5,7	–	56	2	–	–	44
Тамбовская область	1055,6	84	-69,5	29	986,1	113	991,6	5,5	–	116	3	–	–	65
Тверская область	1476,1	57	3,6	2	1479,7	59	1481,7	2,0	–	67	8	–	–	40
Тульская область	1495,3	79	–	–	1495,3	79	1499,4	4,1	–	86	7	–	–	48
Ярославская область	594,4	39	–	–	594,4	39	594,9	0,5	–	41	2	–	–	21
Южный ФО	**16363,1**	**710**	**-41,3**	**-5**	**16321,8**	**705**	**16216,2**	**107,2**	**-212,8**	**758**	**54**	**7**	**1**	**313**
Республика Адыгея	282,3	9	3,6	-1	285,9	8	285,9	–	–	8	–	–	–	4
Республика Дагестан	1165,7	45	–	–	1165,7	45	1165,7	–	–	45	–	–	–	27
Ингушская Республика	100	2	–	–	100,0	2	140	40,0	–	3	1	–	–	2
Кабардино-Балкарская Республика	1395,2	53	–	–	1395,2	53	1395,2	–	–	53	–	–	–	28
Республика Калмыкия	112,3	32	–	–	112,3	32	112,3	–	–	32	–	–	–	12
Карачаево-Черкесская Республика	802,6	27	-14,3	-1	788,3	26	798,3	10,0	–	28	2	–	–	8
Республика Северная Осетия-Алания	1678,9	57	–	–	1678,9	57	1705,2	26,3	–	64	7	–	–	41

Чеченская Республика	1251,7	33	–	–	1251,7	33	1267	15,3	–	36	3	–	–	3
Краснодарский край	4477,8	97	-12,9	-2	4464,9	95	4466,9	–	2	95	–	2	–	66
Ставропольский край	1814,8	72	–	2	1814,8	74	1778	4,5	-41,3	94	20	1	–	48
Астраханская область	92,8	16	-2,7	-2	90,1	14	90,1	–		14	–	–	–	2
Волгоградская область	1828,6	162	–	–	1828,6	162	1836,4	7,8	–	180	18	–	–	57
Ростовская область	1360,4	105	-15	-1	1345,4	104	1175,2	3,3	-173,5	106	3	4	1	15
Приволжский ФО	**17380,8**	**1239**	**-10,5**	**7**	**17370,3**	**1246**	**17641,4**	**317,9**	**-46,8**	**1414**	**168**	**16**	**0**	**771**
Республика Башкортостан	2630,5	117	4,3	5	2634,8	122	2687,3	52,5	–	127	5	–	–	50
Республика Марий Эл	500,9	24	–	–	500,9	24	500,9	–	–	24	–	–	–	8
Республика Мордовия	447,1	18	–	–	447,1	18	447,5	0,4	–	21	3	–	–	8
Республика Татарстан	1759,1	91	–	–	1759,1	91	1826,8	64,2	3,5	169	78	4	–	100
Удмуртская Республика	170,8	70	–	–	170,8	70	174,0	3,2	–	92	22	–	–	59
Чувашская Республика	273,0	28	0,1	–	273,1	28	273,2	0,1	–	30	2	–	–	22
Пермский край	1128,6	126	–	–	1128,6	126	1177,2	46,5	2,1	133	7	1	–	75
Кировская область	432,9	184	–	2	432,9	186	452,8	19,9	–	200	14	7	–	173
Нижегородская область	2694,9	68	–	–	2694,9	68	2710,2	12,8	2,5	77	9	1	–	27
Оренбургская область	2222,3	224	-14,8	–	2207,5	224	2206,9	54,7	-55,3	231	7	2	–	95
Пензенская область	412,8	20	–	–	412,8	20	412,8	–	–	20	–	–	–	15
Самарская область	2740,5	147	–	–	2740,5	147	2783,6	42,7	0,4	159	12	1	–	88
Саратовская область	1382,9	93	-0,1	–	1382,8	93	1391,3	8,5	–	95	2	–	–	33
Ульяновская область	584,5	29	–	–	584,5	29	596,9	12,4	–	36	7	–	–	18
Уральский ФО	**5977,4**	**1122**	**0,0**	**43**	**5977,4**	**1165**	**6077,5**	**95,6**	**4,5**	**1197**	**34**	**10**	**2**	**719**
Курганская область	194,3	55	–	–	194,3	55	197,5	3,2	–	57	2	–	–	32
Свердловская область	1535,6	487	–	2	1535,6	489	1545	7,2	2,2	497	8	4	–	251
Тюменская область	762,5	145	–	–	762,5	145	787,2	24,7	–	148	3	–	–	27
Челябинская область	1173,1	140	–	–	1173,1	140	1177,1	4,0	–	148	9	1	1	105

Окончание прил. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ханты-Мансийский АО	1531,9	192	–	39	1531,9	231	1577,6	43,4	2,3	233	3	3	1	208
Ямало-Ненецкий АО	780,0	103	–	2	780,0	105	793,1	13,1	–	114	9	2	-	96
Сибирский ФО	**15359,3**	**1075**	**60,1**	**5**	**15419,3**	**1080**	**15564,8**	**169,1**	**-23,7**	**1159**	**78**	**4**	**0**	**466**
Республика Алтай	222,8	9	0,1	1	222,8	10	223,1	0,2	–	11	1	–	–	4
Республика Бурятия	1336,3	69	–	–	1336,3	69	1336,3	–	–	69	–	–	–	23
Республика Тыва	172,7	10	0,1	–	172,8	10	175,9	3,1		12	2		–	3
Республика Хакасия	450,6	31	–	1	450,6	32	452,2	1,3	0,3	35	3	1	–	22
Алтайский край	2344,4	259	–	–	2344,4	259	2373,5	29,4	-0,3	278	19	1	–	112
Забайкальский край	1785,7	110	–	–	1785,7	110	1792	6,3	–	113	3	–	–	44
Красноярский край	2222,8	100	60,0	3	2282,8	103	2363	80,2	–	132	28	1	–	73
Иркутская область и Усть-Ордынский Бурятский АО	2096,2	153	–	–	2096,2	153	2098	1,8	–	159	6	–	–	62
Кемеровская область	1775,3	152	–	–	1775,3	152	1817,1	41,8	–	158	6	–	–	46
Новосибирская область	1561,5	91	–	–	1561,5	91	1561,5	–	–	91	-	–	–	43
Омская область	438,1	20	-0,1	–	438,0	20	418,8	4,5	-23,7	25	5	1	–	9
Томская область	952,9	71	–	–	952,9	71	953,4	0,5	–	76	5	–	–	25
Дальневосточный ФО	**7060,1**	**649**	**-152,4**	**-59**	**6907,7**	**590**	**6929,0**	**70,5**	**-49,2**	**638**	**55**	**6**	**4**	**372**
Республика Саха (Якутия)	564	64	11,2	–	575,2	64	591	14,1	1,7	74	9	1	–	41
Приморский край	1512,6	81	-161,1	-15	1351,5	66	1357,6	6,1	–	73	7	–	–	27
Камчатский край	587,1	38	–	-8	587,1	30	587,5	0,4	–	31	1	–	–	26
Хабаровский край	1878,8	64	–	–	1878,8	64	1884,9	4,5	1,6	64	5	1	1	40
Амурская область	645,9	72	0,1	–	646,0	72	608,5	15,6	-53,1	78	9	3	3	58
Магаданская область	501	74	–	–	501	74	501	–	–	74	–	–	–	26
Сахалинская область	476,4	157	–	-2	476,4	155	491,1	14,1	0,6	175	20	1	-	124
Еврейская АО	721,7	26	–	–	721,7	26	736,7	15,0	–	29	3	–	–	13
Чукотский АО	172,6	73	-2,6	-34	170,0	39	170,7	0,7	–	40	1	–	–	17

ДОБЫЧА, ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2009 Г., ТЫС. $м^3$/СУТ

Федеральный округ, субъект Российской Федерации	Добыча и извлечение		Добыча	Водоотлив, дренаж	Использование подземных вод				Потери и сброс вод без использования
	Всего	в том числе на участках с оцененными запасами			Всего	В том числе по видам:			
						ХПВ	ПТВ	ОРЗ+ОП	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Российская Федерация	**27567,7**	**15002,3**	**22934,7**	**4633,0**	**21479,9**	**15299,4**	**5698,4**	**482,1**	**6087,8**
Северо-Западный ФО	**1690,5**	**586,4**	**841,0**	**849,5**	**915,9**	**569,6**	**346,3**	**0,0**	**774,6**
Республика Карелия	30,3	1,8	6,5	23,8	5,9	4,7	1,2	–	24,4
Республика Коми	277,8	87,2	114,9	162,9	174,8	68,0	106,8[1]	–	103,0[2]
Архангельская область	168,0	47,9	84,9	83,1	70,3	56,2	14,1	–	97,7
Вологодская область	106,1	14,3	56,6	49,5	53,8	37,3	16,5	–	52,3
Калининградская область	158,2	94,8	135,9	22,3	117,0	97,8	19,2	–	41,2
г.Санкт-Петербург	44,0	40,2	44,0	–	75,7[3]	72,7	3,0	–	4,7
Ленинградская область	305,8[3]	139,1	202,1	103,7	146,0	125,9	20,1	–	123,4
Мурманская область	374,1	70,8	29,9	344,2	82,9	11,7	71,2	–	291,2
Новгородская область	51,8	16,0	44,8	7,0	37,8	33,1	4,7	–	14,0
Псковская область	87,7	33,6	78,7	9,0	72,2	56,0	16,2	–	15,5
Ненецкий АО	86,7	40,7	42,7	44,0[4]	79,5	6,2	73,3	–	7,2[5]
Центральный ФО	**8397,6**	**5665,0**	**7832,4**	**565,2**	**7650,3**	**5877,0**	**1762,9**	**10,4**	**747,3**
Белгородская область	762,6	561,5	458,9	303,7	591,2	326,8	263,1	1,3	171,4
Брянская область	223,8	179,9	223,8	–	223,8	195,3	28,5	–	–
Владимирская область	380,1[6]	265,1	380,1	–	330,1	239,8	89,9	0,4	22,9
Воронежская область	773,3	461,6	752,3	21,0	757,3	696,9	60,4	–	16,0
Ивановская область	137,6	72,8	137,6	–	137,6	124,2	13,4	–	–
Калужская область	280,0[6, 7]	223,8	280,0	–	220,9	156,9	64,0	–	25,0
Костромская область	60,7	19,3	60,7	–	60,7	44,5	16,2	–	–

Продолжение прил. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Курская область	327,4	258,9	279,5	47,9	309,8	229,7	75,3	4,8	17,6
Липецкая область	428,6	346,7	388,8	39,8	335,4	234,8	97,8	2,8	93,2
г.Москва	185,0[6]	68,7	90,0	95,0	81,4	13,1	68,3	–	94,9
Московская область	2770,5	1999,0	2770,5	–	2824,1[6]	2147,8	676,3	–	–
Орловская область	214,4	140,2	214,4	–	202,4	165,4	36,9	0,1	12,0
Рязанская область	282,3	87,8	224,5	57,8	214,6	168,5	46,1	–	67,7
Смоленская область	265,8	175,1	265,8	–	232,4	214,1	18,3	–	33,4
Тамбовская область	269,4	181,4	269,4	–	238,8	188,8	49,0	1,0	30,6
Тверская область	331,8	226,7	331,8	–	287,4	242,8	44,6	–	44,4
Тульская область	623,3	376,7	623,3	–	521,4[7]	412,5	108,9	–	118,2
Ярославская область	81,0	19,8	81,0	–	81,0	75,1	5,9	–	–
Южный ФО	**3813,0**	**2067,2**	**3644,4**	**168,6**	**2908,7**	**2435,5**	**428,1**	**45,1**	**904,3**
Республика Адыгея	114,4	97,3	114,4	–	87,3	78,1	9,2	–	27,1
Республика Дагестан	414,4	85,3	414,4	–	249,8	214,1	4,1	31,6	164,6
Ингушская Республика	53,9	28,8	53,9	–	49,4	45,6	3,8	–	4,5
Кабардино-Балкарская Республика	232,3	97,2	232,3	–	195,6	170,8	24,8	–	36,7
Республика Калмыкия	37,2	28,1	37,2	–	37,2	37,2	–	–	–
Карачаево-Черкесская Республика	19,7	9,8	18,2	4,6	15,0	10,9	3,5	0,6	4,7
Республика Северная Осетия-Алания	440,3	298,7	440,3	–	346,4	292,6	50,2	3,6	93,9
Чеченская Республика	254,2	144,0	254,2	–	198,7	197,5	1,2	–	55,5
Краснодарский край	1458,6	1020,8	1458,6	–	1214,2	1017,7	193,4	3,1	244,4
Ставропольский край	220,6	99,0	220,6	–	158,0	93,7	62,8	1,5	62,6
Астраханская область	1,1	–	1,1	–	1,1	–	1,1	–	–
Волгоградская область	188,9	46,5	170,8	18,1	163,2	131,7	28,2	3,3	25,7
Ростовская область	377,4	111,7	231,5	145,9	192,8	145,6	45,8	1,4	184,6

Приволжский ФО	**4698,8**	**2469,3**	**4484,5**	**214,3**	**4043,8**	**2781,4**	**1176,0**	**86,4**	**655,0**
Республика Башкортостан	955,2	596,7	936,7	18,5	840,6	552,8	255,4	32,4	114,6
Республика Марий Эл	225,5	90,8	165,6	59,9	159,2	123,9	24,4	10,9	66,3
Республика Мордовия	192,2	139,7	192,2	–	177,8	133,9	42,9	1,0	14,4
Республика Татарстан	543,0	139,6	516,7	26,3	469,1	228,6	222,3	18,2	74,0
Удмуртская Республика	149,8	42,4	149,8	–	144,7	103,8	40,9	–	5,1
Чувашская Республика	52,9	30,8	52,9	–	35,7	18,4	17,3	–	17,2
Пермский край	307,6	234,7	305,2	2,4	238,4	173,4	64,9	0,1	69,2
Кировская область	112,0	56,6	112,0	–	109,7	83,7	19,9	6,1	2,3
Нижегородская область	663,8	269,9	649,1	14,7	497,6	348,0	148,6	1,0	166,2
Оренбургская область	497,6	363,9	497,6	–	454,9	327,8	113,4	13,7	42,7
Пензенская область	102,9	35,4	102,9	–	95,9	69,1	26,8	–	7,0
Самарская область	528,5	352,3	528,5	–	519,0	390,4	125,6	3,0	9,5
Саратовская область	118,9	20,8	118,9	–	115,0	89,8	25,2	–	3,9
Ульяновская область	248,9	95,7	156,4	92,5	186,2	137,8	48,4	–	62,6
Уральский ФО	**2533,3**	**1375,3**	**1668,7**	**864,6**	**1597,2**	**1193,4**	**400,2**	**3,6**	**936,1**
Курганская область	44,6	16,0	44,3	0,3	40,0	29,1	7,8	3,1	4,6
Свердловская область	1114,3	400,0	421,1	693,2	485,7	416,7	68,8	0,2	628,6
Тюменская область	212,4	131,6	212,4	–	155,5	108,8	46,7	–	56,9
Челябинская область	577,2	304,8	406,1	171,1	356,8	263,6	92,9	0,3	220,4
Ханты-Мансийский АО	387,5	340,0	387,5	–	361,9	197,5	164,4	–	25,6
Ямало-Ненецкий АО	197,3	182,9	197,3	–	197,3	177,7	19,6	–	–
Сибирский ФО	**5180,2**	**2171,8**	**3471,3**	**1708,9**	**3501,0**	**1902,9**	**1265,1**	**333,0**	**1679,2**
Республика Алтай	22,3	7,8	21,9	0,4	18,3	14,1	2,0	2,2	4,0
Республика Бурятия	229,9	134,5	204,8	25,1	199,3	138,6	54,9	5,8	30,6
Республика Тыва	56,7	37,3	55,0	3,2	49,1	26,1	21,4	6,0	7,6
Республика Хакасия	411,2	108,4	138,2	273,0	185,4[8]	97,9	86,6	0,9	283,6
Алтайский край	636,7	133,9	636,7	–	635,5	251,3	136,1	248,1	1,2
Забайкальский край	455,5	335,7	242,0	213,5	261,7	170,9	88,7	2,1	193,8

Окончание прил. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Красноярский край	1049,0[8]	755,4	876,9	172,1	848,9	325,5	504,6	18,8	142,3
Иркутская область и Усть-Ордынский Бурятский АО	274,5	134,1	182,0	92,5	195,0	127,0	61,1	6,9	79,5
Кемеровская область	1293,3	191,8	365,7	927,6	464,6	250,6	204,9	9,1	828,7
Новосибирская область	359,1	66,9	359,1	–	353,1	310,8	34,7	7,6	6,0
Омская область	52,0	3,4	52,0	–	50,0	18,2	11,0	20,8	2,0
Томская область	340,0	262,6	351,5	1,5	240,1	171,9	59,1	9,1	99,9
Дальневосточный ФО	**1254,3**	**667,3**	**992,4**	**261,9**	**863,0**	**539,6**	**319,8**	**3,6**	**391,3**
Республика Саха (Якутия)	106,0	91,3	106,0	–	92,9	14,4	78,5	–	13,1
Камчатский край	143,0	121,4	143,0	–	110,5	102,9	6,3	1,3	32,5
Приморский край	264,1	81,6	194,3	69,8	159,1	120,0	39,1	–	105,0
Хабаровский край	199,5	104,9	149,2	50,3	133,7	77,2	56,5	–	65,8
Амурская область	231,8	96,1	137,8	94,0	125,8	100,2	23,9	1,7	106,0
Магаданская область	47,3	19,2	46,4	0,9	45,4	16,1	29,3	–	1,9
Сахалинская область	183,0	107,5	140,9	42,1	126,5	63,5	62,4	0,6	56,5
Еврейская АО	68,5	39,7	68,4	0,1	63,0	40,8	22,2	–	5,5
Чукотский АО	11,1	5,6	6,4	4,7	6,1	4,5	1,6	–	5,0

Примечания:

[1] В том числе 80,1 тыс. м^3/сут для поддержания пластового давления на нефтяных месторождениях;

[2] Сброс без использования включает 23,7 тыс. м^3/сут подземных вод, захороненных в недра;

[3] Передано в г.Санкт-Петербург из Ленинградской области 36,4 тыс. м^3/сут для ХПВ;

[4] 44 тыс. м^3/сут извлечено попутно с нефтью;

[5] В том числе 6,7 тыс. м^3/сут подземных вод, захороненных в недра;

[6] Передано в Московскую область: из Владимирской области – 27,1 тыс. м^3/сут, Калужской области – 17,8 тыс. м^3/сут, г.Москвы – 8,7 тыс. м^3/сут;

[7] Передано в Тульскую область из Калужской области 16,3 тыс. м^3/сут;

[8] Передано в Республику Хакасия из Красноярского края 57,8 тыс. м^3/сут.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД, ВЫЯВПЕННОЕ НА ОБСПЕДОВАННЫХ В 2009 Г. ВОДОЗАБОРАХ С ПРОИЗВОДИТЕПЬНОСТЬЮ БОПЕЕ 1,0 ТЫС. М^3/СУТ

№ n/n	Наименование водозабора	Местоположение водозабора	Источник загрязнения	Загрязненный водоносный горизонт		Основные загрязняющие вещества и показатели загрязнения	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс. м^3/сут		Количество скважин	
				индекс	наименование		в 2008 г.	в 2009 г.		всего	загрязненных вод	всего	с загрязненной водой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАПЬНЫЙ ОКРУГ													
Мурманская область													
1	Центральный	г.Кировск	Подтягивание некондиционных природных вод	Q_{3-4}	Верхнечетвертично-современный	Алюминий	7,30	6,90	3	18,3	18,3	12	10
						Фенолы	–	1,80	4				
Псковская область													
2*	Владимирский лагерь, КЭЧ 318	п.Владимирский лагерь, КЭЧ 318	Нет свед.	D_2ar-D_3shv	Арукюпаско-швянтойский	Свинец	–	5,10	2	1,0	Нет свед.	8	1
Республика Коми													
3	Кайташорский	г.Воркута	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2	Верхнепермский	Железо общее	6,23	3,00	3	2,8	2,8	4	4
						Марганец	6,40	4,00	3				
						Мутность	4,11	5,27					
4	Айювинский	г.Сосногорск	То же	C	Каменноугольный	Кремний	1,43	1,30	2	5,3	Нет свед.	3	2
5	Печоргородский	г.Печора	-"-	Q_{3-4}	Верхнечетвертично-современный	Марганец	21,0**	10,20	3	9,3	-"-	11	2
6	Железнодорожный	г.Печора	-"-	Q_{3-4}	То же	Марганец	14,0	14,10	3	4,8	-"-	9	4
7	Шудаяг – ВК	пгт.Шудаяг	-"-	D_3dm	Доманиковый	Аммоний	5,82	3,53	4	1,5	-"-	4	2
						Марганец	7,70	4,60	3				
						Мутность	13,07	7,19					
						Общая α-радиоактивность	–	1,48					
8	Вдзб. ст.Инта	ст.Инта	-"-	P_1	Нижнепермский	Бор	2,8	3,40	2	1,0	-"-	3	3

Продолжение прил. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ													
Воронежская область													
9	Вдзб. №3 СХИ, МУП “Водоканал Воронежа”	г.Воронеж	Хозбытовые сточные воды и отходы	N-Q	Неоген-четвертичный	Аммоний	2,60**	1,71	4	6,4	2,0	13	4
						Железо общее	13,97	7,67	3				
						Жесткость общая	1,36	1,34					
						Марганец	14,10	19,00	3				
						Нитраты	1,45	1,33	3				
10	ВМЗ – филиал ФГУП “ГКНПЦ им.Хруничева”	г.Воронеж	Промотходы, свалки, канализационные сети производственных стоков, мясокомбинат	N	Неогеновый	Жесткость общая	2,70	1,17		1,3	0,7	6	3
						Хром$^{6+}$	3,86	5,40	3				
11*	Вдзб. №8 Отроженский, МУП “Водоканал Воронежа”	г.Воронеж	Хозбытовые сточные воды	N-Q	Неоген-четвертичный	Аммоний	–	1,60	4	105,3	7,0	45	3
						Железо общее	–	41,67	3				
						Марганец	–	7,40	3				
						Нитраты	–	1,39	3				
12	ОАО “Минудобрения”	г.Россошь	Пруды-накопители ОАО “Минудобрения”	K_2(t-k)	Меловой	Железо общее	–	12,73	3	1,5	0,5	6	2
						Жесткость общая	1,46**	1,21					
						Нефтепродукты	–	1,30					
13	МУП “Аквасервис”	г.Нововоронеж	Нет свед.	N-Q	Неоген-четвертичный	Жесткость общая	–	1,26		9,6	1,3	30	4
						Нитраты	1,64	1,29	3				
14	МХ ООО “Острогожский водный комплекс”	г.Острогожск	Инфильтрация сточных вод	K(al-s)	Альб-сеноманский	Жесткость общая	–	1,40		2,0	0,4	10	2
						Нитраты	3,08	1,64	3				
15	Вдзб. №9 Никольский, МУП “Водоканал Воронежа”	п.Никольское	ОАО “Воронежсинтезкаучук”; промплощадка и карьер ЗАО “ВКСМ” с отходами каучука	N-Q	Неоген-четвертичный	Аммоний	2,65	17,29	4	34,4	1,2	29	1
						Железо общее	1,17	24,67	3				
						Марганец	–	1,70	3				
						Нефтепродукты	4,06	3,30					
						Нитриты	–	1,25	2				
						СПАВ	1,02	16,50					

16	СПК “Воронежский тепличный комбинат”	п.Тепличный	Инфильтрация сточных вод (теплицы, иловые карты)	N-Q	Неоген-четвертичный	Аммоний	–	2,84	4	1,4	0,9	6	4
						Жесткость общая	–	1,14					
						Нитраты	5,41	6,36	3				
Курская область													
17	Киевский, МУП “Курскводоканал”	г.Курск	Подтягивание некондиционных природных вод	D_2mr	Морсовский	Железо общее	4,93	6,27	3	1,4	Нет свед.	6	6
18	Киевский, МУП “Курскводоканал”	г.Курск	То же	Q-K(al-s)	Четвертично-альб-сеноманский	Железо общее	15,00	15,83	3	28,0	-"-	86	73
						Марганец	11,90	13,50	3				
19	Рышковский, МУП “Курскводоканал”	г.Курск	-"-	Q-K(al-s)	То же	Железо общее	19,03	22,97	3	29,2	-"-	94	75
						Марганец	13,50	11,30	3				
20	Зоринский, МУП “Курскводоканал”	г.Курск	-"-	Q-K(al-s)	-"-	Железо общее	14,87	7,73	3	20,1	-"-	66	24
						Марганец	4,90	6,70	3				
21	Парковый, МУП “Курскводоканал”	г.Курск	-"-	K(al-s)	Альб-сеноманский	Железо общее	8,07	7,07	3	3,8	-"-	10	9
						Марганец	11,30	4,50	3				
22	Курчатовский, МУП “Водоканал” г.Курчатова	г.Курчатов	-"-	K(al-s)	-"-	Железо общее	3,30	4,47	3	20,3	-"-	43	28
23	Березовский, МУП “Горводоканал” г.Железногорска	с.Береза	-"-	K(a-s)	Апт-сеноманский	Аммиак (по азоту)	2,07	1,87	4	27,9	-"-	104	54
						Железо общее	11,63	11,17	3				
Липецкая область													
24	№ 1 Монастырские ключи	г.Липецк	Нет свед.	D_3(zd-el)	Задонско-елецкий	Нитраты	1,65	1,46	3	19,9	Нет свед.	13	11
25	№3 Трубный-Б	г.Липецк	ООО Агрофирма “Липецк” (птф)	D_3(zd-el)	То же	Нитраты	1,59	1,39	3	50,7	-"-	30	21
26	№7 (5) Сырский	г.Липецк	Нет свед.	D_3(zd-el)	-"-	Нитраты	1,12	1,12	3	15,4	-"-	23	7
27	ТЭЦ-2	г.Липецк	-"-	N	Неогеновый	Аммоний	1,62**	1,47	4	9,7	-”-	26	6
						Железо общее	46,97**	36,97	3				
28*	№4 Казанский	г.Липецк	-"-	D_3(zd-el)	Задонско-елецкий	Нитраты	–	1,03	3	5,0	-"-	6	1
29*		п.Матырский	-"-	N	Неогеновый	Нитраты	–	3,35	3	2,0	-"-	12	1
г.Москва и Московская область													
30	ВЗУ-1, АОЗТ “Ром-Фронт”	г.Москва	АОЗТ “Ром-Фронт”	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Нефтепродукты	–	1,10		3,0	Нет свед.	Нет свед.	1
						Окисляемость перманганатная	–	1,10					

Продолжение прил. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
31	ВЗУ-1, ВКХ г.Химки	г.Химки	Нет свед.	C_1(ok-pr)	Окско-протвинский	Мышьяк	5,00	1,20	1	3,6	Нет свед.	Нет свед.	2
32	ВЗУ-1, ВКХ г.Дзержинский	г.Дзержинский	МНПЗ, предприятия города	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний	2,33**	1,47	4	2,2	-"-	-"-	2
33	ВЗУ-3, ВКХ г.Дзержинский	г.Дзержинский	То же	C_2(pd-mč)	То же	Нитриты	–	1,24	2	4,6	-"-	-"-	1
34	ВЗУ-14, ВКХ г.Люберцы	г.Люберцы	Предприятия города	C_1(ok-pr)	Окско-протвинский	Аммоний	1,67**	1,57	4	2,1 (2006 г.)	1,6 (2006 г.)	3	1
35	ВЗУ-1, ВКХ г.Люберцы	г.Люберцы	То же	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний	2,99	2,55	4	1,9	Нет свед.	Нет свед.	3
						Окисляемость перманганатная	–	1,68					
36	ВЗУ-15, ВКХ г.Люберцы	г.Люберцы	-"-	C_1(ok-pr)	Окско-протвинский	Аммоний	2,10	2,28	4	2,0	-"-	-"-	3
37	ВЗУ-6, ВКХ г.Люберцы	г.Люберцы	Промышленные и хозбытовые сточные воды и отходы	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний	1,47	1,93	4	3,1	-"-	-"-	2
38	ВЗУ-10, ВКХ г.Люберцы	г.Люберцы	То же	C_1(ok-pr)	Окско-протвинский	Аммоний	1,50**	2,00	4	2,8	2,8	2	2
39	ВЗУ-9 ВКХ г.Люберцы	г.Люберцы	Люберецкие поля фильтрации, промышленные предприятия города	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний	–	2,04	4	1,8	Нет свед.	Нет свед.	1
40	ВЗУ-5, ВКХ г.Раменское	г.Раменское	Предприятия города	C_2(pd-mč)	То же	Аммоний	1,87	1,42	4	1,8	-"-	-"-	1
41	ВЗУ-3, ВКХ г.Раменское	г.Раменское	То же	C_2(pd-mč)	-"-	Аммоний	1,45**	1,92	4	1,2	-"-	-"-	1
42	Институт ядерных исследований	г.Дубна	ОГЭ ОИЯИ	C_3q-P_1a	Гжельско-ассельский	Сульфаты	1,40	1,56	4	2,3	-"-	-"-	3
						Сухой остаток	1,83	2,23					
43	ВКХ “Кервское”	п.Керва	ВКХ “Кервское”	C_3ksm	Касимовский	Аммоний	1,43**	1,40	4	2,2	-"-	-"-	2
44	Вдзб. оптико-механического завода	г.Сергиев-Посад	ЗАО “СТЭК”	C_3	Верхнекаменноугольный	Общая α-радиоактивность	–	1,10		1,4			
45	ВЗУ-6, ВКХ г.Коломны	г.Коломна	Нет свед.	C_2kš	Каширский	Общая α-радиоактивность	–	1,54		1,2	-"-	-"-	1
46	ВЗУ-2, ВКХ г.Коломны	г.Коломна	Промышленные и коммунальные предприятия города	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Общая α-радиоактивность	–	3,79		6,5	-"-	-"-	3

47	ВЗУ-3, ВКХ г.Коломны	г.Коломна	Промышленные и коммунальные предприятия города	C_2(pd-mu)	Подольско-мячковский	Общая α-радиоактивность	–	4,65		1,8	Нет свед.	Нет свед.	2
						Нитраты	1,22**	1,20	3				
48	ВЗУ-5, ВКХ г.Коломны	г.Коломна	То же	C_2(pd-mu)	То же	Нитраты	1,58**	1,56	3	3,0	-"-	-"-	1
49	ВЗУ-7, ВКХ г.Электростали	г.Электросталь	Предприятия города	C_3q-P_1a	Гжельско-ассельский	Окисляемость перманганатная	1,66	1,44		3,9	-"-	-"-	2
Орловская область													
50*	Орловский уч-к ОАО "Российские железные дороги"	г.Орел	Нет свед.	D_3(vr-lv)	Воронежско-ливенский	Ртуть	–	2,00	1	2,0	0,8	11	1
51	Окский, "Горводоканал"	г.Орел	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fr	Франский	Жесткость общая	1,80	1,80		8,7	1,3	9	1
						Нитраты	2,46	1,71	3				
						Общие колиформные бактерии	Не должно быть						
52	Октябрьский, "Горводоканал"	г.Орел	То же	D_3(zd-op)	Задонско-оптуховский	Жесткость общая	1,91	1,96		5,5	1,7	10	3
				D_3fr	Франский	Нитраты	2,16	2,19	3				
53	Пролетарский, "Горводоканал"	г.Орел	-"-	D_3fr	-"-	Жесткость общая	1,68	1,82		4,3		3	3
54	Юго-Восточный, МП "Орелводоканал"	г.Орел	Нет свед.	D_3(zd-op)	Задонско-оптуховский	Железо общее	–	3,10	3	2,2	1,9	11	5
						Жесткость общая	–	1,66					
				D_3fr	Франский	Мутность	–	1,78					
55	Комсомольский	г.Орел	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fr	-"-	Железо общее	5,53	5,10	3	10,1	3,5	9	4
56	Южно-Хомутовский уч-к Шнинско-Ицкинского месторождения	г.Орел	Нет свед.	D_3fr	-"-	Железо общее	5,07	4,27	3	27,4	26,1	26	25
						Сероводород растворенный	4,40	3,60	4				
57	ОАО "Мценский литейный завод"	г.Мценск	ОАО "Мценский литейный завод"	D_3(zd-op)	Задонско-оптуховский	Жесткость общая	1,70**	1,71		1,9	0,7	5	2
						Хлориды	1,02**	1,10	4				
58	Кромское месторождение	д.Черкасская	Нет свед.	D_3fr	Франский	Железо общее	3,83	4,17	3	40,2	40,2	14	14
						Сероводород растворенный	0,24	2,00	4				

Продолжение прил. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Смоленская область													
59	Вдзб. ж.-д. ст. Смоленск – Сортировочная	г.Смоленск	Ж.-д. ст. Смоленск – Сортировочная	D_3fm	Фаменский	Аммоний	–	1,13	4	3,1	0,2	8	1
						Железо общее	4,93	22,22	3				
						Мутность	–	2,12					
60*	Рославльское шоссе, МП “Горводоканал”, г.Смоленска	г.Смоленск	МП “Горводоканал”	D_3fm	-"-	Железо общее	–	15,11	3	1,7	0,8	6	1
						Марганец	–	11,10	3				
61*	УМП “Ярцевский ХБК”	г.Ярцево	УМП “Ярцевский ХБК”	$D_3(pl\text{-}hv)$	Плавско-хованский	Аммоний	–	2,17	4	1,4	0,3	5	1
Тверская область													
62	Тверецкий	г.Тверь	Подтягивание некондиционных природных вод	$C_2(pd\text{-}mc)$	Подольско-мячковский	Аммиак (по азоту)	–	2,41	4	7,9	Нет свед.	24	12
						Фториды	–	3,31	2				
						Марганец	–	2,20	3				
						Железо общее	9,33	9,27	3				
				C_3ksm	Касимовский	Железо общее	–	14,07	3	35,5	-"-	21	Нет свед.
						Марганец	–	3,20	3				
						Фториды	1,15**	2,65	2				
						Аммиак (по азоту)	–	1,33	4				
63	Конаковская ГРЭС	г.Конаково	То же	$C_3g\text{-}P_1a$	Гжельско-ассельский	Аммиак (по азоту)	–	1,17	4	7,6 (2008 г.)	-"-	6	5
						Железо общее	13,0	28,00	3				
						Жесткость общая	1,74	1,69					
						Окисляемость перманганатная	1,20	1,12					
Тамбовская область													
64	Водоканал (Южное МПВ)	г.Тамбов	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fm	Фаменский	Железо общее	9,00	9,37	3	22,5	Нет свед.	12	Нет свед.
						Жесткость общая	1,51	1,63					
						Сероводород растворенный	0,80	1,30	4				

65	МККУ Воронежский (МПВ Мичуринское, уч-к №1)	г.Мичуринск	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fm	Фаменский	Аммоний	1,77	1,53	4	7,0	Нет свед.	7	Нет свед.
						Железо общее	19,20	19,80	3				
						Жесткость общая	2,07	1,87					
66	МККУ вдзб. V, МПВ Мичуринское IV (остальная площадь месторождения)	г.Мичуринск	То же	D_3fm	-"-	Железо общее	8,03	5,17	3	2,4	-"-	8	-"-
						Жесткость общая	1,47	1,35					
67	ООО "Тамбоврегионтеплоэнерго", МПВ Уваровское-1	г.Уварово	-"-	$D_3(lb\text{-}d)$	Пебедянско-данковский	Железо общее	9,33	7,00	3	5,2	-"-	Нет свед.	-"-
						Жесткость общая	1,51	1,26					
Тульская область													
68	Шатовский	г.Новомосковск	Шатское водохранилище-приемник промстоков	C_1up	Упинский	Сульфаты	1,66**	1,46	4	10,4	1,9	15	2
						Сухой остаток	–	1,13					
69	Любовский	г.Новомосковск	То же	C_1up	-"-	Сульфаты	1,23**	1,27	4	10,4	0,9	11	2
ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ													
Краснодарский край													
70	Новозападный, ООО "Краснодар Водоканал"	г.Краснодар	Крупный промышленный район	Q	Четвертичный	Марганец	–	6,00	3	26,2	4,6	46	8
						Железо общее	–	7,87	3				
						Жесткость общая	–	1,44					
						Мутность	–	10,93					
				N_2k	Киммерийский	Сероводород растворенный	–	5,80	4				
						Аммиак (по азоту)	–	1,67	4				
				N_2ak	Акчагыльский	Фториды	–	1,10	2				
						Цветность	–	1,25					
71	Станция подкачек, ООО "Краснодар Водоканал"	г.Краснодар	То же	Q	Четвертичный	Марганец	–	1,20	3	31,5	2,3	82	6
72	Восточный 1, ООО "Краснодар Водоканал"	г.Краснодар	-"-	Q	Четвертичный	Железо общее	–	2,67	3	22,7	4,7	34	7
						Марганец	–	4,20	3				
						Мутность	–	1,73					

Продолжение прил. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
73	Кировский, ООО “Краснодар Водоканал”	г.Краснодар	Крупный промышленный район	Q	Четвертичный	Мутность	–	1,47		14,8	1,6	36	4
						Железо общее	–	2,67	3				
				N_2ap	Апшеронский	Марганец	–	1,30	3				
				N_2k	Киммерийский	Сероводород растворенный	–	9,80	4				
						Аммиак (по азоту)	–	1,80	4				
74	Центральный, ООО “Краснодар Водоканал”	г.Краснодар	То же	N_2k	-"-	Аммиак (по азоту)	–	1,81	4	12,3	0,9	27	2
						Сероводород растворенный	–	2,40	4				
75	Первомайский, ООО “Краснодар Водоканал”	г.Краснодар	-"-	Q	Четвертичный	Железо общее	7,47	7,47	3	16,6	3,3	35	4
						Жесткость общая	1,24	1,47					
						Марганец	5,20	7,20	3				
						Мутность	1,83	9,07					
				N_2k	Киммерийский	Сероводород растворенный	–	5,00	4				
						Цветность	1,15	1,25					
76	Витамин-комбинат, ООО “Краснодар Водоканал”	г.Краснодар	-"-	Q	Четвертичный	Мутность	–	3,60		19,4	5,1	34	9
						Железо общее	–	5,33	3				
						Жесткость общая	–	1,16					
				N_2ap	Апшеронский	Марганец	–	4,20	3				
				N_2k	Киммерийский	Сероводород растворенный	–	4,40	4				
						Аммиак (по азоту)	–	1,37	4				
						Цветность	–	1,25					
				N_2ak	Акчагыльский	Фториды	–	1,14	2				
77	Ново-Северный, ООО “Краснодар Водоканал”	г.Краснодар	-"-	Q	Четвертичный	Мутность	–	2,37		19,2	4,7	37	9
						Железо общее	1,90**	3,27	3				
						Жесткость общая	–	1,11					
				N_2ap	Апшеронский	Марганец	–	37,00	3				
				N_2ak	Акчагыльский	Аммиак (по азоту)	–	1,54	4				
						Сероводород растворенный	–	6,08	4				
						Цветность	–	1,38					

78	Елизаветинский, ООО “Краснодар Водоканал”	г.Краснодар	Очистные сооружения, с/х поля	Q	Четвертичный	Железо общее	5,33	3,00	3	25,9	3,0	44	5
						Мутность	3,47	1,47					
				N_2ap	Апшеронский	Марганец	–	3,00	3				
79*	Северо-Западный, ООО “Краснодар Водоканал”	г.Краснодар	Крупный промышленный район	Q	Четвертичный	Железо общее	–	4,67	3	4,3	0,5	9	1
						Жесткость общая	–	1,01					
						Марганец	–	3,30	3				
						Мутность	–	5,47					
80*	Рощинский, МУП Тихорецкий “Водоканал”	г.Тихорецк	Нет свед.	N_2	Плиоценовый	Мутность	–	1,55		3,5	0,4	10	1
						Цветность	–	1,13					
81*	Северный, МУП Тихорецкий “Водоканал”	г.Тихорецк	-"-	N_2p	Понтический	Мутность	–	2,13		5,9	0,4	17	1
						Цветность	–	3,50					
82*	Чепбасский, МУП Тихорецкий “Водоканал”	г.Тихорецк	-"-	N_2	Плиоценовый	Мутность	–	1,93		2,4	0,4	7	1
						Цветность	–	1,29					
83	Пенинградский	п.Октябрьский	Подтягивание некондиционных природных вод	N_2k	Киммерийский	Аммиак (по азоту)	1,75	3,47	4	47,7	41,4	30	26
						Окисляемость перманганатная	1,66	10,94					
						Сероводород растворенный	51,40	90,80	4				
						Цветность	3,32	3,72					
Ставропольский край													
84	ООО "Ставропен"	г.Буденновск	Подтягивание некондиционных природных вод	N_1sr+N_2ak	Акчагыльский и сарматский	Аммоний	3,53	3,73	4	3,6 (2006 г.)	Нет свед.	11	7
						Нитриты	8,48**	1,82	2				
85	Буденновский “Горводоканал”	г.Буденновск	Нет свед.	N_2ak+N_2ap	Акчагыльский и апшеронский	Аммоний	6,22	3,47	4	Нет свед.	-"-	16	15
						Железо общее	2,40	1,80	3				
86	Новоалександровский “Райводоканал”	г.Новоалександровск	-"-	N_1sr	Сарматский	Железо общее	2,00	3,87	3	-"-	-"-	14	9
						Сухой остаток	1,55	1,20					
87	Нефтекумский водоканал 1, Нефтекумское МППВ; уч-к “Промвода”	г.Нефтекумск	-"-	N_2ap	Апшеронский	Аммоний	4,71	4,37	4	2,4	-"-	10	10
						Бор	3,82	1,68	2				
						Марганец	–	1,30	3				
88	Красногвардейский, “Межрайводоканал”, Коммунаровский уч-к	п.Коммунар	Подтягивание некондиционных природных вод	N_2p+N_1sr	Понтический и сарматский	Аммоний	1,80	1,67	4	1,7	-"-	-"-	6

Продолжение прил. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
89	Красногвардейский	с.Красногвардейское	Подтягивание некондиционных природных вод	N_2p+N_1sr	Понтический и сарматский	Аммоний	1,47	1,73	4	1,6	Нет свед.	15	6
90	Аргирский “Водоканал”	с.Садовое	Нет свед.	N_1sr	Сарматский	Аммоний	1,32	1,32	4	Нет свед.	-"-	19	11
Волгоградская область													
91	Вдзб. администрации сельского поселения с.Дубовый Овраг	с.Дубовый Овраг	Пруд-накопитель ОАО “Каустик”	Q_2hz	Хазарский	Аммоний	1,20	1,31	4	Нет свед.	Нет свед.	5	1
						БПК5	3,43	4,03					
						Железо общее	15,13	11,83	3				
						Марганец	15,00	6,40	3				
						Фосфаты	3,77	1,01	3				
						ХПК	3,20	3,20					
Ростовская область													
92	Белокалитвенский левобережный II, Белокалитвенское МПВ	г.Белая Калитва	Сточные воды, в том числе нефтебазы	C_3, Q	Верхнекаменноугольный и четвертиный	Жесткость общая	–	2,74		6,5	Нет свед.	10	3
						Литий	6,00	3,00	2				
						Марганец	1,40	1,50	3				
						Минерализация	2,42	2,33					
						Натрий	–	1,94	2				
						Нитраты	1,34	1,19	3				
						Хлориды	2,50	2,18	4				
93	Белокалитвенский левобережный I, Белокалитвенское МПВ	г.Белая Калитва	Сточные воды	Q_{3-4}	Верхнечетвертично-современный	Алюминий	–	1,50	3	6,9	-"-	19	7
						Железо общее	–	18,33	3				
						Жесткость общая	–	3,07					
						Литий	3,67**	2,67	2				
						Марганец	4,20**	1,70	3				
						Минерализация	–	5,68					
						Натрий	–	8,09	2				
						Сульфаты	1,90**	5,32	4				
						Хлориды	–	2,32	4				

94	Белокалитвенский правобережный, Белокалитвенское МПВ	г.Белая Калитва	Сточные воды	C_2+Q_{3-4}	Среднекаменноугольный и верхне-четвертично-современный	Аммоний	–	22,67	4	5,9	Нет свед.	17	3
						Железо общее	1,40**	180,00	3				
						Жесткость общая	–	1,86					
						Литий	6,00**	2,67	2				
						Марганец	1,10**	5,50	3				
						Минерализация	1,50**	1,67					
						Нефтепродукты	–	1,40					
						Хлориды	1,62**	2,28	4				
95*	Миллеровский	г.Миллерово	Нет свед.	K_2	Верхнемеловой	Железо общее	–	6,67	3	5,3	3,0	19	11
						Жесткость общая	–	2,71					
						Литий	–	2,00	2				
						Минерализация	–	1,73					
						Сульфаты	–	1,16	4				
96	Донецкий, Малокаменское II МПВ	п.Гундоровский	Шахтные воды	K_2	-"-	Аммоний	–	2,13	4	11,1	4,3	11	4
						Железо общее	9,50	2,57	3				
						Жесткость общая	1,81	2,17					
						Литий	2,90**	4,33	2				
						Минерализация	1,28**	1,47					
						Нефтепродукты	2,00**	3,90					
97*	Целинский	п.Целина	Сточные воды	N_2p	Понтический	Железо общее	–	2,33	3	1,3	Нет свед.	13	1
						Литий	–	1,33	2				
						Минерализация	–	1,29					
						Хлориды	–	1,15	4				
98	Малокаменский II, Малокаменское II МПВ	х.Малая Каменка	Отстойники промстоков, шахтные воды	K_2	Верхнемеловой	Железо общее	–	20,67	3	11,7	2,4	10	2
						Жесткость общая	–	2,01					
						Литий	0,33	4,67	2				
						Минерализация	1,63	1,84					
						Хлориды	2,22	2,82	4				
99	Большесуходольский, Суходольское МПВ	х.Попуховатый, ст.Станица, х.Упяшкин	Сточные воды трансграничной территории Украины	K_2	-"-	Жесткость общая	–	2,57		36,0	7,7	15	3
						Минерализация	–	1,35					
						Сульфаты	1,08	1,05	4				

Продолжение прил. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
100	Бородиновский	х.Филиппенков	Отстойники промстоков	PG_1d	Датский	Железо общее	2,33**	1,87	3	5,9	3,9	6	4
						Жесткость общая	1,43**	2,21					
						Минерализация	1,24**	1,54					
						Нефтепродукты	–	1,40					
						Сульфаты	–	1,03	4				
101*	Егорлыкский	ст-ца Егорлыкская	Сточные воды	N_2p	Понтический	Железо общее	–	8,33	3	3,3	Нет свед.	12	2
						Жесткость общая	–	1,26					
						Литий	–	2,33	2				
						Минерализация	–	1,64					
						Хлориды	–	1,95	4				
102	Сухореченский, Сухореченское МПВ	ст-ца Матвеев-Курган	-"-	PG_1d	Датский	Жесткость общая	–	1,14					
						Литий	2,60**	3,33	2	6,2	1,5	8	2
						Минерализация	–	1,05					
						Хлориды	–	1,01	4				
Республика Дагестан													
103***	УМП "Дербентгорводоканал"	г.Дербент	Селитебная и промышленная территория города. Подтягивание некондиционных вод	N_1sr	Сарматский	Бром	–	4,00	2	10,4	1,6	41	2
						Йод	–	1,60	2				
						Нефтепродукты	4,00**	81,00					
104*	МУП "Горводоканал" г.Кизляра	г.Кизляр	Нет свед.	Q_1b	Бакинский	Мышьяк	–	5,00	1	9,0	3,2	51	16
105*	с.Терекли-Мектеб	с.Терекли-Мектеб	-"-	N_2ap	Апшеронский	Аммоний	–	1,33	4	11,4	1,0	24	8
				Q_1b+N_2ap	Бакинский и апшеронский	Железо общее	–	1,47	3				
						Мышьяк	–	2,30	1				
Кабардино-Балкарская Республика													
106	К-т "Искож", Нальчикское МППВ	г.Нальчик	Хвостохранилище гидрометзавода, промзона к-та "Искож"	Q_{2-3}	Средне-верхнечетвертичный	Жесткость общая	1,28	1,20		4,1	Нет свед.	8	1
						Нитраты	2,11	2,11	3				

107	“Песополоса”	г.Нальчик	Хвостохранилище гидрометзавода, промзона к-та “Искож”	Q_{2-3}	Средне-верхнечетвертичный	Кремниевая кислота	3,00	3,20	2	1,2	Нет свед.	6	1
Северо-Осетинская Республика													
108	МУП “Моздокский водоканал”	г.Моздок	Нет свед.	Q_{1-2}	Нижне-среднечетвертичный	Керосин технический	0,60	4,40	4	21,4	-"-	12	3
Республика Адыгея													
109*	Гавердовский	п.Гавердовский	Подтягивание некондиционных природных вод	N_1sr	Сарматский	Железо общее	–	4,23	3	13,5	103	25	19
						Жесткость общая	–	1,29					
						Марганец	–	2,40	3				
						Мутность	–	5,47					
110*	ООО “Гарантия”	п.Энем	То же	N_2k	Киммерийский	Железо общее	–	9,47	3	6,3	0,3	20	1
						Марганец	–	1,82	3				
						Мутность	–	12,70					
						Цветность	–	1,13					
111*	МП “Жилкомхоз”	с.Красногвардейское	-"-	N_2	Плиоценовый	Мутность	–	1,13		1,3	0,1	20	1
112*	МУП “Водоканал”	а.Тахтамукай	-"-	N_2ap, N_2ak	Апшеронский и акчагыльский	Железо общее	–	1,27	3	1,6	0,2	18	2
						Марганец	–	1,62	3				
Чеченская Республика													
113*	ГУП “Чечводоканал”	ст.Старощедринская	Нет свед.	Q_1	Четвертичный	Мышьяк	–	2,70	1	Нет свед.	2,0	6	3
ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ													
Самарская область													
114	НФС-3 МП “Самараводоканал”	г.Самара	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Железо общее	7,73	7,80	3	16,7	6,2	19	7
						Жесткость общая	1,87	2,07					
						Марганец	2,90	2,60	3				
						Минерализация	1,05	1,10					
115	Вдзб. №1, НМУП “Водоканал”	г.Новокуйбышевск	То же	P_2kz	-"-	Жесткость общая	4,33	4,09		21,5	Нет свед.	17	16
						Минерализация	2,13	2,07					
						Сульфаты	2,32	2,15	4				
						Сухой остаток	1,92	1,75					

Продолжение прил. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
116	Южный (Департамент ЖКХ)	г.Чапаевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	2,96	3,11		2,7 (2008 г.)	Нет свед.	6	6
						Сухой остаток	2,00	1,90					
117	Титовский-1, ООО “Водоканал”	г.Чапаевск	То же	P_2kz	-"-	Жесткость общая	2,83	2,93					
						Сухой остаток	1,70	1,50		39	2,4	8	5
118	Губашевский, ООО “Водоканал”	г.Чапаевск	-"-	P_2kz	-"-	Жесткость общая	2,96	3,11		5,5	4,8	7	6
						Сухой остаток	1,80	1,90					
119	ОАО “Промсинтез”	г.Чапаевск	-"-	P_2kz	-"-	Железо общее	196,67	39,13	3	4,2	4,2	11	11
						Жесткость общая	4,46	4,83					
						Минерализация	3,11	3,60					
						Сульфаты	2,82	3,97	4				
120	“Северный”, ООО “Водоканал”	г.Чапаевск	-"-	P_2kz	-"-	Жесткость общая	1,93	1,97		1,7	1,7	4	4
121	ЗАО “Химсинтез”	г.Чапаевск	-"-	Q_{3-4}	Верхнечетвертично-современный	Железо общее	2,90	2,97	3	2,4 (2007 г.)	Нет свед.	2	2
						Жесткость общая	3,57	3,63					
						Минерализация	2,83	2,52					
						Нитраты	1,09	1,98	3				
						Сульфаты	2,26	2,06	4				
122	Вдзб. №2, НМУП “Водоканал”	ж.-д. ст. Пипяги	-"-	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	3,93	4,00		17,6	17,6	10	10
						Сульфаты	2,05	2,15	4				
						Сухой остаток	2,02	2,25					
Пензенская область													
123	Восточный, Кузнецкий МУП “Горводоканал”	г.Кузнецк	Предприятия города	PG_1sz	Сызранский	Железо общее	4,90	5,53	3	7,6	0,3	23	1
						Марганец	–	3,80	3				
						Окисляемость перманганатная	1,20	1,04					

124	Аммисский	г.Каменки	Подтягивание некондиционных природных вод	C_2	Среднекаменноугольный	Железо общее	2,27	5,17	3	2,1	1,1	10	4
						Марганец	2,30**	1,80	3				
						Минерализация	1,40	1,33					
						Фториды	1,22	1,24	2				
						Хлориды	1,58**	3,83	4				
125	МУП Жилсервис г. Спасска	г.Спасск	То же	C	Каменноугольный	Железо общее	6,17	3,80	3	1,0	Нет свед.	7	3
						Минерализация	1,09	1,04					
				K_1	Нижнемеловой	Фенолы	1,00**	9,00	4				
126	Вдзб. военной части	Кузнецк-12	Хозбытовые сточные воды и отходы	PG_1sz	Сызранский	Железо общее	3,00	1,33	3	1,9	1,5	7	6
						Нефтепродукты	0,20	8,90					
						Цветность	–	1,49					
127	ОАО “Биосинтез”	с.Подлесное	Полигон ТБО и шламонакопители промотходов	K_1al	Альбский	Железо общее	9,93	11,33	3	4,0	0,7	7	2
						Жесткость общая	1,06	1,66					
128	МУП “Исток”	с.Бессоновка	Подтягивание некондиционных природных вод	K_1al-K_2m	Альб-маастрихтский	БПК5	0,35**	1,49		1,5	0,7	13	5
						Железо общее	8,90	231,00	3				
						Жесткость общая	–	2,31					
						Минерализация	1,15	1,93					
						Нефтепродукты	1,20	3,60					
						Окисляемость перманганатная	2,80	1,32					
						Сульфаты	1,12**	1,96	4				
						Фенолы	7,00	4,00	4				
Ульяновская область													
129	Новоспасское-2, МУП “Коммунсервис”	пгт.Новоспасское	Промышленные объекты ОГУП “Новоспасск-Автотранссервис”	$K_2(t\text{-}m)$	Турон-маастрихтский	Нефтепродукты	2,90	2,10		1,3	0,2	5	1
130	Новоселки, СПК им.Крупской Мелекесского р-на	п.Новоселки	Промобъекты Радужного НМ ОАО “Ульяновскнефть”	N_2-Q_2	Плиоценово-среднечетвертичный	Нефтепродукты	1,06	4,02		4,2	0,8	31	7
Республика Марий Эл													
131	Арбанский, МУП “Водоканал” г.Йошкар-Ола	г.Йошкар-Ола	Подтягивание некондиционных природных вод (МУП КТС “Кужмарское”)	N-Q	Неоген-четвертичный	Железо общее	4,70	6,00	3	77,5	4,2	38	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
132	Центральный №1, МУП “Волжск-водоканал”	г.Волжск	Подтягивание некондиционных природных вод	N-Q	Неоген-четвертичный	Жесткость общая	2,36	2,31		3,5	2,6	4	3
						Минерализация	1,14	1,13					
						Сульфаты	1,35	1,35	4				
133	Конопляное №2, МУП “Волжск-водоканал”	г.Волжск	То же	P_2kz	Казанский	Железо общее	3,37	3,27	3	6,4	6,4	5	5
						Жесткость общая	2,36	2,36					
						Марганец	5,30	4,60	3				
						Минерализация	1,11	1,11					
						Сульфаты	1,15	1,14	4				
134	Городской (кирпичный завод), МУП Водоснабжение г.Козьмодемьянска	г.Козьмодемьянск	Подтягивание некондиционных природных вод (МУП “Водоканал”)	P_2ur	Уржумский	Сульфаты	1,15	1,10	4	3,9	0,8	6	1
135	Волжский №3 (Промузел), МУП “Волжск-водоканал”	п.Приволжский	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Железо общее	9,50	9,17	3	3,5	3,5	3	3
						Жесткость общая	1,66	1,66					
						Марганец	6,30	6,20	3				
Республика Мордовия													
136	Саранский городской вдзб., ОАО “Писма”; площадка №17	г.Саранск	Подток некондиционных природных вод	C_{2-3}	Средне-верхнекаменноугольный	Жесткость общая	1,28	1,31		2,2 (2005 г.)	Нет свед.	5	3
137	Саранский городской вдзб., ОАО “Орбита”	г.Саранск	То же	C_{2-3}	То же	Железо общее	–	1,97	3	1,6	1,6	3	3
						Жесткость общая	1,78	1,86					
						Сухой остаток	1,34	1,35					
138	Саранский городской вдзб., ОАО “Молочный комбинат “Саранский”	г.Саранск	-"-	C_{2-3}	-"-	Жесткость общая	1,20	1,29					
						Сухой остаток	1,04	1,10		1,1	0,7	3	2

139	Октябрьский, МП “Саранск-горводоканал”	г.Саранск	Подток неконди-ционных природ-ных вод	C_{2-3}	Средне-верхне-каменно-угольный	Жесткость общая	1,48	1,74		8,1	4,0	10	5
						Натрий	1,34	1,59	2				
						Сухой остаток	1,30	1,54					
						Хлориды	1,03	1,30	4				
140	Центральный, МП “Саранск-горводоканал”	г.Саранск	То же	C_{2-3}	То же	Жесткость общая	1,99	1,86		2,6	1,2	12	5
						Натрий	1,14	2,22	2				
						Сухой остаток	1,33	1,90					
						Хлориды	1,64	1,91	4				
141	Вдзб. СРК, ОАО “Саранский завод “Резино-техника”	г.Саранск	-"-	C_{2-3}	-"-	Железо общее	3,30**	1,33	3	2,8	1,4	6	3
						Жесткость общая	2,00**	1,93					
						Сухой остаток	1,63**	1,65					
						Хлориды	1,24**	1,30	4				
142	Саранский городской вдзб., ОАО “Электро-выпрямитель”	г.Саранск	-"-	C_{2-3}	-"-	Железо общее	–	4,07	3	1,18	1,18	2	2
						Жесткость общая	1,57	1,71					
						Сухой остаток	1,33	1,55					
						Хлориды	–	1,20	4				
143*	Вдзб. п.Ялга, МП “Саранск-горводоканал”	п.Ялга	-"-	C_{2-3}	-"-	Жесткость общая	–	1,34		1,1	1,1	3	3
						Натрий	–	1,12	2				
						Сухой остаток	–	1,10					
144	Вдзб. р.п.Нико-лаевка, МП “Саранск-горводоканал”	р.п.Николаевка	-"-	C_{2-3}	-"-	Жесткость общая	1,49	1,50		1,04	1,04	4	4
						Натрий	–	1,21	2				
						Сухой остаток	1,08	1,20					
Удмуртская Республика													
145	МУП ЖКХ г.Можга	г.Можга	Городская агломерация	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	1,91	1,96		6,4	0,7	50	5
						Магний	1,37	1,74	3				
						Нитраты	4,38	2,21	3				
146	Вдзб. г.Воткинска, МУП “Водоканал”	г.Воткинск	То же	P_2ur	Уржумский	Нитраты	73,3	2,44	3	2,5	0,5	29	7

Продолжение прил. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
147	МУП ЖКХ “Увинское”	п.Ува	Городская агломерация	P_2ur	Уржумский	Нитраты	2,04	1,49	3	3,0	0,6	26	4
Нижегородская область													
148*	МУП “Горводоканал”	г.Саров	Нет свед.	C_3-P_1a	Верхнекаменноугольно-ассельский	Нефтепродукты	–	1,31		19,2	Нет свед.	9	Нет свед.
149	Решетихинский, ОАО “Сетка”	п.Решетиха	Подтягивание минерализованных вод	Q	Четвертичный	Минерализация	1,40	1,18					
						Сульфаты	2,08	1,50	4	2,4	0,5	11	2
Республика Башкортостан													
150	Нуркеевский, МУП “Туймазыводоканал”	г.Туймазы	Нефтепромыслы Туймазинского УДНГ ОАО “АНК ”Башнефть", подтягивание некондиционных природных вод	P_2u	Уфимский	Бор	1,50	1,52	2	6,7	Нет свед.	11	10
						Бром	1,45	1,75	2				
						Жесткость общая	3,51	3,59					
						Сульфаты	2,45	2,49	4				
						Сухой остаток	2,02	1,99					
151	Туймазинский завод геофизического оборудования, МУП “Туймазыводоканал”	г.Туймазы	То же	P_2u	-"-	Бром	5,10	3,50	2	5,9	-"-	5	4
						Железо общее	–	16,73	3				
						Жесткость общая	2,57	2,38					
						Нитраты	2,47	2,67	3				
						Сухой остаток	1,34	1,23					
152	ВСО, МУП “Туймазыводоканал”	г.Туймазы	-"-	P_2u	-"-	Бром	9,15	6,60	2	1,3	-"-	3	3
						Жесткость общая	2,40	2,65					
						Сухой остаток	1,17	1,29					
Республика Татарстан													
153*	Нарат, ООО МПП “КОМЭНЕРГО”	д.Айшинское песничество (Айшинское сельское поселение д.Нарат)	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Железо общее	–	4,43	3	15,0	15,0	1	1
						Жесткость общая	–	1,18					
						Марганец	–	3,50	3				

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ													
Свердловская область													
154	Мазулинский	г.Каменск-Уральский	Активизация процессов сернокислотного выщелачивания в осушаемой части мезо-кайнозойских отложений	D-C_1	Девонско-нижнекаменноугольный	Барий	–	1,29	2	6,1 (2008 г.)	Нет свед.	3	2
						Железо общее	10,00	11,00	3				
						Жесткость общая	1,53	1,51					
						Марганец	2,00	2,45	3				
						Общая α-радиоактивность	2,00	1,90					
						Фториды	1,93	1,39	2				
155	Центрально-Дубровский	п.Верхнее Дубово	Хозбытовые сточные воды и отходы	AR-C_1	Архейско-нижнекаменноугольный	Нитраты	1,48**	1,23	3	1,1	0,8	9	7
156	ООО “ТВС-Сервис”	п.Мартюш, д.Брод	То же	D-C_1	Девонско-нижнекаменноугольный	Нитраты	1,17	1,46	3	1,1	0,5	3	1
157	Пиповский	с.Пиповское	Активизация процессов сернокислотного выщелачивания в Пиповском карьере в результате его затопления	R-D_1	Рифейско-нижнедевонский	Никель	6,50**	3,50	2	9,3	9,3	Нет свед.	Нет свед.
158	Верхне-Кушвинский	Ж.-д. ст.Гороблагодатская-Кушва	Хозбытовые сточные воды и отходы	AR-PZ	Архейско-палеозойский	Жесткость общая	–	1,36		1,0	0,2	5	1
						Нитраты	1,05	1,05	3				
159*	Поносовский-4	Ж.-д. ст.Серов-Сортировочный	Нет свед.	Нет свед.	Нет свед.	Аммиак (по азоту)	–	2,51	4	2,9	0,8	8	2
						Железо общее	–	18,93	3				
						Мутность	–	3,53					
						Цветность	–	5,00					
Тюменская область													
160*	МП “Заводоуковское ЖКХ”	г.Заводоуковск	Нет свед.	PG_3(r-h)	Рюпельско-хаттский	Аммоний	–	4,53	4	2,6	1,1	82	35
161*	МУП “Тобольский водоканал”	г.Тобольск	-"-	PG_3(r-h)	То же	Аммоний	–	8,67	4	2,6	1,3	4	2
						Никель	–	5,50	2				
162	МУП “Городские водопроводно-канализационные сети”	г.Ялуторовск	-"-	PG_3(r-h)	-"-	Аммоний	–	4,81	4	6,8	5,1	32	24
						Нефтепродукты	3,73	1,34					

Продолжение прил. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
163*	Западно-Карагандинский, ООО “Тюмень Водоканал”	п.Карагандинский	Нет свед.	$PG_3(r\text{-}h)$	Рюпельский хаттский	Аммоний	–	2,04	4	15,9	14,3	80	13
164*	Северо-Карагандинский, ООО “Тюмень Водоканал”	д.Тюнева	-"-	$PG_3(r\text{-}h)$	То же	Аммоний	–	3,56	4	18,7			
165*	Восточно-Карагандинский, ООО “Тюмень Водоканал”	д.Тюнева	-"-	$PG_3(r\text{-}h)$	-"-	Аммоний	–	3,15	4	12,9			
166*	Тавдинский, ООО “Тюмень Водоканал”	п.Чугунаево	-"-	$PG_3(r\text{-}h)$	-"-	Аммоний	–	4,02	4	47,8			
167	ЗАО “Птицефабрика Боровская”	п.Боровский	Птицефабрика	$PG_3(r\text{-}h)$	-"-	Аммоний	11,46**	4,07	4	5,1	0,6	17	4
168*	Богандинское, МУП «Коммунальщик»	п.Богандинский	Нет свед.	$PG_3(r\text{-}h)$	-"-	Аммоний	–	3,53	4	1,4	1,4	9	9
169	ОАО “Тюменский бройлер”	с.Каскара	-"-	$PG_3(r\text{-}h)$	-"-	Аммоний	3,73**	8,00	4	1,2	1,2	6	6
Ханты-Мансийский автономный округ													
170	Северный	г.Ханты-Мансийск	Нет свед.	PG_3at	Атлымский	Аммоний	1,51**	1,87	4	Нет свед.	Нет свед.	Нет свед.	Нет свед.
171	Кедровый Пог	г.Сургут	Городская и промышленная застройка; АЗС; линии нефтепроводов	PG_3at	-"-	Аммоний	1,71**	1,47	4	-"-	-"-	-"-	-"-
172	8-й промузел	г.Сургут	Хозбытовые и промышленные сточные воды и отходы; АЗС; линии нефтепроводов	PG_3at	-"-	Аммоний	2,98**	1,40	4	-"-	-"-	-"-	-"-
173	9-й промузел	г.Сургут	Нефте-газовые промыслы	PG_3nm	Новомихайловский	Аммоний	1,92**	1,53	4	-"-	-"-	-"-	-"-
174	Урайский (МУП “Водоканал”)	г.Урай	Зона жилой застройки; автодорога; коридор газо- и нефтепровода	PG_3at	Атлымский	Фториды	1,60**	4,13	2	-"-	-"-	-"-	-"-

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ													
Красноярский край													
175	Водозаборы МП “Гортепло-энерго”	г.Железногорск	Объекты г.Железногорска	Q	Четвертичный	Железо общее	15,33	13,67	3	32,4	Нет свед.	24	12
						Жесткость общая	2,03	1,93					
						Марганец	9,90	5,42	3				
						Мутность	21,33	20,00					
						Цветность	2,80	2,10					
176*	Александровский, МУП ТС г.Зеленогорска	г.Зеленогорск	Селитебная зона	J	Юрский	Железо общее	–	1,53	3	5,6	5,6	10	10
						Марганец	–	2,10	3				
						Мутность	–	8,00					
						Окисляемость перманганатная	–	2,62					
						Цветность	–	5,80					
177*	Жульминский	ст.Минусинск	Результат ЧС на Саяно-Шушенской ГЭС	Q	Четвертичный	Железо общее	–	7,63	3	9,5	Нет свед.	13	6
						Марганец	–	8,90	3				
						Нефтепродукты	–	1,80					
Новосибирская область													
178	ОАО “Кудряшовское”	п.Криводановка	ОАО “Кудряшовское” (свинокомплекс)	PG_3	Олигоценовый	Аммоний	1,60	2,21	4	6,3	3,5	9	4
						Жесткость общая	1,04	1,24					
179	ОАО “Аэропорт Толмачёво”	г.Обь	ОАО “Аэропорт Толмачёво”	N_1+Q_3	Миоценовый и верхнечетвертичный	Аммоний	3,68	2,14	4	1,6	1,6	8	8
						Железо общее	19,17	12,00	3				
						Жесткость общая	1,55	1,55					
180	ОАО “Птицефабрика им.50-летия СССР”	с.Прокудское	ОАО “Птицефабрика им.50-летия СССР”	N_1+Q_3	То же	Жесткость общая	1,24	1,11		1,8	0,8	15	5
181	МУП “Горводоканал”	п.Кудряшовский	Иловые поля очистных сооружений МУП “Горводоканал”	Q_3	Верхнечетвертичный	Алюминий	–	1,30	3	2,1	1,6	7	5
						Железо общее	10,83	11,50	3				
						Марганец	7,90	7,50	3				

Окончание прил. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Томская область													
182	Томский вдзб., МУП г.Томска "ТЭК"	г.Томск	Нет свед.	Q_1kc	Кочковский	Аммоний	2,85**	3,07	4	69,7	Нет свед.	128	Нет свед.
						Нефтепродукты	–	19,05					
						Фенолы	–	2,00	4				
				K_2smn	Симоновский	Барий	–	2,86	2				
						Бром	1,25**	54,00	2				
						Жесткость общая	–	2,20					
				PG_3nm	Новомихайловский	Общая α-радиоактивность	–	19,30					
						Общая β-радиоактивность	–	1,41					
				PG_2jr	Юрковский	Свинец	–	7,50	2				
183	Вдзб. №1, ОАО "Северский водоканал"	г.Северск	Подтягивание некондиционных природных вод	PG_3at	Атлымский	Аммоний	–	1,66	4	9,0	-"-	20	-"-
						Магний	–	1,60	3				
Забайкальский край													
184	Участок водозаборов	г.Краснокаменск	Хвостохранилища ППГХО	Q_{2-3}	Средне-верхнечетвертичный	Полоний-210	–	2,09		51,9	3,6	29	16
						Свинец-210	1,60	1,95					
						Торий-230	–	1,06					
						Фториды	1,75	1,71	2				
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ													
Хабаровский край													
185	Певосипинский	г.Комсомольск-на-Амуре	Отстойник Серно-кислотного завода	N_2-Q	Плиоцен-четвертичный	Бор	1,38**	2,04	2	2,9	Нет свед.	21	1
186	ООО "Родник"	п.Горный	Карьер, заброшенная шахта, котельная	Q_4	Современный	Кадмий	15,0	2,90	2	2,1	-"-	3	2
						Нефтепродукты	4,00	1,10					
Амурская область													
187*	Вдзб. сельской школы	п.Северный	Предположительно селитебные территории и с/х объекты	Q	Четвертичный	Нитраты	–	1,53	3	1,5	Нет свед.	1	1
Сахалинская область													
188	Северо-Западный	г.Южно-Сахалинск	Нет свед.	Q	Четвертичный	Аммоний	1,61	1,53	4	1,6	1,6	3	3

* Загрязнение выявлено впервые в 2009 г.

** Данные за 2000-2007 гг.

*** Подготовлен проект на ликвидацию скв.6/2000.

Часть 2

ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

- РАЗВИТИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
- ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ





Мониторинг экзогенных геологических процессов (ЭГП) – составная часть функциональной подсистемы мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Назначением мониторинга ЭГП является обеспечение ведомств и организаций информацией о проявлениях, факторах и воздействиях ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты, необходимой для управления состоянием недр, обоснования условий безопасного строительства и эксплуатации объектов и сооружений, предотвращения или минимизации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Объектами мониторинга ЭГП являются участки недр, пораженные ЭГП, сопряженные с техногенными, природоохранными объектами и землями различного назначения, испытывающими непосредственное воздействие этих ЭГП или находящимися в зоне потенциальной опасности.

При ведении мониторинга ЭГП решаются следующие основные задачи:

- учет проявлений, факторов ЭГП и их воздействий на населенные пункты и хозяйственные объекты;
- оценка региональной активности и динамики отдельных проявлений ЭГП;
- прогнозирование ЭГП;
- разработка рекомендаций и предложений по проведению первоочередных мероприятий, снижающих последствия ЭГП, и по защите населенных пунктов и инженерно-хозяйственных объектов от воздействия ЭГП.

Изучение режима экзогенных геологических процессов осуществляется на наблюдательных участках опорной государственной сети. Действующая наблюдательная сеть мониторинга ЭГП охватывает все регионы на территории страны с высоким уровнем опасности развития ЭГП.

В 2009 г. функционировало 490 наблюдательных участков опорной государственной сети, в том числе по федеральным округам: Северо-Западный – 17, Центральный – 134, Южный – 106, Приволжский – 149, Уральский – 4, Сибирский – 70, Дальневосточный – 10.

Режимные наблюдения на участках опорной наблюдательной сети выполняются методами инструментальных и полуинструментальных измерений динамики проявлений ЭГП и параметров процессоформирующих факторов.

Учет проявлений ЭГП осуществляется путем накопления данных о наиболее крупных новообразованиях и активизациях ЭГП (оползни, селевые потоки, карстовые провалы и др.), полученных как в результате режимных наблюдений, так и при специальных инженерно-геологических обследованиях территорий активизации ЭГП. Учет воздействий ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты ведется по случаям воздействий, вызвавших чрезвычайные ситуации, начиная с локальных и выше. При этом учитываются факторы активизаций ЭГП, последствия их воздействий, ущерб, причиненный ими, и другие характеристики.

Прогнозирование ЭГП осуществляется в краткосрочном режиме. Все прогнозы составляются на предстоящий год и процессоопасные сезоны (весенне-летний и летне-осенний). На территориальном уровне составляются локальные и субрегиональные прогнозы активности ЭГП на основе сравнительно-геологического анализа результатов многолетних мониторинговых наблюдений с использованием метода экспертных заключений. На региональном уровне краткосрочное прогнозирование активности ЭГП осуществляется на основе обобщения прогнозных заключений территориального уровня. На федеральном уровне разрабатываются региональные “фоновые” прогнозы активности ЭГП на основе данных о пораженности территории Российской Федерации проявлениями ЭГП и специально подготовленных прогнозных оценок аномалий метеорологических факторов с использованием методов картографического моделирования.

1. РАЗВИТИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОПОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Характеристика регионального развития ЭГП на территории Российской Федерации в 2009 г. приводится по генетическим типам процессов. Рассматриваются особенности развития процессов по учетным объектам федерального уровня, по территориям федеральных округов и субъектов Федерации, входящих в состав округа. Характеристика включает описание региональной активности, условий и факторов развития ЭГП, вновь образовавшихся и активизировавшихся проявлений процесса по следующим показателям: распространение, степень опасности, морфометрические и динамические параметры.

1.1. ОПОЛЗНЕВОЙ ПРОЦЕСС

В 2009 г. высокая активность оползневого процесса (выше среднемноголетних значений) отмечена в *Западной части Большого Кавказа*[*] и в западной части *Низменностей Северного Кавказа* – на территориях Краснодарского края (исключая Азово-Черноморское побережье) – и в Карачаево-Черкесской Республике; на *Возвышенностях запада Восточно-Европейской равнины* – в Московской области и г.Москве, а также в сопредельной части *Низменностей севера Восточно-Европейской равнины* – на территории Ивановской области; в северо-восточной части *Приволжской возвышенности* – в Чувашской Республике; в *Горах о-ва Сахалин* и на *Низменной равнине о-ва Сахалин* (рис. 2.1).

Низкая активность оползневого процесса наблюдалась на *Ставропольской возвышенности, Низменностях Северного Кавказа* и на сопредельной территории *Низменностей юга Восточно-Европейской равнины* в Ростовской области, на *Возвышенностях запада Восточно-Европейской платформы* – в Белгородской, Брянской и Тверской областях и на сопредельных территориях в Воронежской и Владимирской областях, на *Приволжской возвышенности* в Саратовской, Пензенской областях и Республике Мордовия и на сопредельной территории *Низменностей юга Восточно-Европейской равнины* в Саратовской области, на *Возвышенностях Южного Предуралья* и на сопредельных территориях *Низменностей севера Восточно-Европейской равнины* – в республиках Башкортостан, Татарстан и Удмуртской.

На остальной территории Российской Федерации, в пределах изученной части, активность оползневого процесса в 2009 г. была на уровне среднемноголетних значений.

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Калининградской области*** более 15 км береговой линии поражено проявлениями оползневого процесса. На побережье Балтийского моря они развиваются от пос.Приморска до г.Зеленоградска. При обследовании побережья зарегистрирована активизация 32 оползней и 13 оплывин. Побережье интенсивно разрушается в районе населенных пунктов Донское, Филино, Отрадное и г.Светлогорска. Активизация оползней и осыпей особенно ярко выражена на участках от мыса Таран до г.Зеленоградска и от пос.Лесное до г.Светлогорска.

Значительный ущерб курортной территории г.Светлогорска причиняют оползни-сплывы, при смещении захватывающие почвенный слой с дерниной, кустарником, деревьями, что приводит к разрушению парковой зоны города. Воздействию процесса подвержены хозяйственные объекты и дома в пос.Отрадное, четыре корпуса турбазы “Янтарный берег” в пос.Фи-

[*] Курсивом выделены учетные объекты федерального уровня ГМСН (Требования к составу информации для ведения Государственного мониторинга экзогенных геологических процесса, ВСЕГИНГЕО, 1995), показанные на картах активности ЭГП.

лино, а также порт Пионерский и Зеленоградский курорт.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Наибольшее количество проявлений оползневого процесса сосредоточено в центральной части округа (рис. 2.2). Одним из основных факторов, определяющих активизацию оползневого процесса, является количество атмосферных осадков. В 2009 г. в северной и центральной частях округа их количество находилось на уровне среднемноголетних значений и ниже, в южной части – сумма выпавших осадков составила 74% от среднемноголетних показателей. Активные оползни были выявлены только в пределах населенных пунктов и промышленных объектов. Их активизация была спровоцирована техногенной нагрузкой. В региональном плане активность процесса находилась на уровне среднемноголетних значений и ниже.

На территории ***Белгородской области*** оползни в основном связаны с деформациями пород четвертичного возраста. По механизму преобладают оползни течения. Прослеживается некоторая обусловленность оползневых проявлений геоструктурными условиями, в частности,

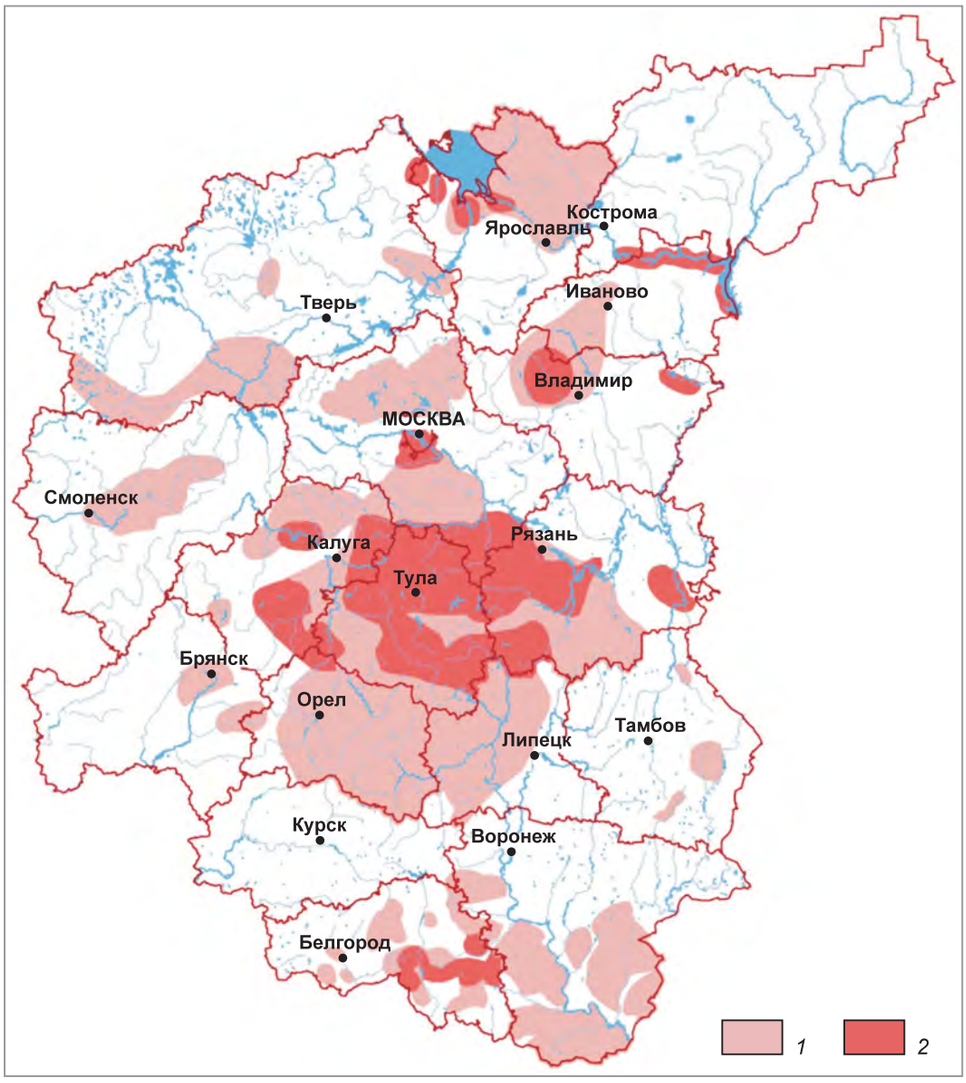


Рис. 2.2. Карта пораженности территории Центрального федерального округа оползневым процессом (ОАО "Геоцентр-Москва")

Интенсивность развития процесса: *1* – средняя, коэффициент пораженности 0,05-0,2 ед/км^2; *2* – сильная, коэффициент пораженности более 0,2 ед/км^2

приуроченность оползней к положительным структурам. В 2009 г. выявлено 7 новых активных оползней в районах сел Гезово, Кущино, Хрещатый, а также восточнее железнодорожной станции Бирюч. Воздействие оползневого процесса испытали 2 населенных пункта – села Кущино и Щербаково, 3 населенных пункта сельского типа находятся в зоне потенциальной опасности.

В ***Брянской области*** на территории г.Брянска в последние годы наметилась тенденция снижения активности оползневого процесса, которая, по заключению ТЦ ГМСН, будет продолжаться. В 2009 г. в целом по области отмечена низкая активность оползневого процесса.

Во ***Владимирской области*** в общей сложности зафиксировано около 200 проявлений оползневого процесса. Наиболее широко распространены мелкие оползни в четвертичных покровных суглинках. На склонах речных долин встречаются крупные оползни с захватом коренных пород (нижнемеловых глин). Наибольшая активность оползнеобразования отмечается в весенний период.

В пределах Юрьевского Ополья и на левобережье р.Оки основными факторами, обусловливающим активность развития оползневого процесса, являются степень обводненности оползнеопасных склонов и гидрологический режим водотоков. В 2009 г. на всех наблюдательных участках отмечены незначительная обводненность оползневых склонов и низкие паводки. В связи с этим активность оползневого процесса была наиболее низкой за период наблюдений с 2000 г. Не зафиксировано образования новых поверхностных оползней, а также деформаций в пределах древних крупных оползней.

Максимальная активность оползневого процесса в рассматриваемых районах отмечалась в 2005 г. при аномально высоком количестве осадков в зимний и весенний периоды.

На наблюдательных участках в ***Воронежской области*** отмечена низкая активность оползневого процесса, что, вероятно, связано с малым количеством снега в предпаводковый период и значительной недонасыщенностью грунтов зоны аэрации. В результате планового инженерно-геологического обследования территории области выявлены проявления оползневого процесса в Бутурлиновском районе (х.Данильский и с.Масычево). Активизация оползней наблюдалась здесь в 2005-2007 гг. Свежих подвижек в настоящее время нет.

В ***Ивановской области*** на береговых склонах Горьковского водохранилища активность оползневого процесса определяется режимом размыва оснований береговых уступов, увлажненностью пород и положением уровня грунтовых вод. Годовая сумма осадков в 2009 г. (по ОГМС-Кинешма) составила около 690 мм, что на 100 мм меньше, чем в 2008 г. Уровни грунтовых вод были несколько ниже уровней 2008 г., что также положительно отразилось на устойчивости оползневых склонов. Образования новых оползней не отмечено. Продолжался процесс расширения уже существующих оползней за счет обрушения небольших блоков.

На территории ***Калужской области*** в Таруском и Перемышльском районах активность оползневого процесса оценивается на уровне среднемноголетних значений.

Оползневой процесс на территории ***Курской области*** не имеет превалирующего значения в общей картине морфогенеза, но требует специального внимания как процесс потенциально опасный для состояния отдельных населенных пунктов, народно-хозяйственных объектов и земель. Оползни развиваются преимущественно на склонах долин рек, балок и оврагов, часто – на участках с повышенной мощностью рыхлых отложений, заполняющих древние погребенные речные врезы (рис. 2.3).

На территории ***Липецкой области*** в общей сложности зафиксировано 288 проявлений оползневого процесса. По степени пораженности эрозионно-оползневыми процессами различаются две области: Окско-Донская депрессия и структуры Среднерусского поднятия. В первой, слабо подверженной оползневым процессам, отмечаются отдельные мелкие оползни-оплывины, во второй – возможно развитие оползней различных типов. При этом максимальная пораженность наблюдается на склонах долин, которые сложены спорадически обводненными ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями.

Развитие опасных проявлений ЭГП в пределах области в значительной мере предопределяется новейшими (неоген-четвертичными) тектоническими движениями и климатическими факторами. В последние годы в целом отмечается тенденция активизации ЭГП, опасные проявления геологических процессов за-



Рис. 2.3. Оползни Курской области

а – д.Горналь, Суджанский р-н; *б* – д.Гуево, Суджанский р-н; *в* – д.Пыжова, Октябрьский р-н (ТЦ "Курскгеомониторинг")

трагивают вопросы безопасности населения и хозяйственных объектов.

Наблюдения на оползневых участках осуществлялись в городах Липецке, Чаплыгине, селах Сырское, Подгорное, пос.Рощинский, где продолжается индивидуальная застройка оползнеопасных территорий. В 2009 г. ожидалось усиление процессов оползнеобразования в летне-осенний период. Однако в связи с тем, что количество атмосферных осадков было меньше нормы, отмечена низкая активность оползневого процесса.

В ***Московской области*** насчитывается около 1200 проявлений оползневого процесса. Метеорологические условия года были благоприятными для развития оползней. Тем не менее, на большей части территории области активность оползневого процесса была низкой, на правобережье р.Оки и в пределах Москворецко-Окской равнины – на уровне среднемноголетних значений, а на Теплостанской возвышенности – высокой.

Признаки активизации оползневого процесса отмечены на пяти из семи обследованных участков (все они расположены в пределах Москворецко-Окской равнины). Новые оползни не зафиксированы. Активность глубоких оползней на наблюдательных участках была высокой – около 70%. Аналогичный показатель зафиксирован и в 2007 г. В 2004-2006, 2008 гг. активность глубоких оползней была ниже (57%).

На участках "Соколова Пустынь" и "Солосцово" высокая активность процесса создает реальную угрозу жилым домам и хозяйственным постройкам.

В предыдущие годы при плановом обследовании территории области выполнялась количественная оценка оползневой активности. В Коломенском районе в 2004 г. она составляла 10%, Озерском районе в 2005 г. – 15%, Зарайском районе в 2006 г. – 13%, Каширском районе в 2007 г. – 17%.

На территории ***г.Москвы*** проявления оползневого процесса носят унаследованный характер. На 7-ми из 14-ти обследованных оползневых участках отмечались признаки активизации глубоких оползней (Москворечье, Нижние Мневники, Хорошово-1, Хорошово-2, Серебряный бор, Воробьевы горы, Коломенское (рис. 2.4).

В сентябре 2009 г. на участке "Москворечье" произошла активизация оползня с основным деформирующимся горизонтом в юрских глинах, расположенного на правом склоне долины р.Москвы – от моста Курской железной дороги до Южного канализационного коллектора (рис. 2.5). Оползень представляет серьезную угрозу зданиям, расположенным в охранной зоне железной дороги. Существует опасность для находящихся поблизости железнодорожного моста и канализационного коллектора "Южный канал". Для предотвращения негативных последствий ОАО "Геоцентр–Москва"

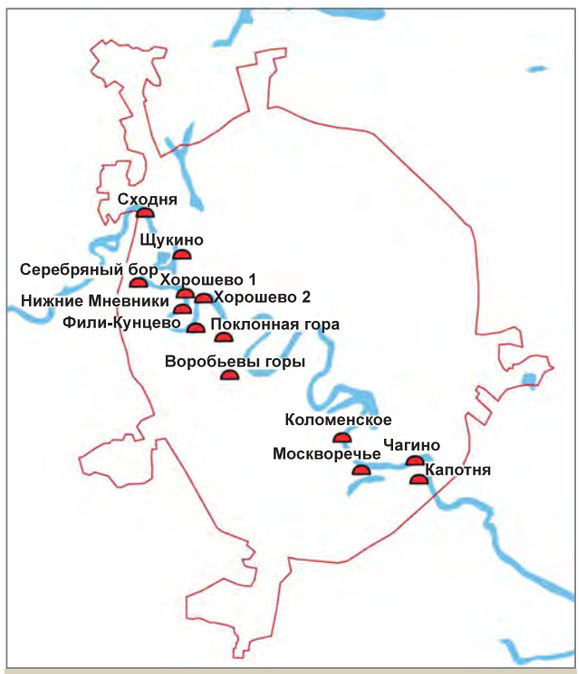


Рис. 2.4. Оползневые участки на территории г.Москвы (ОАО "Геоцентр-Москва")

рекомендует ограничить доступ людей на склон, закрыть автостоянку, организовать детальный мониторинг состояния склона и инженерных сооружений.

На участке "Нижние Мневники" зафиксированы активные оползневые подвижки, которые угрожают сохранности магистрального водопровода. Продолжилась активизация оползневого процесса на участке "Хорошево-1", которая началась еще в августе 2007 г. Зона деформаций проходит на расстоянии 15-20 м от церкви Живоначальной Троицы XVI в., которая является памятником архитектуры и охраняется государством.



Рис. 2.5. Активизация оползневого процесса на участке "Москворечье" (ОАО "Геоцентр–Москва")

Таким образом, на территории г.Москвы в 2009 г. зафиксирована высокая степень активности оползневого процесса, которая выразилась как в увеличении количества форм с признаками активизации, так и в увеличении динамических характеристик отдельных оползневых проявлений. За последние 5 лет все возрастающая техногенная нагрузка на геологическую среду привела к резкой активизации глубинных оползневых деформаций, представляющих наибольшую опасность для различных зданий и сооружений.

Наибольшая плотность оползней в ***Орловской области*** наблюдается в юго-восточной и восточной ее частях – в бассейнах рек Сосна и Зуша и северо-западнее г.Орла в бассейне р.Неполодь. Активность оползневого процесса в 2009 г. оценивается на уровне среднемноголетних значений. По результатам мониторинга выявлены незначительные признаки активизации оползня в пос.Знаменское. На остальных участках наблюдений оползни находились в состоянии покоя.

В ***Рязанской области*** активность оползневого процесса находилась на уровне среднемноголетних значений. На наблюдательных участках "Константиново" и "Исады" зафиксировано продолжение активного развития оползней.

В ***Тамбовской области*** в общей сложности выявлено 369 активных оползней. Плотность оползневых проявлений составляет 0,01 ед/км^2. Овражно-оползневые процессы развиваются преимущественно на востоке области в Гавриловском, Инжавинском, Пичаевском, Ржаксинском, Сосновском районах. По данным ТЦ ГМСН важнейшим фактором режима активности процессов являются вертикальные неотектонические движения. Оползни тяготеют к узлам пересечения активных долгоживущих разрывных нарушений кристаллического фундамента, которые в осадочном чехле реализуются в форме повышенной линейной трещиноватости пород (Каширско-Вернадовский глубинный разлом, восточная и центральная ветви Муромско-Сардобской зоны линейных структур, зона сближенных поперечных разрывных нарушений, прослеживаемая от пгт.Жердевки в направлении г.Инжавино). В зоне влия-

ния перечисленных структур расположено более половины площадей активного развития оврагов и оползней.

Кроме того, оползни прослеживаются по периферии нескольких кольцевых структур фундамента (особенно, в этом плане, выделяется Инжавинская структура).

Тамбовская область по природным условиям в целом характеризуется малой опасностью развития экзогенных геологических процессов. Случаи чрезвычайных ситуаций имеют локальный характер и связаны в основном с хозяйственной деятельностью в условиях смены форм собственности. За десятилетний период ведения мониторинга зафиксировано шесть случаев воздействия ЭГП (просадки, оползни, подтопление) на населенные пункты и хозяйственные объекты.

В городах и рабочих поселках основную опасность представляют оползни. В административных центрах активность оползнеобразования за последние 10 лет увеличилась на 5%. Эти процессы в основном связаны с резким увеличением частного гражданского строительства, которое иногда ведется в пределах охранных зон, заброшенных и действующих карьеров, без учета изменений состояния геологической среды.

В ***Тульской области*** продолжилось развитие оползня, образовавшегося в 2008 г. по левому склону долины р.Любовка в районе отводного канала Новомосковской ГРЭС (объем проявления около 5000 м^3). Основной причиной активизации является эрозионная деятельность водотока и обводнение склона при аварийных утечках из расположенных рядом водонесущих коммуникаций.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории округа в последние годы наблюдается снижение региональной активности оползневого процесса (рис. 2.6). В 2009 г. средняя и низкая степень активности оползней зафиксирована на равнинах в пределах Русской платформы и Скифской плиты. На площади горного сооружения Большого Кавказа также отмечалась преимущественно низкая и средняя активность оползневого процесса. Невысокий уровень оползневой активности обусловлен дефицитом атмосферных осадков и, как следствие, слабым увлажнением грунтов в процессоопасные периоды. Наиболее масштабные проявления оползневого процесса зафиксированы в Западном Предкавказье и на Кавказе.

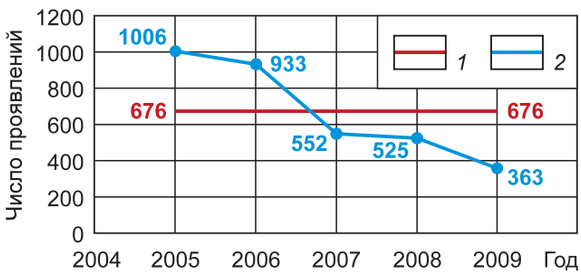


Рис. 2.6. Динамика развития оползневого процесса на территории Южного федерального округа (РЦ ГМСН по Южному федеральному округу)

1 – среднемноголетнее значение; *2* – годовые значения

На территории ***Республики Адыгея*** активность оползней в целом была на среднемноголетнем уровне. Высокая активность оползневого процесса была зафиксирована лишь в степном Предкавказье – на левом борту объединенной долины рек Ходзь–М.Лаба в а.Ходзь. Здесь активизация отмечена на 70% площади оползневого массива.

В предгорной части республики в долине р.Белая на Краснооктябрьском и Абадзехском участках активность оползневого процесса была на уровне среднемноголетней. На южной окраине пос.Тульского наблюдалась высокая активность оползня на левом берегу р.Белая. В зоне воздействия оползней находится Малая Майкопская ГЭС в г.Майкопе. Вследствие активизации оползня деформированы производственные сооружения и водопровод.

В горной части Адыгеи активные оползневые подвижки отмечены на водоразделе рек Безводная и Курджипс на пяти участках автодорог Майкоп–Безводная, Майкоп–Дагомыс, Гузерипль–Лагонаки и на участке Майкопского группового водовода. Общая протяженность деформированных и разрушенных участков автодорог составила ~1 км. Возникла угроза прорыва и деформации основного водовода, снабжающего питьевой водой г.Майкоп и Майкопский район. Кроме этого, в зоне воздействия оползней находилось 0,7 км высоковольтных ЛЭП в ст-це Абадзехской.

Астраханская область. Малое количество снега, выпадение осадков в виде ливней и средний по водности и продолжительности паводок определили среднемноголетний уровень

активности оползневого процесса в 2009 г. Отмечена активизация трех оползней на правобережье Волги – севернее с.Соленое Займище, между селами Пришиб и Ветлянка и в с.Ветлянка.

Волгоградская область. Активизация оползневых процессов отмечена на побережье Волгоградского водохранилища на участках наблюдений в районе населенных пунктов Дубовка, Горный Балыклей, Николаевск и Волжский. Оползни небольшие по размерам, их объем не превышал 50 м^3. Активность соответствовала среднемноголетнему уровню.

Республика Дагестан. Активность оползневого процесса в области Высокогорного, Среднегорного и Предгорного Дагестана в целом оценивается на уровне среднемноголетних показателей.

Основной фактор активизации оползневого процесса – гидрометеорологический (переувлажнение рыхлых покровных отложений атмосферными осадками). Кроме того, оползневые деформации связаны с техногенным воздействием на геологическую среду и сейсмическими толчками. Из 28 оползневых проявлений, выявленных в 2009 г., 9 вновь образовавшихся.

Наибольшая активность оползневого процесса отмечена в области Среднегорного Дагестана. Пик активизации оползневого процесса наблюдался весной и в летний период, что связано с долговременными аномальными атмосферными осадками. Наиболее крупные оползневые подвижки произошли в районе селений Чох, Куркал и г.Буйнакске. В с.Чох Гунибского района продолжались разрушения и деформации 57 домостроений. Основными причинами активизации оползневого процесса явились атмосферные осадки и техногенный фактор (подрезка склона, строительство дорог и домов).

В районе с.Куркал Ахтынского района (рис. 2.7) после ливневых дождей произошла активизация оползневого процесса . Оползневые смещения произошли в пределах V-образной долины р.Мугулахчай, характеризующейся крутыми бортами, практически лишенными почвенно-растительного покрова. Объем активной части оползня составил около 31,5 млн м^3. Оползевые массы представлены среднеюрскими терригенными породами и верхнечетвертичными пролювиально-аллювиальными и делювиальными отложениями мощностью до 10 м. В результате катастрофической активизации оползневого процесса разрушено 1,5 км автодороги, связывающей районный центр Ахты с населенными пунктами Ухул и Ялджух, выведено из оборота около 3,0 га сельхозугодий.

По заключению специалистов РЦ “Дагестангеомониторинг” в паводковый период, при

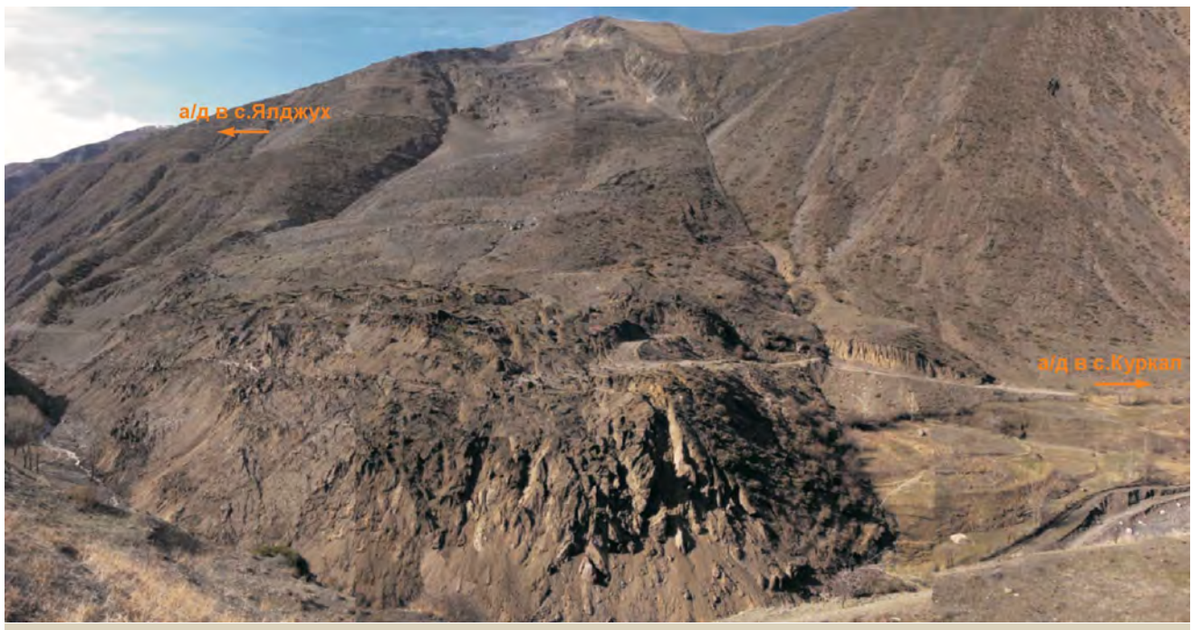


Рис. 2.7. Катастрофический оползень в окрестностях с.Куркал (РЦ “Дагестангеомониторинг”)



Рис. 2.8. Головная часть активизировавшегося оползня в юго-восточной части г.Буйнакска (РЦ "Дагестангеомониторинг")

сильных осадках и активизации эрозионных процессов, следует ожидать повторную активизацию оползневого массива в его языковой части. Возможно перекрытие русла р.Мугулахчай с образованием подпрудного озера, которое, в случае прорыва, будет представлять опасность для с.Куркал, расположенного на 2 км вниз по течению реки. Предложен комплекс мероприятий по контролю и предотвращению дальнейшего развития опасной ситуации.

Оползни в г.Буйнакске (рис. 2.8) разрушили около 30 м автодороги Буйнакск–Махачкала. В потенциально опасной зоне находятся АЗС и пост ГАИ.

В пределах Сулакской площади на Миатлинском наблюдательном участке зафиксирована слабая активизация оползневого процес-



Рис. 2.9. Фотопанорама активизации 6-го оползневого массива на Сулакской площади Чиркейского водохранилища (РЦ "Дагестангеомониторинг")



Рис. 2.10. Активизация оползневого процесса на автодороге М-29 "Кавказ" в районе пос.Агачаул (РЦ "Дагестангеомониторинг")

са (рис. 2.9), на Чиркейском участке активность процесса была незначительно выше среднемноголетних показателей, на Ирганайском – в основном ниже нормы.

На площади Махачкалинского участка активность оползневого процесса не превышала среднемноголетнего уровня. В г.Махачкале оползневые подвижки привели к деформациям 7 домостроений частного сектора.

Активизация оползневого процесса произошла на 814-м и 816-м километрах (рис. 2.10) федеральной автодороги М-29 "Кавказ" (в районе пос.Агачаул). Глубина захвата пород оползневым смещением составила ~5-8 м, общая площадь оползней – около 4750 м^2. Оползневым процессом разрушено полотно автодоро-

ги на участках суммарной протяженностью 85 м. Приращение площади оползневых тел может привести к полному разрушению участков федеральной автодороги М-29 "Кавказ".

Активизация оползней пластического типа отмечена на четырех участках нефтепровода Баку–Тихорецк общей протяженностью более 490 м. Объем отдельных проявлений до 150 тыс. м^3.

В ***Республике Ингушетия*** активность оползневого процесса оценивается как низкая. Незначительная активизация оползней произошла на Терском хребте. Здесь отмечено пять проявлений, расположенных вдоль полуторакилометрового участка автодороги ст-ца Вознесенская–г.Моздок. В горной части республики, на автодороге с.Галашки–с.Даттых, зафиксировано пять проявлений оползневого процесса, разрушивших полотно дороги общей длиной более 30 м. Здесь же возникла угроза разрушения газопровода среднего давления.

Кабардино-Балкарская Республика. На северном склоне Большого Кавказа на Тырныаузской, Кашхатауской и Верхне-Балкарской площадях, в долинах рек Черек Хуламский, Чегем активность процесса оценивается как средняя, но несколько ниже уровня прошлого года.

В высокогорной области в мае–начале июня активизировался оползень в правом борту долины р.Гижгит. Отмечено увеличение площади, пораженной оползневым процессом, на 1500 м^2, деформировано 140 м грунтовой автодороги. Причина ежегодной активизации оползня – подрезка склона при земляных работах, пригрузка верхней части склона при передвижении тяжелой техники. После прохождения ливневых дождей выявлена активизация верхней части оползня-потока, расположенного в правом борту р.Булунгу-су в районе с.Булунгу. Объем оползневых масс – 2100 м^3. Оползень приурочен к тектонической зоне дробления в липаритовых порфирах и является частью более крупного древнего оползневого массива.

В области межгорной Северо-Юрской структурно-эрозионной депрессии в летний процессоопасный период отмечена активизация оползневого процесса на участке наблюдений "Верхняя Балкария", в долинах рек Чегем, Черек Хуламский. Основными причинами активизация явились атмосферные осадки и динамическая нагрузка на неустойчивые склоны. На крупном оползне в правом борту р.Черек Балкарский, в районе с.Верхняя Балкария, в начале лета отмечена подвижка блока объемом 1200 м^3, было завалено 20 м федеральной автодороги Урвань–Уштулу. В июле-августе произошла подвижка на Верхне-Балкарском оползневом массиве, пересекающем автодорогу Урвань–Уштулу. Оползневыми массами перекрыто 22 м автодороги. В правом борту р.Чегем, в районе Чегемских водопадов, отмечено образование оплывины объемом 6000 м^3. Было завалено 40 м автодороги, под угрозой находятся газопровод среднего давления и столб линии связи. Подвижка произошла в конце июня после сильного ливня. В левом борту р.Черек Хуламский, в районе с.Карасу на участке реконструкции автодороги Карасу–Безенги, произошло оползание части склона на протяжении 120 м. В зоне воздействия оползневого процесса находится линия связи, трасса которой проходит по обочине автодороги.

В области средне-низкогорного рельефа в весенне-летний период отмечена активизация оползневого процесса на Кашхатауской площади в районе автодороги Хасанья–Герпегеж и в долине р.Чегем. Активизация оползня "Дорожный" на Кашхатауской площади произошла в мае после интенсивных дождей. Объем сместившихся оползневых масс составил около 60 тыс. м^3. В результате активизации было деформировано 250 м грунтовой автодороги Хасанья–Герпегеж. Значительные подвижки здесь происходят третий год подряд, что указывает на высокую активность оползневого процесса на этом участке. В левом борту р.Чегем, в районе с.Нижний Чегем, в начале июля произошла активизация верхней части оползня в дорожном откосе, защищенном подпорной стенкой. Объем смещения ориентировочно составил 1600 м^3. Оползневыми массами было завалено 20 м шоссейной автодороги и деформировано около 10 м газопровода среднего давления.

Карачаево-Черкесская Республика. Увеличение оползневой активности по сравнению с 2008 г. наблюдалось на уступах высоких террас рек Кубань, Большой Зеленчук в Прикубанском и Адыге-Хабльском районах, где на длительно активных оползневых массивах в аулах Псыж и Эрсакон произошли значительные оползневые подвижки. В зоне влияния находятся коммуникации (автодороги, газопроводы,

ЛЭП, линии связи), территории приусадебных участков, огороды, жилые дома.

Активность оползневого процесса на уровне среднемноголетних значений отмечена в оползневой зоне высокой правобережной террасы р.Кубань на участке от восточной окраины г.Черкесска до с.Чапаевского. Оползни большой площадью и объемом в несколько миллионов кубических метров деформируют и разрушают автотрассу Пятигорск–Черкесск на спуске в г.Черкесск, жилые дома, дачные участки, ЛЭП, водо- и газонесущие коммуникации. В оползневые деформации вовлечены отложения четвертой надпойменной террасы р.Кубани, смещающиеся по кровле палеоген-неогеновых глин.

Активные оползни наблюдались также в селах Счастливое, Светлое, Пристань Прикубанского района, аулах Спарта и Эркин-Юрт Адыге-Хабльского района. Разрушительному воздействию подвержены жилые объекты, сельскохозяйственные земли и коммуникации. Преимущественно это оползни-блоки, переходящие в потоки, объемом до нескольких миллионов кубических метров. Средой развития оползней являются глинистые отложения майкопской серии палеоген-неогена и аллювиальные отложения высоких террас, а фактором оползнеобразования – увлажнение грунтовых масс за счет разгружающихся подземных вод и поверхностного стока.

Средняя степень активности наблюдалась на оползневом участке в восточной части а.Кызыл-Октябрь Зеленчукского района. Активному воздействию оползневого процесса подвержен участок автодороги Сторожевая–Исправная Зеленчукского района в правом борту долины р.Большой Зеленчук, где оползневыми подвижками деформируется дорожное полотно.

Высокая степень оползневой активности была зафиксирована в северо-восточной части а.Жако Хабезского района, где сошел оползень объемом около 450 тыс. м^3. В зоне влияния находятся ЛЭП, газопровод, жилые и хозяйственные объекты, грунтовая автодорога.

В аулах Верхняя Мара и Нижняя Мара Карачаевского района, расположенных в долине р.Мара, также наблюдалась высокая оползневая активность. В зоне воздействия оползней находятся жилые дома, хозяйственные постройки, огороды, автодороги федерального и местного значения.

Краснодарский край. В пределах предгорной наклонной террасированной равнины левобережья р.Кубань и аккумулятивно-эрозионной равнины правобережья активность оползневого процесса не превышала среднемноголетнего уровня. Активные оползневые проявления второго порядка выявлены в контурах старых оползней вдоль уступов высоких террас рек Кубань и Уруп. Активизировавшиеся оползневые проявления составили 62% от общего количества обследованных оползневых форм.

На южном, Черноморском, склоне Большого Кавказа активность оползневого процесса в целом была на уровне среднемноголетних значений.

Активизация оползней наблюдалась на автомобильной дороге объезда г.Сочи, Кепшинском и Сулимовском участках.

После затяжных ливневых дождей, 11 мая, на 8 участках железной дороги Сочи–Туапсе, между станциями Головинка и Волконка, сошел ряд оползней-сплывов. Некоторые из них перекрыли полотно железной дороги, что привело к задержке движения железнодорожного транспорта. Объем сместившихся оползневых масс в очагах колебался от 20 до 300 м^3 (рис. 2.11). В это же время аналогичные явления произошли в верховом откосе автомобильной трассы Новороссийск–Сочи на отрезке пос.Головинка–пос.Якорная. Для расчистки проезжей части дороги потребовалась остановка автомобильного движения на несколько часов.

На северном склоне Западного Кавказа активность оползневого процесса была преи-



Рис. 2.11. Оползень-сплыв, образовавшийся 11 мая 2009 г. в откосе железной дороги Сочи–Туапсе, между санаторием ВВС и пос.Головинка (ГУП "Кубаньгеология")

мущественно выше среднемноголетнего уровня. Наибольшее количество активных оползней зафиксировано в полосе предгорий в междуречье Лаба–Уруп, а также в низко-среднегорье в междуречьях Псекупс–Пшеха и Адагум–Зыбза.

На территории края воздействию оползневого процесса подверглись 10 населенных пунктов (города Армавир, Апшеронск, Усть-Лабинск, пос.Кутис, станицы Бесскорбная, Кавказская, Отважная, Ярославская, с.Успенское, а.Урупский), общий ущерб составил 26600 тыс. р. Оползнями разрушено около 2 км участков автодорог Хадыженск–Апшеронск, Нефтегорск–Апшеронск, Горячий Ключ–Хадыженск, Горячий Ключ–Фанагорийское, Урупский–Успенское, Черниговское–Дагомыс и др. Ущерб по автодорогам, по неполным сведениям, составил 1100 тыс. р. В зоне активизации оползней оказались две железные дороги. В Гуамском ущелье продолжается активизация оползневого процесса в районе узкоколейной железной дороги Гуамка–Мезмай.

Воздействие оползневого процесса отмечено на отдельных участках автодорог: Минеральные Воды–Кисловодск, Минеральные Воды–Александровское, Кисловодск–Карачаевск.

Ростовская область. В 2009 г. на Нижнем Дону активность оползней была низкой. В оползневых зонах Цимлянского водохранилища (между ст-цей Жуковской и х.Кривским, а также у г.Цимлянска) активность оползневого процесса была на уровне среднемноголетних значений.

Активные оползневые проявления зафиксированы на окраинах ст-цы Хорошевской, а также в районе Манычских водохранилищ – между пгт.Веселый и х.Новоселовка. Во втором случае причина оползнеобразования – сельскохозяйственные работы на водораздельном плато, которые привели к изменению режима грунтовых вод.

Активность оползней на побережье Таганрогского залива была ниже среднемноголетних значений. Наиболее активными оставались оползни в районе сел Порт-Катон и Чумбур Коса.

Республика Северная Осетия–Алания. Активность оползневого процесса сохранилась на уровне среднемноголетних значений, но несколько превысила показатели 2008 г.

Наиболее широкое развитие процесс получил на бортах Зарамагского водохранилища. По берегам водохранилища проходят две автомобильные трассы – ТрансКАМ (правый берег) и обходная дорога в Мамисонскую долину, низовые откосы которых были затоплены при заполнении водохранилища. Замачивание грунтов и подпор грунтовых вод вызвали широкое развитие оползневых деформаций (рис. 2.12).

В апреле, в период снеготаяния, произошла активизация оползня “Калм”, по нижней части которого проложена обходная дорога в долину р.Мамисондон (в объезд Головного водохранилища ЗарамагГЭС). Дальнейшая активизация оползня может привести к деформации этой дороги, что может вызвать ЧС, так как все альтернативные дороги в Мамисонское ущелье сейчас затоплены водохранилищем, а выше по долине расположены участки строительства газопровода Дзуарикау–Цхинвал и горно-рекреационного комплекса “Мамисон”, объекты погранслужбы и ряд населенных пунктов.

На оползне “Правобережный” отмечалась сильная активизация, сопровождавшаяся перемещением и деформациями крупных оползневых блоков. На оползне “Левобережный” в северо-восточной части произошло приращение площади смещенных пород на 5-6 тыс. м^2.

Большое количество оползневых проявлений сформировалось в верховых откосах выемок, пройденных при прокладке газопровода Дзуарикау–Цхинвал. Такие участки отмечены в районе с.Биз, на интервале Мизур–БСР, напротив с.Калаки, в долине р.Земогондон.

В Урухском ущелье, вследствие подрезки склонов при реконструкции дороги Чикола–Мацута и строительстве малых ГЭС, активизировались подвижки на оползневых участках, находившихся ранее в стабильном состоянии. Отмечено крупное смещение на северном фланге оползня “Нижне-Нарский”, перекрывшем дорогу в 500 м севернее пос.Мацута.

Продолжались деформации на оползнях “Луарский”, “Мацутинский” и “Донифарсский”, обусловленные эрозионной подработкой их фронтальных частей.

Из оползней, на которых ведутся режимные наблюдения, относительная стабилизация выявлена на “Далагкауском”. Заметное снижение активности процесса к концу лета проявилось также на оползне “Нижне-Цейский”. В последние годы в стадию временной стабилизации перешли оползни на Геналдон-

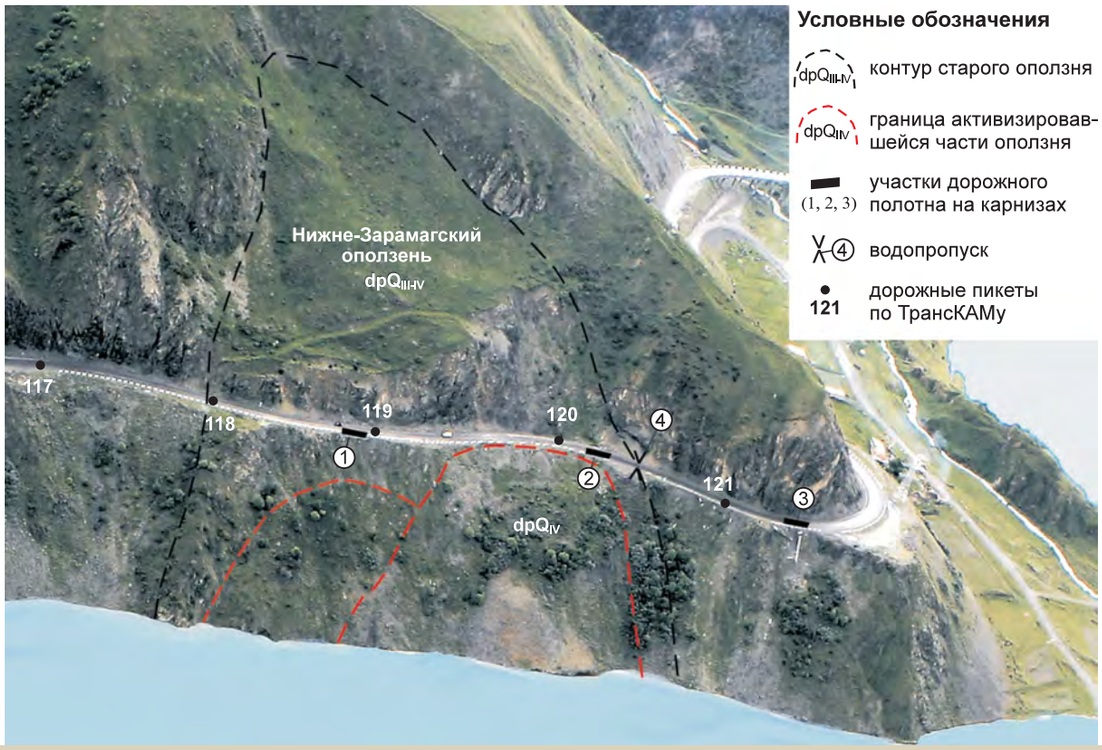


Рис. 2.12. Развитие оползневых деформаций в низовом откосе ТрансКАМ (78-й километр) в зоне влияния водохранилища (ГУП РСО-А "Севосгеоэкомониторинг")

ском (Грохадагский, Битерзыкский, Активный), Дарьяльском (Саргомский, Саудонский), Ардонском (Зинцарский, Урсдонский, Нузальский) участках.

Ставропольский край. На территории Ставропольского края, исключая регион Кавказских Минеральных Вод (КМВ), установлен низкий уровень региональной активности оползневого процесса. Образования новых и значительного прироста площади существующих оползней не отмечалось. Активизация выявлена на 52 оползнях Ставропольской возвышенности и на 11 оползнях области низменностей Северного Кавказа.

На территории КМВ, в области равнин Северного Кавказа, при среднемноголетнем уровне региональной активности оползневого процесса, зафиксированы активизация на 25 ранее выявленных оползнях и образование одного нового оползня. Воздействие оползневого процесса на хозяйственные объекты и населенные пункты отмечено в четырех населенных пунктах (города Пятигорск, Кисловодск, Железноводск, пос.Мирный).

В г.Пятигорске (на территории пос.Свобода) после затяжных осадков в ночь с 7 на 8 октября произошла активизация оползня, которая привела к возникновению чрезвычайной ситуации местного масштаба. Объем активизировавшейся части оползня составлял ориентировочно 20-25 тыс. м^3. В результате оползневых подвижек два домовладения и газопровод оказались в зоне оползневых деформаций (рис. 2.13). Пострадало 8 человек, нарушена жизнедеятельность свыше 100 человек.



Рис. 2.13. Нижняя часть оползня по ул.Пащенко в г.Пятигорске (ГУП СК "Ставропольский ЦГМПР")

На территории ***Чеченской Республики*** активность оползневого процесса была ниже среднемноголетних значений.

В области высокогорного рельефа зафиксировано два незначительных проявления оползневого процесса, активизировавшихся после летних дождей – в селах Помятой и Бугорой. Оползневые смещения произошли в поверхностных четвертичных отложениях.

Наибольшая активизация оползневого процесса зафиксирована в области средне- и низкогорного рельефа. Выявлено шесть активных проявлений оползневого процесса. Практически все проявления наблюдались в пределах горной части Ножай-Юртовского района, где ливневые осадки в середине июня, продолжавшиеся в течение недели, спровоцировали серию оползневых подвижек.

Катастрофическая активизация оползневого процесса отмечена 19 июня в районе с.Гуржи-Мохк Ножай-Юртовского района. Оползень-поток сошел по переувлажненному балочному понижению на южной окраине селения. Площадь оползневого тела составила около 35000 м^2, глубина захвата – до 2,5 м. В результате оползневого смещения были полностью разрушены 7 домов, 150 м ЛЭП, 200 м газопровода и 200 м поселковой дороги. В этот же период произошла серия оползневых подвижек в селах Беной-Ведено, Беной, Хочи-Ара, Билгу-Ирзу, Бетти-Мохк Ножай-Юртовского района, что привело к повреждению 49 домов, 400 м внутрипоселковых дорог, разрушению моста. В Шатойском районе, в селах Помятой и Бугарой, наблюдалась незначительная активизация в пределах ранее выявленных оползневых тел.

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Активность оползневого процесса на уровне среднемноголетних значений отмечена в республиках Марий Эл, Татарстан, Чувашия, Пермском крае, Кировской, Нижегородской, Самарской и Ульяновской областях. Низкая активность оползневого процесса наблюдалась в республиках Башкортостан, Мордовия, Удмуртия, Саратовской области.

В ***Республике Башкортостан*** на правом склоне долины р.Белой в г.Уфе на наблюдательном участке “Уфимский косогор”, вдоль которого проходит железная дорога Самара–Челябинск, отмечена низкая активность процесса, новых оползневых проявлений не выявлено.

В ***Кировской области*** региональная активность оползневого процесса по правобережному склону долины р.Вятки в Слободском районе (от д.Юрпалово до д.Кузнецы) и левобережному склону (от г.Кирово-Чепецка до г.Кирова) была ниже среднемноголетнего уровня. Обусловлено это слабым воздействием оползнеобразующих факторов, прежде всего гидрометеорологических, на оползневые массивы. В пределах Нововятского района муниципального образования “Город Киров” активность оползневого процесса соответствовала среднемноголетнему уровню, превысив уровень 2008 г. Образования крупных оползней с захватом коренных пород в области не зафиксировано.

В ***Республике Марий Эл*** оползневой процесс развивался в основном на высоких (30-100 м) и крутых (28-45^o и более) склонах по правому борту Чебоксарского водохранилища на участках общей протяженностью 63 км. Крупных оползневых подвижек не выявлено. В основном были активны оползни течения в пределах оползней, образовавшихся в последнее десятилетие на участках побережья между населенными пунктами Яктансола–Емангаши, Копань–Мумариха, а также в районе с.Владимирское, д.Шунангер и от устья р.Сундырь до д.Токари.

В ***Республике Мордовия*** на обследованных участках в с.Вечерлей Атяшевского района, с.Красный Шадым Ковылкинского района, урочище “Ямище”, в г.Краснослободске зафиксирована незначительная активизация оползней. Частые повреждения водопроводной системы являются одним из факторов активизации оползневого процесса.

В ***Нижегородской области*** развитие оползней наблюдалось на побережье Чебоксарского водохранилища. Оползневые проявления носили в основном поверхностный характер (глубина захвата пород 0,5-1,5 м, редко свыше 3 м). Активность оползневого процесса преимущественно соответствовала многолетней норме. По результатам инженерно-геологического обследования низкая активность оползней зафиксирована в г.Нижнем Новгороде, с.Сомовке, д.Хмелевке. На наблюдательном участке “Нижний Новгород” выявлена активизация 10 оползней.

На наблюдательном участке “Васильсурск-II”, расположенном на склонах долины р.Волги, развитие оползней также отличалось слабой ак-

тивностью. По участку наблюдений "Сурский склон" активность оползневого процесса была высокой, активизировалось 38 поверхностных оползней. Воздействию процесса, повлекшему за собой разрушения жилых домов, газопроводов и ЛЭП, подверглись села Малое Рыбушкино Краснооктябрьского района и Иваново Городецкого района, пос.Васильсурск Воротынского района, с.Безводное Кстовского района.

В ***Пермском крае*** на побережье Воткинского и Камского водохранилищ активность оползневого процесса была на уровне среднемноголетних значений. В 2009 г. в общей сложности зафиксировано 274 проявления процесса. Преобладали оползни течения в четвертичных отложениях, а также оползни скольжения и выдавливания в пермских коренных отложениях. Крупные оползни шириной 500-700 м зафиксированы на склонах долин рек: Кама (в верхнем течении), Кондас, Тулва, Барда. Наибольший ущерб от воздействия оползневого процесса испытали объекты в с.Усть-Гаревая и д.Посер.

При проведении инженерно-геологического обследования на левобережье Воткинского водохранилища, в пределах особо охраняемого природного объекта "Оханский бор", были выявлены проявления оползневого процесса. По времени образования большинство оползневых тел являются "древними", испытавшими активизацию при заполнении водохранилища. На северо-восточном и восточном побережьях Оханского полуострова коэффициент пораженности современными проявлениями оползневого процесса составляет 65 и 23% соответственно.

В ***Самарской области*** современные проявления оползневого процесса приурочены к правому высокому склону Саратовского водохранилища и долинам рек Волга, Самара, Б.Кинель, Сок, Чагра, Б.Иргиз, Сызранка, Кубра, Кашпирка. В зоне воздействия современных активных оползней находились населенные пункты: села Новодевичье, Богатырь, Богатое, пос.Новокашпирский, санаторий "Волжский Утес".

На территории г.Сызрани степень активности оползневого процесса была ниже уровня среднемноголетних значений. В пос.Новокашпирском в результате воздействия оползневого процесса было деформировано 300 м ЛЭП. При инженерно-геологическом обследовании в районе с.Актуши на правобережье Куйбышевского водохранилища выявлен активный оползень объемом 26500 м^3.

В ***Саратовской области*** наблюдалось существенное снижение оползневой активности по сравнению с предыдущим годом. Метеорологические условия года не были благоприятными для активизации оползневого процесса.

На наблюдательном участке "Саратов", где оползневой процесс развивается в четырех инженерно-геологических районах (Лысогорский массив, Увекская и Соколовогорская возвышенности и Северный) активность оползней была ниже предшествующего года. Активность оползневого процесса в границах Увекской возвышенности, Соколовогорского массива и в районе сел Усть-Курдюм, Формосово, кроме метеорологических условий и техногенного воздействия, зависит и от гидрологического режима Волгоградского водохранилища, водность которого была минимальной за весь период его существования.

Продолжалось активное развитие процесса на наблюдательных участках "Зональный", "Новопчелка", "Пчелка", "Формосовский", где оползни были выведены из стадии временного равновесия в прошлом году.

На участке "Пчелка" деформировано до 40 дачных строений, расположенных на абразионно-оползневой террасе, и асфальтированная дорога к базе отдыха.

В районе населенного пункта Формосово в 2009 г. активность оползневого процесса увеличилась (рис. 2.14). За год, прошедший с начала активизации оползневого процесса, на участке "Формосовский" полностью разруше-



Рис. 2.14. Стенка срыва оползня "Формосовский" (ФГУГП "Волгагеология", Саратовская ГГЭ)



Рис. 2.15. Разрушенные дачные строения в районе тылового шва нижней террасы оползня "Формосовский" (ФГУГП "Волгагеология", Саратовская ГГЭ)



Рис. 2.16. Жилые дома в с.Шланга, находящиеся в зоне возможного воздействия оползня (ТНПЦ "Геомониторинг РТ")

но или деформировано более 70 дачных строений (рис. 2.15).

Низкая активность оползневого процесса, сопоставимая с предшествующим годом, зафиксирована на наблюдательных участках "Вольск", "Хвалынск".

Активность оползневого процесса на правобережье Саратовского водохранилища сопоставима с предшествующим годом, хотя и несколько уступает ему. При обследовании береговой полосы выявлено 153 оползня с объемом смещенных пород от 1 тыс. м^3 до 1 млн м^3 и более, из которых действующими или активизировавшимися являются 84, т.е. 55% от общего их количества. В предшествующем году доля активных оползней достигала 59%.

В ***Республике Татарстан*** оползневой процесс особенно активен в зонах влияния Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ, вдоль склонов крупных рек (Волги, Камы, Вятки) в районах Предволжья и Закамья. Средняя годовая температура воздуха на территории республики в 2009 г. была близка к средней многолетней норме. Незначительные атмосферные осадки, выпавшие в летний и осенний периоды, не способствовали интенсивному подъему уровня грунтовых и поверхностных вод в предзимний и зимний периоды, что отразилось на уровне водохранилищ.

Региональная активность оползневого процесса была в целом на уровне среднемноголетних значений. На наблюдательных участках "Камское Устье", "Тетюши", "Подгорные Байляры" активность оползней была низкой.

В с.Шланга Дрожжановского муниципального района в результате развития оползневого процесса жители двух домов были вынуждены разобрать свои постройки и переехать на новые места. Отступание бровки оползня в период с 1999 по 2009 г. составило 35-50 м (3,5-5,0 м/год). Развитию процесса способствует высокое положение уровня грунтовых вод, а также понижение базиса эрозии, происходящее за счет углубления русла реки. В настоящее время существует потенциальная угроза для жилых домов и линии газопровода (рис. 2.16).

На территории ***Республики Удмуртии*** в общей сложности зафиксировано 120 проявлений оползневого процесса. Оползни наиболее широко развиты на склонах речных долин, оврагов и балок на правобережье р.Камы, в особенности – на правом склоне ее долины в зоне затопления Нижнекамского водохранилища. Нарушение устойчивости склонов связано и с интенсивным размывом после подъема уровня водохранилища до абсолютной отметки 65 м. Большая часть оползней развивается в аллювиальных отложениях и приурочено к уступу первой надпойменной террасы.

Воздействию оползневого процесса подвержена д.Докша Завьяловского района, где с 2002 г. ведутся наблюдения. Активность оползней оценивается как умеренная, разрушений и деформаций жилых и хозяйственных построек не отмечено.

В ***Ульяновской области*** региональная активность оползневого процесса была близка к

среднемноголетним значениям, немного выше уровня прошлого года. Развитие оползневого процесса происходило в пределах унаследованных оползневых зон при незначительном увеличении их площади. В пределах трех наблюдательных участков находится 810 оползневых проявлений, образования новых не отмечалось. Активное развитие оползневого процесса происходило в основном на правобережье Куйбышевского водохранилища.

На правобережье Куйбышевского водохранилища, в пределах наблюдательного участка, наиболее крупное расширение оползневых зон, отмечалось на северной окраине г.Сенгилей и в районе населенных пунктов Ундоры, Городище и Сланцевый Рудник. Общая площадь оползневых деформаций увеличилась за год на 0,3 км^2 и составила ~37 км^2, а пораженность достигла 22%. Из 272 обследованных оползневых проявлений 47 оползней были сильноактивными, 88 – среднеактивными, 93 – слабоактивными и 44 – стабильными.

На правобережье Саратовского водохранилища активность оползневого процесса была низкой. В пределах наблюдательного участка зафиксировано 38 оползневых проявлений (площадь 1,6 км^2). Развитие оползневого процесса происходило в пределах унаследованных зон без расширения площади оползней. Из 36 обследованных оползневых проявлений 15 оползней были слабоактивными, 1 – среднеактивным и 20 – стабильными.

На наблюдательном участке “Ульяновск” активность оползневого процесса соответствовала среднемноголетнему уровню. Зафиксировано 385 оползневых проявлений. Активное развитие оползневого процесса было отмечено только в нижней части Волжского берегового склона. Протяженность оползневых зон составляла 3-6 км, а их ширина достигала 0,3 км. Повсеместно отмечалось расширение оползневых зон вверх по склону, которое составило в среднем 0,7 м/год. Общая площадь оползневых деформаций в пределах участка наблюдений увеличилась за год на 0,013 км^2 и составила 3,2 км^2, а пораженность достигла 22%. Из 211 обследованных оползней 53 оползня были сильноактивными, 21 – среднеактивным, 26 – слабоактивными и 111 – стабильными.

В ***Чувашской Республике*** на правобережном склоне Чебоксарского водохранилища – в пределах Чебоксарского и Моргаушского районов – развитие оползневого процесса характеризовалось среднемноголетней активностью. Преобладали незначительные деформации. Активизация оползней отмечена возле пос.Сюктерка. В пределах г.Чебоксары показатели активности развития процесса были ниже уровня средних многолетних значений.

На правобережном склоне Куйбышевского водохранилища на территориях Мариинско-Посадского и Козловского районов зафиксирован рост оползневой активности с превышением среднемноголетнего уровня.

На левобережном склоне р.Сура, в пределах Алатырского и Порецкого районов в развитии процесса сохранялась тенденция роста активности, которая, однако, не превысила многолетней нормы. Среди оползней преобладали поверхностные формы площадью менее 1000 м^2. Средняя плотность проявлений процесса составила 1,24 ед/км^2 при многолетней норме 1,1.

В с.Порецкое береговой склон р.Сура продолжает деформироваться серией оползней, из которых в 2009 г. были активны 20. Общая площадь, пораженная оползневым процессом, составила 0,043 км^2 при глубине захвата пород оползневыми деформациями не более 3 м. Воздействию подвержены 11 приусадебных участков, прилегающих к береговому склону, кроме того, в зоне оползневого риска находится 51 жилой дом. Основными факторами активизации оползневого процесса являются: литологический состав пород, их избыточная увлажненность и техногенные факторы.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Курганской области*** оползневой процесс, обусловленный речной эрозией, развивается по береговым склонам долин рек Тобол и Исеть. Оползень на правом берегу р.Исеть, между населенными пунктами Верхняя Полевая и Туманово (в границах Шадринского полигона), вызвал переформирование русла реки, что привело к активизации эрозионных процессов в километре ниже по течению, в пос.Туманово.

На территории ***Свердловской области*** проявления оползневого процесса зафиксированы по берегам рек Бисерть, Исеть и Выя. В г.Каменск-Уральском на юго-западном берегу Волковского водохранилища бровка оползня, который известен с 1994 г., приближается к полотну автодорожного выезда из г.Каменска-Уральского на автомагистраль Екатеринбург – Курган.

Характерными для области являются склоновые процессы, связанные с техногенной деятельностью: оползания бортов карьеров, шламохранилищ, отвалов (города Нижний Тагил, Кушва, Качканар, Краснотурьинск, Ревда, Асбест). Продолжается оползневой процесс на бортах Меднорудянского карьера, южном борту Главного карьера Высокогорского месторождения магнетитовых руд, восточном борту Александровского карьера Гороблагодатского рудоуправления.

В ***Тюменской области*** оползни зафиксированы на правом берегу р.Тура в г.Тюмени (общая площадь оползневых проявлений ~1,7 км^2) и на правом берегу р.Иртыша в Уватском районе – на площади ~3,0 км^2.

На территории ***Ханты-Мансийского автономного округа*** в пределах г.Ханты-Мансийска строительство объездной дороги, создание строительных выемок привели к подрезке склонов "Самаровского останца" и развитию оползневых подвижек. Пригрузка склона при строительстве спортивных сооружений "Халф-пайп" и "Биг-эйр" привела к развитию катастрофического оползня.

На территории ***Челябинской области*** на Копейском полигоне в связи с остановкой большинства шахт по склонам отработанных карьеров Копейского угольного разреза наблюдались активное развитие оползней, обрушения бортов, осыпи.

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Республике Алтай*** активность оползневого процесса в низкогорной зоне соответствовала среднемноголетним значениям и была ниже уровня предыдущего года.

Основными факторами активизации оползневого процесса в низкогорной зоне являются: зимнее количество осадков, температурный режим, режим увлажнения в период снеготаяния. Количество осадков в зимний период характеризовалось показателями близкими к норме. В период снеготаяния и весенних паводков увлажнение территории составило 92-122% от среднемноголетней нормы. Температурный режим территории, отличавшийся в период снеготаяния повышенными значениями, вызвал значительное испарение влаги, что не способствовало активизации оползней.

При повторном обследовании оползневой зоны в с.Толгоек Чемальского района (среднегорье) зафиксирована стабилизация оползней, обусловленная устранением техногенных факторов активизации процесса в октябре 2008 г.

В высокогорных районах активность оползневого процесса коррелируется с сейсмической активностью территории. В области Чуйского землетрясения отмечен рост активности по отдельным оползневым массивам в зоне влияния Курайского тектонического шва. Активность оползнеобразования в эпицентре Чуйского землетрясения, в пределах наблюдательного участка "Бельтир" остается на уровне среднемноголетних значений, но несколько ниже уровня 2008 г. По-прежнему активен сейсмогенный оползень "Арка-Узук", но в сравнении с предыдущим годом активность его была ниже.

Высокогорные районы Республики Алтай находятся в зоне многолетней мерзлоты, поэтому на режим активности оползней в покровных образованиях существенное влияние оказывает геокриологический фактор. Кровля многолетнемерзлых грунтов находится в 3-12 м от дневной поверхности. Температурный режим года характеризовался устойчивыми превышениями температуры относительно среднемноголетних показателей. Промерзание грунтов по данным метеостанции "Кош-Агач" было меньшим, чем в предшествующий год. Большинство вновь образовавшихся оползней относятся к поверхностным (мощность 1-2 м).

В ***Алтайском крае*** в оползневой зоне г.Барнаула было зафиксировано 11 сходов оползней (5 суффозионных, 5 эрозионных и 1 полигенный), суммарный объем оползневых масс составил 2850 м^3 (в 1,5 раза ниже значений аналогичного периода 2008 г.). В р.ц.Усть-Чарышская Пристань выявлены признаки подготовки крупного оползневого смещения (мощностью до 6 м) с захватом части территории бывшей нефтебазы.

В ***Омской области*** режим обвально-оползневых процессов на Нижнеомском, Лисинском и Черлакском участках наблюдений обусловлен техногенным повышением уровня грунтовых вод, суффозионными явлениями и паводками на р.Иртыше. Активность процессов оставалась на уровне 2008 г.

В ***Томской области*** активное развитие оползневого процесса наблюдалось на береговом склоне р.Чая в с.Подгорное. Продолжалось развитие оползней в долине р.Оби в районе с.Кривошеино. На территории г.Томска в четырех оползневых зонах произошло образование новых оползней, вызвавших деформации жилых домов.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Оползневая активность на территориях ***Амурской области*** и ***Еврейской автономной области*** соответствовала среднемноголетнему уровню.

В ***Приморском крае*** в связи с пониженным количеством атмосферных осадков активность оползневого процесса не превышала среднемноголетних показателей.

В Сахалинской области активность оползневого процесса была высокой. Выявлено 27 активных оползней, имеющих суммарную площадь ~25 тыс. м^2.

В ***Хабаровском крае*** активность оползневого процесса была на уровне среднемноголетних значений. Оползни были зафиксированы в Нанайском (автодорога Ванино–Лидога), Комсомольском и Хабаровском районах на крутых склонах в результате их подрезки выемками.

1.2. ОБВАЛЬНО-ОСЫПНЫЕ ПРОЦЕССЫ

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Активность обвально-осыпных процессов на территории округа в целом близка к среднемноголетним показателям (рис. 2.17). Вместе с тем, в высокогорных областях Центрального и Восточного Кавказа местами наблюдалась высокая и средняя активность обвалов и осыпей. Крупные обвалы зафиксированы в Республике Северная Осетия–Алания и в Дагестане, в результате в этих республиках погибло 7 человек. Основными факторами активизации обвально-осыпных процессов являлись: частое чередование оттепелей и заморозков в зимне-весенний период, ливневые дожди в мае-июле, техногенное воздействие на геологическую среду.

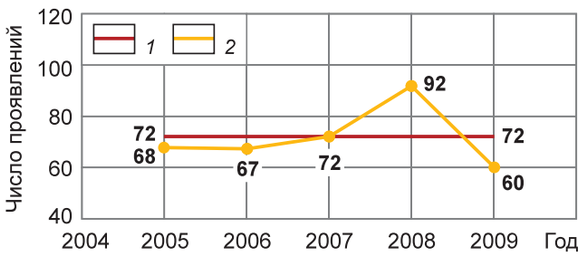


Рис. 2.17. Динамика развития обвально-осыпных процессов на территории Южного федерального округа (РЦ ГМСН по Южному федеральному округу)

1 – среднемноголетнее значение; *2* – годовые значения

На Западном Кавказе степень активности обвально-осыпных процессов на территории Краснодарского края была низкой, а в Республике Адыгее не превышала среднемноголетних значений.

В среднегорной и высокогорной зоне ***Республики Адыгея*** активность обвального процесса была на среднемноголетнем уровне. Отдельные обвалы и осыпи объемом до 3 м^3 отмечались вдоль автодороги Майкоп–Гузерипль и вдоль техногенных откосов строящихся автодорог Майкоп–Гузерипль–Лаго-Наки и Майкоп–водозабор Шумики–Бабук-Аул–Дагомыс. Какого либо ущерба они не нанесли.

На Центральном Кавказе зафиксирован преимущественно средний уровень активности обвально-осыпных процессов.

На территории ***Республики Дагестан*** активность обвально-осыпных процессов в целом оценивается выше уровня среднемноголетних значений. Основными факторами активизации обвальных процессов явились гидрометеорологический и техногенный (строительство автодорог на обвалоопасных склонах). Обвально-осыпные процессы, как правило, приурочены к местам пересечения дорожными выемками зон повышенной трещиноватости в скальных породах. Для этих участков характерны периодические камнепады и глыбовые обвалы.

Зафиксировано 8 проявлений обвально-осыпных процессов, 4 из которых являются вновь образовавшимися. Пострадало 4 населенных пункта и 4 хозяйственных объекта.

Наиболее сильная активизация обвальных процессов отмечена в Цумадинском, Рутульском, Агульском и Курахском районах.

Крупный обвал произошел 4 марта в 5 ч утра в с.Голотль Шамильского района в скальном обрыве куэсты, сложенной верхнеюрскими известняками. Активизация гравитационных процессов вызвала ЧС местного масштаба, привела к разрушению трех домовладений и 650 м автодороги. Объем обвалившихся масс составил ~30 тыс. м^3. Объем глыб известняков, достигших территории села, составил около 300 м^3. В потенциально опасной зоне находится около 20 жилых домов, сельская школа, хозпостройки.

Активизация обвального процесса произошла 9 декабря в 19 ч 30 мин в подэскарповой зоне г.Тарки-Тау в районе г.Махачкала (пос.Тарки). Глыбой объемом ~15 м^3 разру-

шены жилое помещение и хозяйственные пристройки. В обвалоопасной зоне находятся 10 домостроений.

В с.Мисси активизировавшимся обвальным процессом разрушены два дома и частично школа, деформировано и засыпано около 710 м полотна автодороги.

В результате обвала на автодороге Кидеро–Мокок погибло пять человек и один пострадал.

На территории ***Республики Ингушетия*** в высокогорной зоне выявлено девять обвально-осыпных проявлений. Все зафиксированные проявления отмечены в основном вдоль автодорог с.Чми–с.Таргим и с.Алкун–с.Таргим.

На территории ***Кабардино-Балкарской Республики*** активность процесса оценивается как низкая. Подавляющая часть обвалов и осыпей отмечалась в откосах горных автодорог.

В области высокогорного рельефа на Тырныаузской площади на территории горного отвода ТГОК зафиксированы три проявления обвального процесса с объемом переместившихся масс от 10 до 30 м^3, перекрывших около 30 м грунтовых автодорог.

В области средне-низкогорного рельефа в конце января произошел крупный обвал скальных пород в правом борту р.Чегем, в районе с.Хушто-Сырт. Обвальные отложения, представленные в основном глыбами известняка объемом до 25 м^3, образовали завал, перекрывший автодорогу Чегем–Верхний Чегем на 39-м километре и русло р.Чегем, протекающей здесь в узком каньоне (рис. 2.18). Объем завала составил около 7000 м^3. Причиной активизации процесса послужили метеорологические и техногенные факторы. Обвалом были повреждены кабель линии связи и газопровод среднего давления, в результате чего прекратилась подача газа в населенные пункты Чегемского района Булунгу, Эльтюбю и погранзаставу №4 ПУ ФСБ РФ по КБР.



Рис. 2.18. Завал в ущелье р.Чегем, образовавшийся в результате обвала скальной породы (ООО "Каббалкгеомониторинг")

В ***Карачаево-Черкесской Республике*** средняя степень активности процесса наблюдалась на участке автодороги Карачаевск–Учкулан – от а.Каменномостский до пос.Эльбрусского (по бортам долины р.Кубань), а также на локальных участках автодороги Кисловодск–Карачаевск – от а.Хумара до г.Карачаевска (в долинах рек Маара и Кубань). Активные обвально-осыпные процессы наблюдались на локальных участках автодорог Зеленчукская–Архыз и Сторожевая–Исправная.

В горной части ***Краснодарского края*** обвалы и осыпи отмечались в долине р.Малая Лаба вдоль дорожных врезок и скальных обнажений меловых куэст. На отрезке автодороги Майкоп–Лаго-Наки, проходящей вдоль хребта Азиш-Тау, отмечен свежий обвал.

В ***Республике Северная Осетия–Алания*** число активных проявлений обвально-осыпных процессов в целом соответствовало среднемноголетнему уровню. Характерной особенностью явилось сокращение числа крупноглыбовых обвалов в скальных породах. Кроме того, существенно снизилась площадь активных осыпей, уменьшился объем осыпаний. Ряд крупных обвально-осыпных участков (Подкова, Св.Георгий, Батайрагский и др.), которые являлись активными в течение последних 20 лет, в 2009 г. стабилизировались. Основной причиной снижения активности явились соответствующие метеорологические условия (пониженный уровень осадков, отсутствие резких перепадов температуры в зимний период).

Часть обвально-осыпных проявлений активизировалась в июне-июле, главным образом на Ардонской площади. Большинство активных осыпных проявлений, как и прежде, было приурочено к техногенно нарушенным склонам в верховых откосах дорог – ТрансКАМ, Мацута–Дунта, Дзуарикау–В.Фиагдон, Зарамаг–Лисри.



Рис. 2.19. Обвал на автодороге Чикола–Мацута (ГУП РСО-А "Севосетингеоэкомониторинг")

Сохраняли активность обвально-осыпные процессы на участках "Лисри" и "Радиальный". Участок "Лисри" расположен в верховом откосе Военно-Осетинской дороги, где активизация процессов связана с интенсивным техногенным воздействием при создании инфраструктуры Мамисонского горно-рекреационного комплекса.

8 октября 2009 г. произошел обвал в Цейском ущелье, создавший угрозу базе отдыха СКГМИ. Обвал приурочен к известному обвально-осыпному участку "Радиальный", активизация которого наблюдается почти ежегодно. Объем обвала оценивается в 1000-1200 м^3. Причиной активизации послужили обильные осадки в виде снега, выпавшего 27-28 сентября, с последующим его активным таянием в результате потепления.

10 декабря на 22-м километре автодороги Чикола—Мацута, в 4-х километрах к югу от с.Калух, произошел обвал скального грунта на дорожное полотно (рис. 2.19). При обвале погибли два человека и один ранен, была засыпана дорожная техника, перекрыто более 50 м дороги. Обвал был спровоцирован взрывом (при проведении дорожно-строительных работ), в результате которого произошло обрушение пород по системе трещин.

На территории Восточного Кавказа в ***Республике Ингушетия и Чеченской Республике*** активность обвально-осыпных процессов была низкой.

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Кировской области*** активное развитие обвально-осыпных процессов отмечалось на участках крутых склонов левобережья р.Вятки в Новом вятском, Ленинском и Октябрьском районах. В целом активность процессов соответствовала среднемноголетнему уровню.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории ***Свердловской области*** осыпи наблюдались на бортах Естюнинского магнетитового карьера в г.Нижнем Тагиле, на бортах отработанных и затопленных карьеров Липовского месторождения силикатного никеля в ГО "Реж", в карьерах Гусевогорского титаномагнетитового месторождения ГО "Качканар", карьерах ОАО "Ураласбест" и в железнодорожных выемках, в частности, между железнодорожными станциями Спортивная и Пионерская.

На территории ***Ханты-Мансийского автономного округа*** осыпной процесс активно развивался на уступах высоких террас рек Малая Обь, Казым, Северная Сосьва, Аган и др. В пределах г.Ханты-Мансийска осыпи формировались на склонах "Самаровского останца" в результате развития процесса выветривания песчано-глинистых отложений. Отдельные проявления имеют протяженность до 50 м, площадь до 750 м^2.

В ***Челябинской области*** осыпному процессу подвержено до 1,3% (1178 км^2) территории. Активные осыпи и обвалы формируются, в частности, на бортах затопленных угольных разрезов (рис. 2.20). В результате развития процесса на отдельных участках возникает потенциальная угроза для расположенных поблизости строений.



Рис. 2.20. Осыпи на бортах карьера Копейского угольного разреза (РЦ ГМСН по Уральскому федеральному округу)

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Иркутской области*** активность обвально-осыпных процессов на наблюдательном участке "Ореховый", расположенном на юго-западном побережье оз.Байкал между станциями Мурино и Мангутай вдоль автодороги М-55, была ниже среднемноголетнего уровня. Активизация осыпей происходит здесь во время снеготаяния и оттаивания деятельного слоя в апреле-июне, а также в периоды выпадения атмосферных осадков.

На территории ***Республики Тыва*** зафиксированы вывалы отдельных глыб на участке трассы М-54 (протяженностью 1 км) – в 25 км на север от г.Кызыла и на участке трассы Кызыл–Баян-Кол (протяженность 4 км) – в 10 км на юго-запад от с.Ээрбек.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории ***Еврейской автономной области*** на участке от с.Екатерино-Никольское до с.Пашково, на обрамляющих р.Амур горных склонах были выявлены единичные проявления осыпного процесса.

На территории ***Приморского края*** активность процесса осыпеобразования была выше среднемноголетней и выше значений предыдущего года. Активность процесса в начале весенне-летнего периода была незначительной в связи с малым количеством осадков и медленным оттаиванием сезонной мерзлоты из-за низких температур. Однако в конце мая-июне, после прохождения серии циклонов, активность процесса значительно усилилась. В этот период на автодорогах Находка–Кавалерово, Осиновка– Рудная Пристань и Шкотово–Партизанск активизировалось большинство осыпей (рис. 2.21).



Рис. 2.21. Осыпь на автодороге Пидога–Ванино (РЦ ГМСН по Дальневосточному федеральному округу)

В ***Сахалинской области*** активность обвально-осыпных процессов была ниже среднемноголетних значений.

В ***Хабаровском крае*** активность осыпного процесса на уровне среднемноголетних значений отмечена на горных территориях Комсомольского, Ванинского, Нанайского районов.

1.3. СЕЛЕВОЙ ПРОЦЕСС

В 2009 г. высокая активность селевого процесса отмечалась в *Восточной части Большого Кавказа* – в горных районах Республики Дагестан, на *Колымском нагорье* и *Хребте Черского* в пределах Магаданской области, в *Горах о-ва Сахалин* и на *Низменной равнине о-ва Сахалин* (рис. 2.22).

Низкая активность селевого процесса наблюдалась в *Западной части Большого Кавказа* в пределах Азово-Черноморского побережья Краснодарского края; в *Восточной части Большого Кавказа* и на *Анджеро-Судженской возвышенности* на территориях Кабардино-Балкарской, Чеченской республик и Республики Северная Осетия–Алания.

На остальной территории Российской Федерации, в пределах изученной части, активность селевого процесса в 2009 г. была на уровне среднемноголетних значений.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Активность селевого процесса на территории округа в целом была близка к среднемноголетним показателям (рис. 2.23). На Западном и Центральном Кавказе активность селей была преимущественно низкая, на Восточном Кавказе – сильная. Значительные площади с высокой ак-

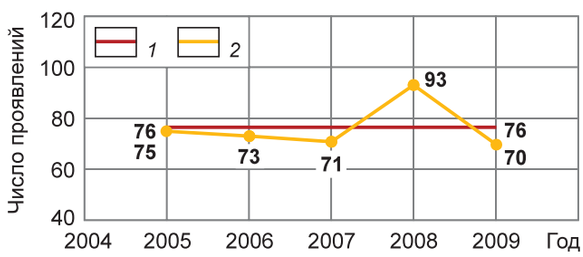


Рис. 2.23. Динамика развития селевого процесса на территории Южного федерального округа (РЦ ГМСН по Южному федеральному округу)

1 – среднемноголетнее значение; *2* – годовые значения

тивностью селевого процесса выявлены только на территории Республики Дагестан. Подавляющая часть селей была связана с ливнями. Сход гляциальных селей отмечен на Центральном Кавказе в Кабардино-Балкарии и Республике Северная Осетия–Алания.

В ***Республике Адыгея*** селепроявления отмечены на наблюдательном участке "Партизанский" на автодороге пос.Гузерипль–пос.Лаго-Наки.

На Центральном Кавказе сели зафиксированы в Карачаево-Черкесской и Кабардино-Балкарской республиках, Республике Северная Осетия–Алания.

На территории ***Кабардино-Балкарской Республики*** сход селей отмечен на Тырныаузской площади, а также в долинах рек Чегем, Черек Балкарский, Черек Хуламский, Тызыл. Основной причиной активизации селевого процесса послужили аномальные атмосферные осадки.

В области высокогорного рельефа активизация селевого процесса отмечалась в летне-осенний процессоопасный период. Наиболее крупные селевые выносы зафиксированы по рекам Малый и Большой Мукулан, Левая Каяарты и Рцывашка.

По р.Малый Мукулан сель объемом 1500 м^3 прошел в начале августа. Сель сформировался в верховьях балки на склоне, сложенном техногенными отложениями Тырныаузского ГОКа.

По р.Большой Мукулан сели прошли дважды – в июне (1100 м^3) и августе (1700 м^3). Селевые массы в обоих случаях отложились в новом селепропускном лотке, построенном в конце 2008 г. для защиты федеральной автодороги Баксан–Азау (А-158), который таким образом показал свою эффективность при пропуске небольших селевых потоков.

По левому истоку р.Каяарты-су – р.Левая Каяарты – 21 августа во второй половине дня был отмечен сход селя, объем отложений которого составил порядка 4 тыс. м^3. Причиной образования селя, вероятно, послужил прорыв внутриморенной полости или инфильтрация одного из подземных ручьев, берущих начало в левом борту долины, из-под каменного глетчера в обширном цирке на северном склоне г.Аджиколчат.

По правому безымянному притоку р.Рцывашка селевой вынос был зафиксирован в начале сентября. Объем твердой фракции составил приблизительно 4-5 тыс. м^3.

В области средне-низкогорного рельефа в конце июня отмечен сход крупного селевого потока по притоку р.Черек Хуламский в районе с.Карасу. На конусе выноса и в приустьевой части русла притока отложилось порядка 16-17 тыс. м^3 селевых отложений.

В ***Карачаево-Черкесской Республике*** активизация селевого процесса отмечена в Урупском и Карачаевском районах. Сход селевых потоков зафиксирован в правом борту долины р.Уруп в северо-восточной части ст-цы Преградной. Сель сошел во второй половине июля по балке Рассыпной и перекрыл автодорогу пос.Курджиново–пос.Рожкао в Урупском районе. Селепроявления также наблюдались в Карачаевском районе на правом борту долины р.Кубань в северной части а.Хурзук и Джингирик. В зоне влияния оказались приусадебные участки, коммуникации, автодороги местного значения.

В ***Краснодарском крае***, на Черноморском побережье и в долине р.Мзымта, проявлений селевого процесса не зафиксировано. Активизация селевого процесса отмечена в предгорной области в ст-це Удобной Отрадненского района. После ливневых дождей, прошедших в июне-июле, по долине р.Мокрянка прошло 3 паводка, вызвавших сели. Наиболее значительный сель сошел 23 июля 2009 г. В результате пострадало около 50 домовладений. Были затоплены приусадебные участки общей площадью 430 тыс. м^2, поломаны деревья, подтоплены дома.

В ***Республике Северная Осетия–Алания*** основным фактором селеобразования является выпадение осадков в ливневой форме с интенсивностью до 1,0-1,5 мм/мин либо дожди с суммарным количеством осадков более 45-50 мм. В 2009 г. подобные осадки наблюдались редко, чем и объясняется очень слабая селевая активность. Отмечено лишь три селевых выброса, объем которых незначительно превышал 1 тыс. м^3.

В конце июня прошел сель по левому истоку р.Касайком, на участке обводнения морены. Объем твердого выноса составил около 1500 м^3, аккумуляция селевого материала произошла в русле в 150 м ниже очага. Ущерба сель не нанес. Аналогичный селевой поток отмечен в июне в балке "Скарон" (правый приток р.Гизельдон), состав его также был водокаменным, объем – около 1 тыс. м^3. Кроме временного перекрытия туристских троп, никаких последствий не отмечено.

Грязекаменный сель объемом до 1000-1200 м^3 сошел в августе по эрозионной ложбине в районе дороги на Мизурский бассейн суточного регулирования (БСР). Причиной схода, наряду с дождем, явилось техногенное изменение рельефа в районе серпантинов дороги, приведшее к концентрации поверхностного стока на локальном участке. Разгрузка материала произошла в основном на нижнем серпантине дороги на БСР, что потребовало оперативной расчистки, а остальная часть селевой массы аккумулировалась на дорожной полке ТрансКАМа, практически не причинив ущерба.

В весенний и летний периоды на Боковом и Лесистом хребтах отмечен сход отдельных микроселей объемом в десятки и первые сотни кубометров.

В целом необходимо отметить, что в 2009 г. впервые с начала наблюдений (1988 г.) не отмечено селевых проявлений с объемом твердого выноса более 5 тыс. м^3, которые заносятся в кадастр.

На Восточном Кавказе сели зафиксированы в Чеченской Республике и Республике Дагестан.

На территории ***Чеченской Республики*** в ночь с 6 на 7 июня зафиксировано проявление селевого процесса в с.Мехкешты Ножай-Юртовского района. Активизацию вызвали ливневые дожди, прошедшие в первой декаде июня. Разгрузка селевых масс произошла в нижней части селения, в районе приусадебного участка жилого дома (рис. 2.24).

Активность селевого процесса на территории ***Республики Дагестан*** оценивается как высокая. Выпадение аномально большого количества атмосферных осадков за короткий промежуток времени (июнь-август), сопровождавшееся таянием снега и ледников в горах, привело к подъему уровня рек в предгорном, среднегорном и высокогорном Дагестане. Катастрофический характер носили селевые проявления, зафиксированные по притокам рек Чирагчай, Курах и Самур. Наиболее крупные по объему выноса селевые потоки прошли по левым и правым притокам р.Самур: р.Гуркам (грязекаменные, с объемом более 25 тыс. м^3), рек Фалфан и Шиназчай (водокаменные, с объемом от 1 до 25 тыс. м^3).



Рис. 2.24. Воздействие селевых масс на приусадебный участок в с.Мехкешты Ножай-Юртовского района Чеченской Республики (ООО "Сервисстрой")

При прохождении селевых потоков по долинам рек Курах, Чирагчай, Казикумухское Койсу и Каракойсу пострадало два населенных пункта, деформированы домостроения и социальные объекты. Сели и паводки привели к полному затоплению Гунибской ГЭС, было размыто 1260 м автодорог, деформировано 450 м ЛЭП, выведено из оборота 112 га сельхозугодий, размыто 300 м берегоукрепительных сооружений на р.Кара-Койсу, выведено из строя 1200 м газопровода диаметром 250 мм.

В Кизилюртовском районе затяжные проливные дожди стали причиной активизации эрозионных и селевых процессов. В результате около 300 домов было подтоплено, 239 домов признаны непригодными для проживания, повреждено 5 км автодороги "Кавказ" (М-29), 50 м железной дороги. В с.Кульзеб разрушено 2 дома, поврежден участок КОРа (Канала Октябрьской революции) – основного источника водоснабжения г.Махачкалы.

В июне на территории с.Ириб Чародинского района произошла активизация селевого процесса. Во время прохождения селеобразующих паводков по р.Даркам, сопровождавшихся активной эрозией, был разрушен мостовой переход, снесены стабилизирующие и берегозащитные сооружения, водопровод. Уничтожены сады и огороды на площади 5 га, автодорога на участке протяженностью 160 м.

В целом по республике в результате воздействия селей пострадали 6 населенных пунктов, 15 км автодорог, 3 моста, 214 га сельхозугодий. Из зафиксированных 53 селепроявлений 10 прошли по врезам водотоков, где раньше селевой процесс не отмечался.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории ***Камчатского края*** в ав-

густе на юго-западном склоне Корякского вулкана в 3,5 км ниже вершины образовался селевой поток, обусловленный активной фумарольной деятельностью вулкана и погодными аномалиями.

В пределах конуса выноса селевой поток раздробился на несколько узких (шириной 10-30 м) языков, которые перекрыли на двух участках, шириной 8 и 12 м, асфальтированную подъездную дорогу, временно нарушив транспортное сообщение. Общая площадь пострадавшей от селевого потока территории составила 0,7 км^2.

В Хасынском районе ***Магаданской области*** в окрестностях пос.Карамкен 29 августа из-за ливневых осадков грязевой поток перекрыл русло руч.Туманного. Ручей изменил русло и подмыл боковую ограждающую дамбу хвостохранилища. Произошло частичное разрушение тела дамбы на участке шириной более 50 м. Вода хлынула в р.Хасын (рис. 2.25). В результате залпового выброса воды из хвостохранилища в пос.Карамкен пришли в негодность 11 частных домостроений и первый этаж двухэтажного восьмиквартирного дома. Пострадало 26 человек, из них один погиб и один пропал без вести.



Рис. 2.25. Прорыв дамбы водохранилища в окрестностях пос.Карамкен (ТЦ ГМСН по Магаданской области)

На территории ***Приморского края*** активизация селевого процесса была отмечена в районе Лазовского перевала, где было зафиксировано два селевых потока.

В ***Сахалинской области*** в горных и предгорных районах южной половины острова (Макаровский, Долинский, Холмский, Анивский районы), а также в средней части (Поронайский и Смирныховский районы) наблюдалась высокая активность селевого процесса. В общей сложности зафиксировано 44 селевых потока. Наибольшая активность селей наблюдалась в июне. Высокая активность селевого процесса в этот период была вызвана интенсивными осадками и наличием в руслах водотоков большого количества рыхлообломочных отложений, накопившихся за предшествующий пятилетний период слабой селевой активности. В последующие месяцы (июль, август), несмотря на интенсивные осадки, активность селевого процесса существенно уменьшилась из-за сработки потенциальных селевых массивов.



Рис. 2.26. Участок железной дороги, подвергшийся воздействию грязевого потока (Макаровский р-н, участок “Пинейный”)



Рис. 2.27. Размытое водным потоком полотно автодороги Южно-Сахалинск–Оха (Макаровский р-н, 241-й километр)

Ливневый циклон вызвал сход нескольких селевых потоков на железнодорожные пути и размыл полотно Сахалинской железной дороги в Макаровском районе между станциями Пугачево–Туманово (223-224, 230-231, 234-235, 241, 245, 263 км). Протяженность селевых завалов по железной дороге и автодорогам составляла от 3-5 до 50 м, глубина селевых потоков 1-2 м (рис. 2.26, 2.27). Были забиты отводные каналы, водопропускные трубы, наблюдалось разрушение глыбовой отсыпки железнодорожного полотна.

На участке Заозерное–Макаров наблюдалось 20 размывов водными потоками автодороги на 20 участках. Прохождение циклона обусловило высокие уровни воды в реках и большие скорости движения водных потоков.

1.4. КАРСТОВО-СУФФОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Высокая активность карстово-суффозионных процессов отмечена: на *Низменностях севера Восточно-Европейской равнины* – в пределах Архангельской и Московской областей; на *Возвышенностях запада Восточно-Европейской равнины* – на территории Московской области; на *Приволжской возвышенности* – в пределах Чувашской республики (рис. 2.28).

Низкая активность карстово-суффозионных процессов наблюдалась: на *Возвышенностях запада Восточно-Европейской равнины* – в пределах Брянской области; на *Низменностях севера Восточно-Европейской равнины* – в республиках Марий Эл, Татарстан и в Самарской области; на *Приволжской возвышенности* – в Ульяновской области; на *Возвышенностях Южного Предуралья* – в республиках Башкортостан, Татарстан и Самарской области.

На остальной территории Российской Федерации, в пределах изученной ее части, активность карстово-суффозионных процессов в 2009 г. была на уровне среднемноголетних значений.

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Архангельской области*** активность карбонатно-сульфатного карста в течение года в целом была близка к среднемноголетнему уровню с некоторым снижением степени активности в конце года.

На возвышенных равнинах пластово-денудационных плато (Приморский, Холмогорский, Пинежский, Мезенский, Плесецкий районы) активность карста превышала уровень прошлого года, на низких равнинах имела более дифференцированный характер.

Подземный карст наиболее развит на Беломорско-Кулойском плато (бассейны рек Пачуга, Кепина), на Обозерском плато, на Плесецком плато, в среднем и верхнем течении р.Онеги (Каргопольская сушь). Карстовые полости прослеживаются до глубины 100 м от поверхности. В подземных карстовых массивах активное развитие процесса сохранялось в течение всего года. Отмечены обвально-карстовые явления в бортах карстовых логов и сводах пещер.

Инженерно-геологическое обследование полосы автодороги Архангельск–Пинега в интервале 184-187 км показало, что наиболее опасный участок приурочен к пересечению трассой обводненной пещеры “Малой Пехоровской”. В результате активизации карста возможны провалы полотна автодороги. При обследовании наблюдательного участка “Придорожный” выявлено 70 карстовых проявлений. Из них постоянно активные составили 80%, периодически активные – 13%, стабилизировавшиеся – 7%.

Активность карстового процесса существенно изменяется только в теплый период года. Она зависит от продолжительности этого периода, суммарного количества атмосферных осадков, а также режима подземных вод и суффозионных процессов в карстовых массивах, косвенным интегральным показателем которого может служить амплитуда сработки уровней карстовых озер (рис. 2.29).

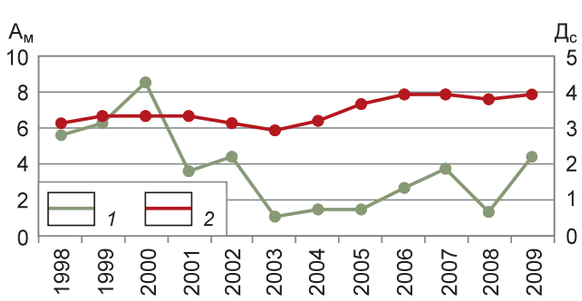


Рис. 2.29. График активности карстового процесса по наблюдательным участкам “Придорожный” и “Сычево 1” (ТЦ ГМСН по Архангельской области)

1 – максимальная амплитуда ($А_м$) сработки уровней карстовых озер, осредненная по двум участкам, м; *2* – показатель сезонной активности карста ($Д_с$), осредненный по двум участкам, акт.форм/га

В ***г.Санкт-Петербурге*** процессы карстообразования отмечаются в Красносельском и Пушкинском районах, в геологическом строении этих территорий принимают участие палеозойские карбонатные породы. Площадь карбонатной формации в пределах г.Санкт-Петербурга составляет ~55 км^2. Количество поверхностных проявлений карстового процесса (воронок) составляет 72.

В результате инженерно-геологического обследования выявлены деформации (трещины) в 34 жилых домах г.Красное село и в 6 домах г.Павловска, вызванные просадками грунтов в связи с карстообразованием.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В наибольшей степени карстовому процессу подвержены центральные и южные области округа – Владимирская, Курская, Липецкая, Рязанская, Тульская, Калужская, Московская – и территория г.Москвы (рис. 2.30).

Карстовые формы в большинстве случаев развиваются в речных долинах и на низких водоразделах там, где разновозрастные карбонатные породы перекрыты маломощным чехлом рыхлых отложений. Территории развития карста совпадают с зонами распространения девонских, каменноугольных и меловых водоносных горизонтов. В 2009 г. региональная активность процесса оценивается на уровне среднемноголетних значений и ниже.

В ***Брянской области*** активность карстового процесса тесно связана с колебаниями пара-

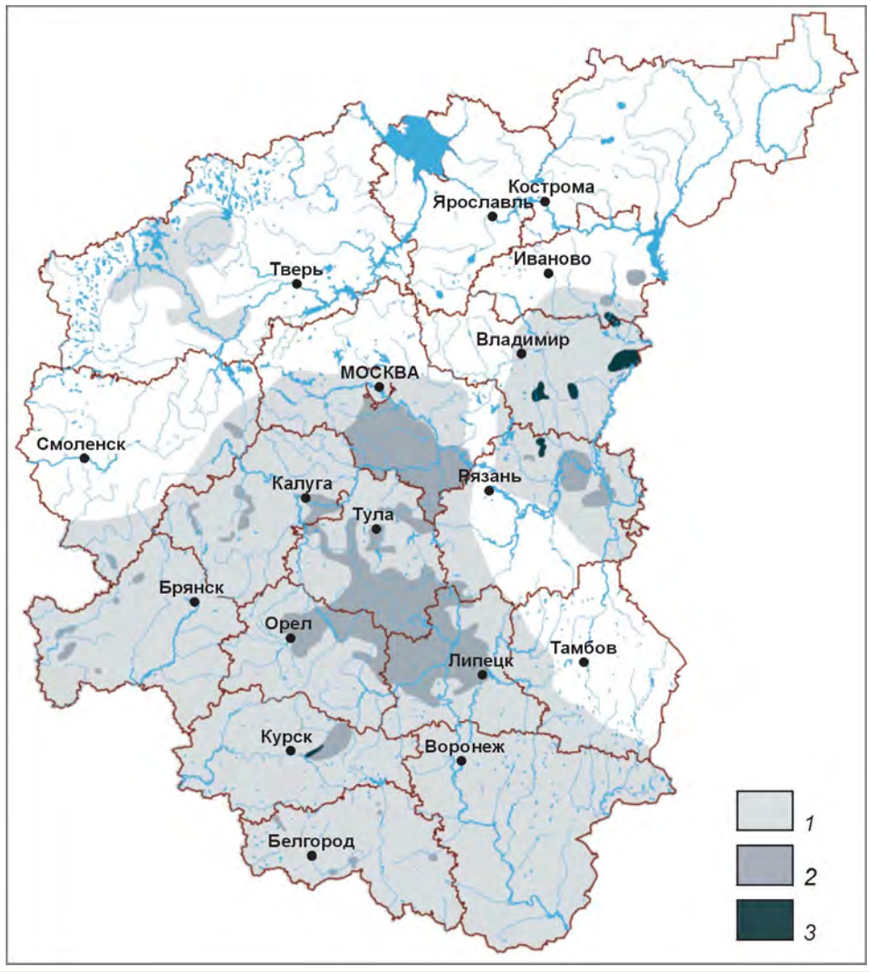


Рис. 2.30. Карта пораженности территории Центрального федерального округа поверхностным карстом ЦФО (ОАО "Геоцентр-Москва")

Интенсивность развития процесса: 1 – низкая (единичные проявления), 2 – средняя (коэффициент пораженности 1-10 ед/км^2), 3 – сильная (коэффициент пораженности более 10 ед/км^2)

метров речного стока, интенсивностью водообмена в пределах речных долин. Активизация карстовых процессов возможна в местах неглубокого залегания карбонатных меловых отложений. Большое количество карстовых провалов в последние годы наблюдается в Злынковском районе. При обследовании участка автотрассы в районе пос.Вышков, где в 2008 г. отмечалась высокая активность карстового процесса, новых проявлений не выявлено.

В г.Брянске в результате длительной эксплуатации верхнедевонских водоносных горизонтов произошло образование обширной депрессионной воронки. Падение пьезометрического уровня приводит к изменению гидродинамического режима подземных вод в эксплуатируемых горизонтах, что вызывает активизацию суффозионных процессов. Результатом этих процессов являются неравномерные осадки, приводящие к деформациям сооружений.

В целом по территории области активность карстово-суффозионных процессов в 2009 г. была низкой.

Владимирская область по пораженности карстом занимает одно из первых мест среди центральных областей Нечерноземья. Поверхностные проявления карста зафиксированы на площади 16 тыс. км^2, что составляет около 55% территории области. К настоящему времени выявлено и обследовано 709 проявлений карста. Общее же количество карстопроявлений в пределах Владимирской области по фондовым данным составляет 3700. Практически все они находятся к востоку от линии г.Суздаль – г.Владимир и охватывают Камешковский, Ковровский, Вязниковский, Гороховецкий, Муромский, Селивановский, Судогодский, Меленковский и Гусь-Хрустальный районы. Наиболее пораженные участки приурочены к осевой зоне Окско-Цнинского вала, где развит покрытый карбонатный карст с маломощным (до 5-10 м) покровом четвертичных отложений.

В 2009 г. на наблюдательных участках активность карстово-суффозионных процессов оставалась на уровне среднемноголетних значений. Из обследованных 109 карстовых форм 26 находились в активном состоянии. Образования новых карстовых воронок не зафиксировано. Отмечены лишь локальные признаки развития процесса в старых карстовых воронках. Вместе с тем, анализ многолетней тенденции карстопроявлений, выполненный ТЦ “Владимиргеомониторинг”, свидетельствует о том, что современная активность карстообразования почти в 3 раза выше, чем в середине 80-х годов XX в. Наиболее карстоопасными остаются, как и прежде, районы деревень Ратьково – Михайловская – Якутино – Фоминки (Гороховецкий р-н) и Пивоварово – Шатнево – Копцево – Абросимово (Вязниковский р-н). В данных местах не исключены ЧС локального характера.

На территории ***Калужской области*** карстово-суффозионные процессы приурочены к известнякам нижнего и среднего карбона. Проявления карста, в том числе провального типа, распространены в районе г.Кондрово, пгт.Товарково, сел Васильевское, Акатово Дзержинского района, на территории месторождения подземных вод Протвино (с.Кременки), в долинах рек Сухейка и Боровна, вдоль шоссе Москва–Минск на границе деревень Людково Мосальского района и Стрекалово Юхновского района.

В Дзержинском районе поглощение талых снеговых и дождевых вод карстово-суффозионными воронками может вызвать загрязнение подземных вод (в 1998 г. был прорыв сточных вод из очистных сооружений, которые полностью поглощались карстовой воронкой, в результате чего создалась катастрофическая ситуация).

На территории г.Кондрово интенсивное развитие карстовых провалов привело в прошлом к разрушению Троицкой бумажной фабрики и переносу ее на другое место. Причиной формирования карстовых полостей явились потери отработанной технической воды, содержащей серную кислоту, попадание ее в подземные воды окско-тарусского водоносного горизонта, значительный водоотбор (до 700 м^3/ч) и длительный срок эксплуатации (около 100 лет). Многочисленные и многолетние попытки остановить развитие карстово-суффозионных процессов и стабилизировать инженерно-геологическую обстановку положительных результатов не дали.

В пос.Товарково в массиве пятиэтажных жилых домов карстовые полости крупных размеров угрожали устойчивости нескольких домов. В результате проведенных инженерных мероприятий (бурение наклонных скважин, цементация карстовых полостей) удалось стабилизировать положение и ликвидировать катастрофу.

В Жуковском районе суффозионно-карстовые воронки природного происхождения,

развитые по рекам Боровна и Сухейка, являются проводниками бактериального загрязнения основных эксплуатационных водоносных горизонтов, использующихся для централизованного водоснабжения г.Кременки Калужской области и г.Протвино Московской области.

Карстовые воронки, расположенные вдоль автодороги Москва–Минск, периодически вызывают разрушение дорожного полотна и мостовых переходов.

Развитие карста в с.Кременском Медынского района, на участке прилегающем к действующему кладбищу, создает реальную угрозу загрязнения подземных вод органическими веществами.

На территории ***Липецкой области*** выявлено 710 проявлений карстово-суффозионных процессов.

Наиболее высокой степенью пораженности карстовыми явлениями характеризуются крупные речные долины, где карстующиеся породы (каменноугольные и девонские известняки) перекрыты покровными субаэральными или аллювиальными образованиями мощностью от 2 до 20 м, а уровень девонского водоносного горизонта находится на глубине 5-20 м. Развиты суффозионно-карстовые воронки, в том числе провальные формы.

На наблюдательных участках в зонах прохождения нефтепроводов и газопроводов (ГП "Союз-2", НП "Дружба", ГП "Ставрополь-Москва") карстово-суффозионные процессы характеризовались вялотекущим режимом из-за климатических условий в 2008-2009 гг. (уменьшение количества атмосферных осадков в течение двух последних лет).

Осадки и свежие карстовые провалы выявлены в Лебедянском районе (долина р.Куйманка, с.Михайловка), в Становлянском районе – в с.Злобино; в Измалковском районе – в селах Мягкое, Барановка; в Краснинском районе – в селах Скороварово-2, Отскочное; в Добровском районе – в с.Крутое. Все проявления приурочены к участкам интенсивной трещиноватости горных пород в зонах динамического влияния разломов. Хотя провалы в настоящее время фиксируются в нескольких километрах от магистралей нефтепроводов и газопроводов, тем не менее, это не исключает возможности возникновения в будущем аварийных ситуаций непосредственно на трубопроводах.

Карстово-суффозионные процессы на территории ***Курской области*** в основном развиты в пределах турон-маастрихтского инженерно-геологического комплекса, представленного терригенно-карбонатными отложениями. Наиболее интенсивно карст развит в долинах рек, в местах неглубокого залегания пород карбонатного состава, в частности, в долине р.Рать от н.п.Беседино до г.Щигры (участок наблюдений "Бесединский" (рис. 2.31). На участке расположены объекты федерального значения – автомобильная трасса Курск–Воронеж и магистральный газонефтепровод "Дружба". Плотность проявлений процесса здесь достигает 25-30 карстовых форм на 1 км^2.



Рис. 2.31. Карстово-суффозионная воронка на участке трассы Курск–Липецк, Щигровский р-н (ТЦ ГМСН по Курской области)

Активность карстово-суффозионных процессов в 2009 г. оценивается на уровне среднемноголетних значений. Чрезвычайных ситуаций карстово-суффозионные процессы не вызвали.

На территории ***Московской области*** в пределах Москворецко-Окской равнины и Подмосковной зандровой равнины (Мещерская низина) активность карстового процесса была высокой, на правобережье р.Оки – средней, на остальной территории – низкой.

В целом по области в течение последних лет активность процесса была наиболее высокой в 2005 г.

При обследовании районов Московской области в предыдущие годы была выполнена количественная оценка площадной активности карстового процесса. При обследовании Коломенского района в 2004 г. она составляла 10%, Озерского района в 2005 г. – менее 1%; Зарай-

ского района в 2006 г. – 6%; Каширского района в 2007 г. – 11%.

В 2009 г. признаки активизации карстового процесса отмечены на всех трех опорных наблюдательных участках мониторинга. Активизации связаны с эксплуатацией водозаборов, расположенных вблизи объектов наблюдений. На участке "Калиновский" произошло образование новой карстовой воронки, продолжается обмеление озера на участке "Раменский".

При обследовании территории г.Воскресенска в 2009 г. обнаружены многочисленные просадки и провалы грунта и асфальта, однако определить, с какими процессами связано их образование – карстовыми или техногенными – пока не удалось. В городе проложено большое количество различных коммуникаций, некоторые из которых находятся в аварийном состоянии, возможно образование суффозионных воронок вследствие утечек. Населенный пункт находится в зоне потенциальной опасности воздействия карстово-суффозионных процессов.

На территории ***г.Москвы*** известные приповерхностные карстовые проявления сосредоточены на площади, охватывающей около 1,7% городской территории (Северо-Западный и Северный административные округа). Они приурочены к Москворецкой зоне структурного раздела. По инженерно-геологическим условиям не исключена возможность образования карстовых провалов и в других районах столицы. Эти участки приурочены к доледниковым погребенным долинам рек Москва и Яуза.

До 70-х годов прошлого столетия считалось, что для территории города карст не является



Рис. 2.32. Трещины, секущие кирпичную кладку, связанные с осадками, вызванными карстово-суффозионными процессами. Москва, участок в районе Хорошевского шоссе (ОАО "Геоцентр-Москва")

угрожающим, хотя и доставляет много неприятностей при освоении подземного пространства. Эту точку зрения пришлось пересмотреть в связи с активизацией процесса в 60-70-х годах. Тогда произошло образование провалов и неравномерное оседание земной поверхности на северо-западе столицы в районе Хорошевского шоссе в пределах СЗАО и САО. К настоящему моменту установлено наличие 51 карстово-суффозионной воронки, 13 из них изучены детально.

Признаками активизации карстово-суффозионных процессов в условиях города являются проявление трещин на зданиях (рис. 2.32) и в асфальтовом покрытии в местах локализации воронок, а также оседания земной поверхности (рис. 2.33).



Рис. 2.33. Проявления карстово-суффозионных процессов в условиях города (ОАО "Геоцентр-Москва")

а – проседание асфальта; *б* – проседание грунта на газоне и деформации бордюрного камня. Москва, участок в районе Хорошевского шоссе

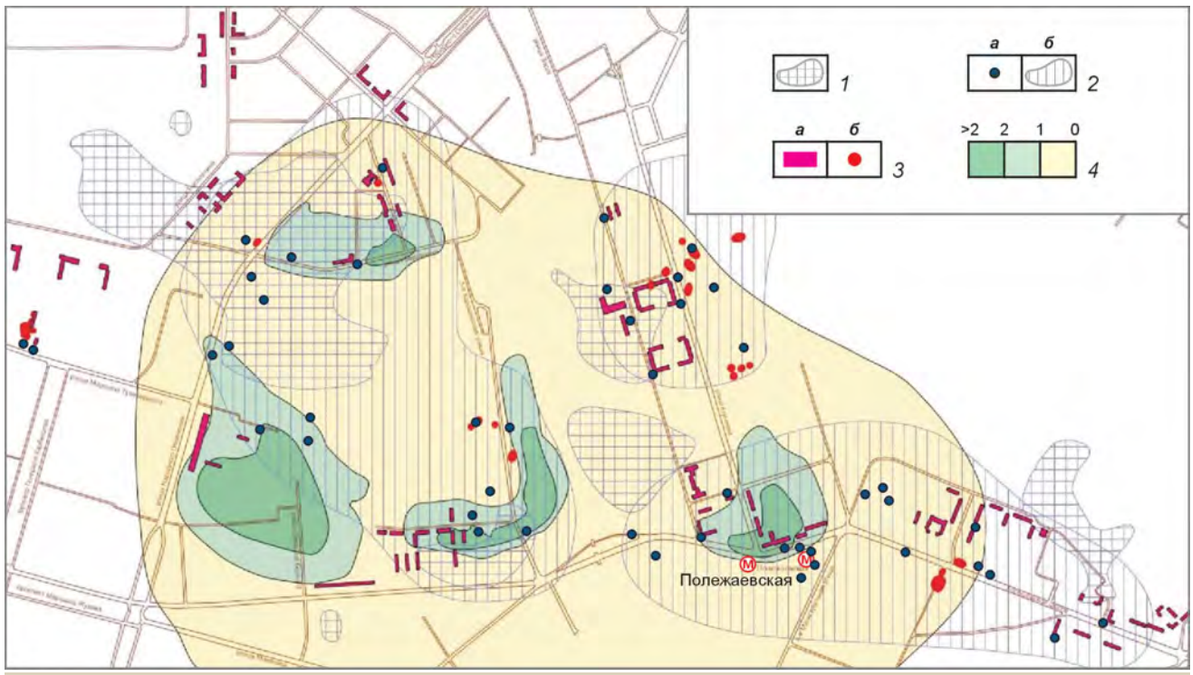


Рис. 2.34. Схема оседания земной поверхности на наблюдательном участке "Ходынский" в 2008-2009 гг. (ОАО "Геоцентр-Москва")

1 – подземные карстовые явления (котловины); *2* – поверхностные карстовые явления: *а* – воронки, *б* – карстовые поля; *3* – признаки активности, выявленные в 2009 г.: *а* – деформирование зданий (трещины ≥1 мм), *б* – деформация в грунте (просадки, провалы); *4* – среднемноголетнее оседание земной поверхности (по результатам геодезических наблюдений) за 2008-2009 гг., мм

На наблюдательном участке "Ходынский" выявлено четыре зоны повышенных значений оседания поверхности (рис. 2.34), а в 2008 г. их было только две.

Величины осадок (в 4 раза превышающие среднемноголетние) свидетельствуют о высокой активности карстово-суффозионных процессов в 2009 г. Об активизации карстово-суффозионных процессов свидетельствует также рост числа деформированных зданий и степень их деформированности.

Анализ результатов многолетних наблюдений за карстово-суффозионными процессами на участке "Ходынский" позволил выявить периодичность изменения их активности, циклы пониженной и повышенной активности продолжительностью около пяти лет сменяют друг друга.

Таким образом, на участке "Ходынский" сохраняется высокий уровень карстово-суффозионной опасности, необходим ежегодный контроль оседания поверхности земли и сохранности зданий. Рассматриваемая территория является потенциально опасной для строительства. Для уже застроенных участков требуется проведение специальных работ по определению устойчивости каждого инженерного сооружения.

В ***Тульской области*** площадь территорий, на которых происходит развитие карстово-суффозионных процессов, достигает 15% (~4 тыс. км^2). Карстующимися породами являются известняки и доломиты каменноугольного и позднедевонского возраста. Распространены глубинные, погребенные и поверхностные формы карста.

Глубинный карст наиболее часто проявляется в пределах Тульско-Болоховского тектонического поднятия. Провальные явления, связанные с глубинным карстом, могут носить масштабный характер с катастрофическими последствиями в районах жилой и промышленной застройки. В настоящее время потенциально карстоопасные территории располагаются в пределах Ленинского административного района.

Поверхностные карстовые явления (на площадях, где мощность перекрывающих пород не

превышает 15-20 м) наиболее характерны для бассейнов рек Осетр, Проня, междуречий рек Упа – Ока, Дон – Красивая Меча – Плава – Чернь.

За период с 1996 по 2008 г. на территории области (по имеющимся сведениям) произошло 28 провалов земной поверхности карстово-суффозионного происхождения.

Карстово-суффозионные процессы могут также провоцировать оползневые явления. Примером этому служит развитие оползней в пос.Плеханово, где вследствие выноса обводненных песков в карстовые полости происходит оползание грунтовых масс по бортам долины ручья.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Астраханской области*** активность карстового процесса оценивается на уровне среднемноголетних значений. В районе оз.Баскунчак, где развит покрытый гипсовый карст, образования новых крупных провальных воронок не зафиксировано. В пониженных местах происходило развитие мелких воронок.

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В 2009 г. активность карстово-суффозионных процессов была на уровне среднемноголетних значений в Республике Марий Эл и Пензенской области. Низкая активность наблюдалась в Республике Башкортостан.

В ***Республике Башкортостан*** на Уфимском косогоре (правый склон долины р.Белой в г.Уфе), вдоль которого проходит железная дорога Самара–Челябинск, за весь период наблюдений (с 1976 г.) образовалось 109 новых карстовых проявлений. В весенний и осенний периоды 2009 г. зафиксированы незначительные сезонные изменения. Отмечена активизация двух ранее образовавшихся воронок.

В ***Республике Марий Эл*** карстово-суффозионные процессы развиты в пределах Марийско-Вятского увала и южной части Марийской низменности. В Моркинском и Волжском районах развиты типично карстовые участки речных долин. К настоящему времени зафиксировано 23 карстовых провала с известной датой их образования. Самый ранний из них произошел в 1882 г. у д.Нур-Шари в Волжском районе. Последний наблюдался в апреле 2000 г. на 24-м километре железной дороги Зеленый Дол–Йошкар-Ола, где карстовая деформация привела к нарушению железнодорожного пути.

Степень активности карстово-суффозионных процессов в пределах Марийско-Вятского увала оценивается как средняя (на уровне среднемноголетних значений). На территории Марийской низменности активность процессов в основном низкая, за исключением восточной части Звениговского района и г.Звенигова. В пределах Приволжской возвышенности каких-либо проявлений карстово-суффозионных процессов не выявлено.

В ***Пензенской области*** карстово-суффозионные процессы приурочены к денудационным равнинам олигоценового и позднеплейстоценового возрастов на выходах карбонатных пород верхнего мела. Степень активности карстово-суффозионных процессов оценивается на уровне среднемноголетних значений. На наблюдательном участке в г.Сердобске выявлено образование четырех новых провалов диаметром 1,0-2,4 м, глубиной около 3 м (рис. 2.35).



Рис. 2.35. Новые карстовые провалы вблизи опоры ПЭП в г.Сердобске (ФГУГП "Волгагеология", "Куйбышевская ГГЭ")

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории ***Свердловской области*** активное развитие карстово-суффозионных процессов наблюдалось на СУБРе, в долинах рек Сосьва, Вагран, в г.Карпинске, в долине рек Чусовая (Галкинский карьер) и Малый Рефт.

Весной произошел карстово-суффозионный провал под полотном асфальтированной автодороги на участке Богданович–Сухой Лог (рис. 2.36, 2.37).

В г.Ачит и в Богдановичском районе отмечены случаи развития суффозии, обусловленной утечками из водоводов.



Рис. 2.36. Карстово-суффозионный провал на автодороге Богданович – Сухой Лог, 7 апреля 2009 г. (РЦ ГМСН по Уральскому федеральному округу)



Рис. 2.37. Вид на участок провала после засыпки полости, 22 апреля 2009 г. (РЦ ГМСН по Уральскому федеральному округу)



Рис. 2.38. Провал асфальтовой подушки на биатлонной трассе в г.Ханты-Мансийске (ТЦ ГМСН по Ханты-Мансийскому автономному округу)



Рис. 2.39. Проявление суффозионного процесса возле храмового комплекса, июль 2009 г. (ТЦ ГМСН по Ханты-Мансийскому автономному округу)

Проявления карстового процесса зафиксированы в долине р.Исеть на территории г.Каменск-Уральска, у деревень Смолино, Брод, пос.Мартюш.

На территории ***Ханты-Мансийского автономного округа*** проявления суффозионного процесса были отмечены в пределах селитебной территории г.Ханты-Мансийска. Наиболее активно процесс протекал в пределах “Самаровского останца”. Были зафиксированы провалы асфальтовой подушки на биатлонной трассе (рис. 2.38) и деформации облицовочных плит в нижней части склона на участке православного храмового комплекса (рис. 2.39). Причиной развития суффозионного процесса стало интенсивное таяние снега, сопровождавшееся активизацией поверхностного и подземного стока.

В ***Челябинской области*** на участках наблюдений “Сухоатинский” и “Янгельский” выявлены активные проявления карста: воронки, провалы, пещеры, поноры.

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Омской области*** эрозионно-суффозионные процессы выявлены вдоль береговой полосы р.Омь в районе пос.Кормиловки, в котором расположен накопитель сточных вод очистных сооружений (рис. 2.40).

В ***Томской области*** в районе с.Кривошеино, вблизи берегового уступа р.Оби, зафиксировано образование суффозионной воронки площадью около 100 м^2, глубинной ~3 м (рис. 2.41).



Рис. 2.40. Развитие эрозионно-суффозионных процессов вдоль береговой полосы р.Омь, пос.Кормиловка, Омская область (ОАО "Омская Геологоразведочная экспедиция")



Рис. 2.41. Суффозионная воронка в районе с.Кривошеино, Томская область (ОАО "Томскгеомониторинг")

1.5. ОВРАЖНАЯ ЭРОЗИЯ

В 2009 г. высокая активность овражной эрозии отмечена: на *Низменностях Северного Кавказа, Ставропольской возвышенности* и в *Западной части Большого Кавказа* – в пределах Краснодарского края; на *Низменностях юга Восточно-Европейской равнины* и *Возвышенностях запада Восточно-Европейской равнины* – в пределах Воронежской области; в восточной части *Гор Бырранга*, на западе *Низменной части полуострова Таймыр*, на западе *Приоленекской возвышенной равнины*, в восточной и западной частях *Средне-Сибирского плоскогорья*, на *Юге Среднесибирского плоскогорья*, *Енисейском кряже*, в крайней восточной части *Юга Западно-Сибирской равнины*, на востоке *Возвышенности юго-восточного края Западно-Сибирской платформы*, в восточной части *Центра Западно-Сибирской равнины*, на западе *Приленского плато* (рис. 2.42).

Низкая активность овражной эрозии наблюдалась: на *Низменностях юга Восточно-Европейской равнины* и *Низменностях Северного Кавказа* – в пределах Ростовской области; на *Возвышенностях запада Восточно-Европейской равнины* – в Брянской и Владимирской областях; на *Низменностях севера Восточно-Европейской равнины* – во Владимирской и Архангельской областях; на *Приволжской возвышенности* – в Ульяновской области, республиках Мордовия и Чувашия; на *Общем Сырте*; на *Возвышенностях Южного Предуралья* – в Самарской, Оренбургской областях, Удмуртской Республике и Республике Башкортостан; на *Становом нагорье* – в Республике Бурятия; в *Шилко-Агуньском междуречье* – в Амурской области; в *Горах Ленско-Алданского междуречья*, на *Зейско-Буреинской равнине*, *Амурской низменности*, *Хребтах Джагды* и *Буреинский*, *Хребте Черского* – в пределах Хабаровского края.

На остальной территории Российской Федерации, в пределах изученной ее части, активность овражной эрозии в 2009 г. была на уровне среднемноголетних значений.

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории ***Калининградской области*** крупные овраги длиной 50-250 м и глубиной 2-10 м развиваются в районе городов Светлогорска, Пионерска. На побережье Балтийского моря зафиксирована активизация 11 оврагов.

В ***г.Санкт-Петербурге*** линейная склоновая эрозия, в том числе овражная, наблюдается преимущественно в северной и южной прибрежных частях города.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории ***Белгородской области*** в общей сложности выявлено около 4800 проявлений овражной эрозии. Густота эрозионного расчленения колеблется от 0,2 до 1,9 км/км^2. Территории с наиболее густой овражно-балочной сетью в настоящее время характеризуются и наибольшей активностью эрозионных процессов. На участках современной неотектонической активности наблюдается оживление эрозии и омоложение рельефа. Бессистемное строительство мелких плотин по балкам, техногенный подпор грунтовых вод также способствуют повышению активности эрозионных процессов.

Владимирская область характеризуется слабым овражным расчленением. Для овражной эрозии основным фактором, обусловливающим ее активность, является количество зимних осадков и интенсивность таяния снега в весенний период. В этом отношении 2009 г. был весьма неблагоприятным для развития процесса. На всех обследованных участках активность овражной эрозии была весьма низкой.

В ***Воронежской области*** активность овражной эрозии в 2009 г., как и в предыдущие годы, оценивается как высокая: из пяти обследованных участков на трех отмечен активный рост оврагов. В результате деятельности талых и ливневых вод прирост длины активных форм составил от 1,2 до 2,3 м/год.

На наблюдательном участке "Ведужский" в истоке оврага организована городская свалка, вследствие чего рядом образовался новый овраг, который захватил земли дачных участков.

По результатам инженерно-геологического обследования Бутурлиновского района овражная эрозия зафиксирована у сел Нижний Кисляй, Марьино, Чулок, Ударное, Сериково, Колодеевка, Козловка, Кучеряеевка, Елизаветино, х.Данильский. Истоки оврагов в основном залесены или обвалованы, активность процесса низкая.

В ***Курской области*** овражная эрозия наиболее развита в ее южной части – в пределах комплекса палеогеновых пород и поверхностных водоледниковых отложений (Беловский, Большесолдатский, Медвенский, Обоянский, Суджанский районы) (рис. 2.43). На территории области выявлено около 12 тыс. оврагов. Развитие эрозионных процессов в большой степени зависит от экспозиции склонов, при южной экспозиции отмечается наибольшая активность. В зону риска воздействия овражной эрозии попадают объекты федерального значения: автомобильная трасса Москва–Симферополь, территория Центрально-Черноземного государственного заповедника им. В.В.Алехина, магистральный газонефтепровод "Дружба".

В 2009 г. региональная активность эрозионных процессов оценивается на уровне среднемноголетних значений, чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием процесса, не зафиксировано.

В ***Смоленской области*** общая площадь, пораженная овражной эрозией, составляет около 18600 км^2. Пораженность территории административных районов изменяется от 2 до 45%, в среднем по обследованной площади составляет 37%. Овраги характеризуются выработанным продольным профилем, процессы донной и боковой эрозии в условиях естественных ландшафтов находятся в состоянии устойчивого динамического равновесия. В настоящее время рост оврагов почти повсеместно прекратился.

Активизация овражной эрозии происходит, как правило, под воздействием техногенных факторов (нарушение почвенно-растительного слоя, проведение больших объемов земляных планировочных работ на склонах, а также невыполнение мероприятий по регулированию стока атмосферных вод в необходимых объемах). Активизация процессов происходит в основном в весенне-осенний период (май-июнь, сентябрь-октябрь), который на территории области характеризуются максимальным суммарным количеством осадков, имеющих ливневый или затяжной характер. Эти периоды следует счи-



Рис. 2.43. Проявления овражной эрозии на склонах водоразделов в Курской области

а – д.Горналь, Суджанский район; *б* – Большесолдатский район (ОАО "Геоцентр-Москва", ТЦ "Курскгеомониторинг")



Рис. 2.44. Последствия активной овражной эрозии на автодорогах в г.Смоленске (ТЦ ГМСН по Смоленской области)

тать процессоопасными в отношении активизации оврагообразования и оползнеобразования.

Участки активного развития овражной эрозии площадью от 1-3 до 16 км^2 выявлены в Руднянском, Рославльском, Хиславичском, Смоленском, Ярцевском, Сафоновском и Починковском районах, на территории городов Смоленска, Дорогобужа, Вязьмы, Сычевки, Рославля, Хиславичи, на участках где расположены действующие и отработанные карьеры.

Активные проявления эрозионных процессов оказывают существенное негативное воздействие на здания и сооружения, создавая целый ряд проблем с благоустройством городских территорий, решение которых требует значительных денежных средств. По г.Смоленску выявлено 19 участков, в зоне воздействия которых находятся здания и сооружения, испытывающие различной степени деформации (рис. 2.44). Ежегодно производится ремонт автодорог, дамб, мостов, разрушенных эрозионными процессами.

В настоящее время минимальный объем защитных мероприятий от воздействия эрозионных процессов осуществляется лишь в г.Смоленске и на автомагистрали Москва–Минск. На остальной территории области защитные и профилактические мероприятия не проводятся.

На территории ***Тамбовской области*** выявлено 1369 активных проявлений овражной эрозии. Плотность активных оврагов составляет 0,04 ед/км^2. Эрозии подвержены 183 тыс. га пашен. Также как и для оползней, территориальное распределение оврагов в значительной мере определяется характером структур кристаллического фундамента, положением разрывных нарушений и сопряженных с ними зон трещиноватости в осадочном чехле, а многолетний региональный режим активности эрозионного процесса существенно зависит от интенсивности новейших тектонических движений.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Активизация овражной эрозии отмечалась как на равнинных территориях Восточно-Европейской равнины и Предкавказья, так и в среднегорье-низкогорье Северного Кавказа.

В пределах Скифской плиты и Кавказа развитие овражной эрозии отмечено в Краснодарском крае, Республике Ингушетия и Карачаево-Черкесской Республике.

В ***Республике Адыгея*** на левобережье р.Кубань, в районе ст-цы Ханской и пос.Подгорный (г.Майкоп) воздействию овражной эрозии было подвержено 354 га сельскохозяйственных земель. В высокогорной области на наблюдательном участке “Фиштинский” развитие овражной эрозии привело к разрушению 0,8 км полотна автодороги Майкоп–Дагомыс.

В ***Астраханской области*** овражная эрозия развита на правом берегу Волги в районе сел Солодники, Бундин, Ступино, Пады, Черный Яр, Соленое Займище, Никольское, Ветлянка на общей площади ~17 км^2. Плотность оврагов в этом районе достигает 3 проявления на 1 км^2. В 2009 г. активность оврагообразования оценивается выше среднемноголетнего уровня.

Ливневые дожди, выпавшие в мае и августе и превысившие месячную норму в три и более раз, вызвали рост оврагов в Черноярском и Енотаевском районах. На коренном берегу р.Вол-

ги, севернее с.Черный Яр, в селах Енотаевка, Косика, Владимировка, Сергиевка образовалась сеть глубоких промоин.

На территории ***Республики Дагестан*** активные эрозионные процессы привели к размыву на семи участках нефтепровода Баку–Тихорецк суммарной протяженностью более 250 м (рис. 2.45).



Рис. 2.45. Развитие эрозионного процесса на трассе нефтепровода Баку–Тихорецк (РЦ "Дагестангеомониторинг")

В ***Республике Ингушетия*** на склонах Терского хребта активность овражной эрозии отвечала среднемноголетним показателям.

В ***Карачаево-Черкесской Республике*** активное развитие овражной эрозии отмечено по правому борту долины р.Большой Зеленчук в северной части ст-цы Исправной. В зоне влияния процесса находятся жилые и хозяйственные объекты.

По ***Краснодарскому краю*** в целом активность эрозии временных водотоков находилась на уровне среднемноголетних значений.

В среднегорье активное развитие эрозии временных водотоков было зафиксировано на 9 участках автодороги Черниговская–Отдаленный и одном участке автодороги Псебай–Кировский. В предгорьях эрозионные процессы отмечены на участке железной дороги Горячий Ключ–Туапсе.

На предгорной равнине левобережья р.Кубань воздействию овражной эрозии было подвержено 330 га сельскохозяйственных земель в Мостовском районе, ущерб при этом составил 1980 тыс. р.

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В 2009 г. активность овражной эрозии на уровне среднемноголетних значений наблюдалась в Республике Марий Эл и Пензенской области.

Низкая активность наблюдалась в республиках Башкортостан, Татарстан, Удмуртия, Чувашия, в Кировской, Оренбургской и Самарской областях.

В ***Кировской области*** на правобережном склоне долины р.Вятки в Слободском районе активность овражной эрозии была низкой. Роста оврагов в пределах обследованной территории не зафиксировано. В районе г.Котельнича активность овражной эрозии также снизилась. Более активное развитие овражной эрозии наблюдалось в пределах г.Кирова за счет воздействия техногенных факторов: проведения земляных работ без организации отвода поверхностного стока, утечек из водонесущих коммуникаций (рис. 2.46).



Рис. 2.46. Активизация овражной эрозии в пределах Горбачевского оврага в г.Кирове (ОГУ "ВятНТИЦМП")

В ***Республике Марий Эл*** суммарная площадь оврагов оценивается в 32 км^2. Степень активности овражной эрозии в пределах территории Приволжской возвышенности на правобережье республики оценивается как средняя, на левобережье – как низкая.

Овраги наиболее широко распространены в Сернурском, Волжском, Мари-Турекском и Горномарийском районах, где представляют угрозу населенным пунктам и коммуникациям, в первую очередь – автомобильным дорогам и ЛЭП.

В Горномарийском районе в результате инженерно-геологического обследования зафиксировано 35 активных проявлений овражной эрозии. Дальнейшее развитие процесса представляет угрозу приусадебным участкам,

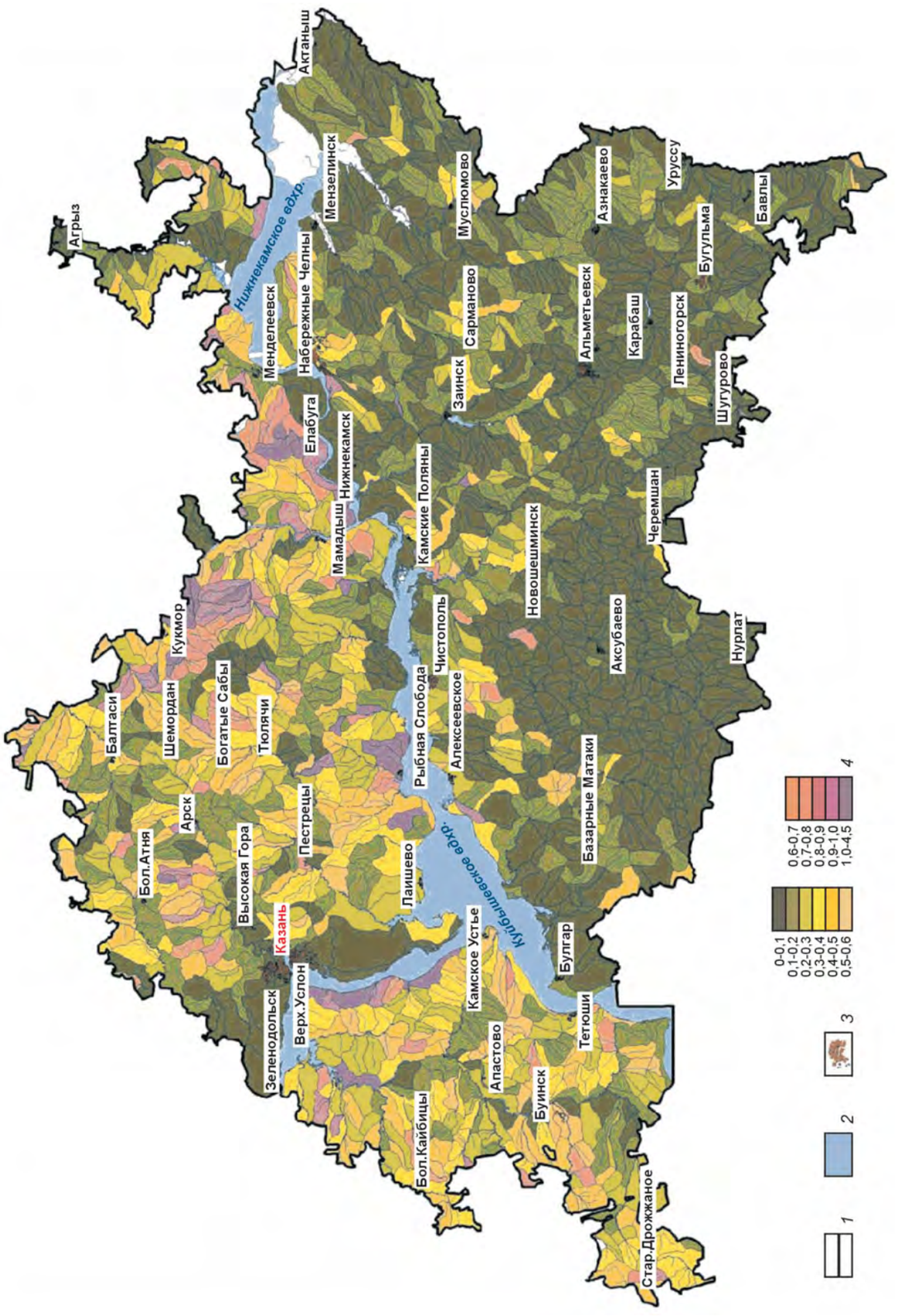


Рис. 2.47. Карта районирования территории Республики Татарстан по густоте овражной сети (ТНПЦ "Геомониторинг РТ")

1 – граница Республики Татарстан; *2* – водохранилища; *3* – центры административных районов; *4* – густота овражной сети, км/км^2

постройкам и автодорогам в с.Юлъялы, деревнях Шунангер, Шартнейка.

Севернее с.Эмеково на трассе газопровода Уренгой–Ужгород овраг глубиной 1-3 м за три последних года расширился до 60 м. В центральной части г.Козьмодемьянска проявление овражной эрозии угрожает городскому кладбищу.

В ***Оренбургской области*** активное развитие овражной эрозии наблюдалось в пределах Равнин Предуралья (наблюдательный участок "Спасский-2"), за счет чего произошло сокращение площадей пахотных угодий. В пределах Возвышенностей Общего Сырта, на окраине г.Сорочинска, отмечено развитие овражной эрозии (наблюдательный участок "Сорочинский-2"). В пределах Урало-Тобольского плато овражная эрозия в целом выражена слабо, однако вблизи отводного канала Кумакского водохранилища отмечено активное развитие оврагов (участок наблюдений "Кумакский-2"). Активность процесса в 2009 г. была ниже по сравнению с 2005-2008 гг.

В ***Пензенской области*** степень активности овражно-эрозионных процессов в юго-восточной части г.Сердобска, где овраги развиваются вдоль жилой застройки города и вплотную примыкают к жилым домам и хозяйственным постройкам, характеризовалась уровнем среднемноголетних значений.

В ***Самарской области*** активные овражно-эрозионные процессы приурочены к склонам долин больших и малых рек. Активность процессов была низкой (ниже среднемноголетних значений).

В ***Республике Татарстан*** наиболее подвержен процессу овражной эрозии район Предволжья, в меньшей степени район Предкамья, в Закамье активные овраги встречаются редко (рис. 2.47). Проявления процесса приурочены к древним эрозионным формам.

В селах Новое Дрожжаное и Старое Дрожжаное в долине р.Малой Цильны овражная эрозия развивается в пределах приусадебных участков и улиц. Повсеместно наблюдались деформации дорожного покрытия.

Активизация овражной эрозии наблюдалась в н.п.Большая Акса Дрожжановского района, где возможно разрушение моста.

На левобережье Нижнекамского водохранилища (наблюдательный участок "Подгорные Байляры") зафиксирована незначительная активность овражной эрозии по сравнению со среднемноголетними показателями.

На территории ***Республики Удмуртия*** максимальной овражной расчлененностью характеризуется правобережье р.Камы. В пределах этой территории большинство элементарных водосборов имеют густоту овражной сети более 250 м/км^2, иногда этот показатель превышает 1000 м/км^2.

В районе с.Соколовка Сарапульского района при инженерно-геологическом обследовании выявлены два оврага в стадии развития регрессивной эрозии протяженностью 90 и 150 м. Глубина вреза достигает 2,5-3,0 м (рис. 2.48).



Рис. 2.48. Активизировавшийся овраг в районе с.Соколовка Сарапульского района. Правобережье р.Камы (ТЦ ГМСН по Республике Удмуртия)

В ***Республике Чувашия*** отмечена в целом низкая эрозионная активность. Анализ данных мониторинга на правобережном склоне Чебоксарского водохранилища (территории г.Чебоксары, Моргаушского и Чебоксарского районов) свидетельствует о снижении активности оврагообразования в 2009 г. по сравнению с 2007-2008 гг. до минимальных значений. Плотность эрозионных форм составила 1,33 ед/км^2 территории при нормативном значении 2,22 ед/км^2. Средний прирост длины оврагов был также ниже среднемноголетних значений и составил в среднем за год 0,23 м при значении нормы 1,34 м, а весной – 0,16 м, в сравнении с многолетним показателем равным 1,16 м.

На правобережном склоне Куйбышевского водохранилища в пределах Мариинско-Посадского и Козловского районов отмечен средний уровень активности оврагообразования. Плотность проявлений соответствовала средней многолетней норме 1,63 ед/км^2. Прирост

длины, как и на правобережном склоне Чебоксарского водохранилища, был немного ниже показателей 2007-2008 гг. и составил 0,32 м/год. На территории г.Мариинского Посада в окрестностях очистных сооружений продолжают развиваться активные овраги.

В Моргаушском районе воздействию овражного процесса подверглись земли водного и лесного фонда на площади 140 м^2. Выведены из оборота земли сельскохозяйственного назначения Ильинского лесничества площадью 200 м^2. В пределах Чебоксарского района были размыты лесные массивы на площади 530 м^2.

На левобережном склоне р.Сура в пределах Алатырского, Порецкого районов и г.Алатырь наблюдался пониженный уровень активности оврагообразования. Средняя плотность активных форм составила 0,71 ед/км^2 при нормативном ее значении 0,77 ед/км^2. Прирост вершинных частей оврагов наблюдался у отдельных форм до 1,0 м, но в среднем за год не превысил значения 0,20 м при многолетней норме 0,60 м.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Курганской области*** восточнее пос.Туманово активно развивающийся овраг пересекает автодорогу федерального значения Шадринск–Челябинск и угрожает ее целостности.

В ***Ханты-Мансийском автономном округе*** при современном интенсивном развитии инфраструктуры крупных населенных пунктов (города Ханты-Мансийск, Салехард) резко усиливается образование оврагов, что обусловлено, прежде всего, уничтожением растительного покрова. Механизм оврагообразования в населенных пунктах аналогичен таковому в естественных условиях, но скорость развития овражной эрозии катастрофически возрастает. Примером техногенной активизации процессов оврагообразования может служить строительство биатлонной трассы в г.Ханты-Мансийске, которое нарушило естественную дренированность территории, изменив режим поверхностного стока.

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Активность оврагообразования на территории округа была высокой в связи с быстрым весенним снеготаянием, ливневыми осадками в летний период, а также интенсивным техногенным воздействием на геологическую среду.

В ***Алтайском крае*** на участке наблюдений “Тальменский” (рис. 2.49) вершина оврага, который находился в стадии активного роста,



Рис. 2.49. Растущий оврага на участке наблюдений “Тальменский”, Алтайский край (ОАО “Алтайская гидрогеологическая экспедиция”)

продвинулась на 4 м, а отступание бортов составило ~0,65 м/год.

На территории ***Республики Бурятия*** в зимне-весенний период из-за малого количества атмосферных осадков наблюдалась низкая активность овражной эрозии. Летне-осенний период характеризуется увеличением активности эрозионного процесса в результате ливневых дождей. После обильных ливневых осадков, выпавших в третьем квартале в г.Улан-Удэ, поселках Кумушка и Шишковка наблюдалось активное образование оврагов. Ширина образовавшихся оврагов достигала 20 м, глубина – 3,5 м, длина – 300 м. В результате развития процесса разрушены два дома, подмыты фун-



Рис. 2.50. Образование оврага на ул.Столбовая, г.Улан-Удэ, Республика Бурятия (ГП РБ ТЦ “Бурятгеомониторинг”)



Рис. 2.51. Разрушение фундаментов жилых построек оврагом на ул.Трубачеева, г.Улан-Удэ, Республика Бурятия (ГП РБ ТЦ "Бурятгеомониторинг")

даменты жилых построек, разрушены автодороги (рис. 2.50, 2.51). Городу Улан-Удэ был нанесен значительный материальный ущерб (по данным прессы он составил 21 млн р.).

В ***Иркутской области*** на участке наблюдений "Быстринский" весной и в кратковременные периоды выпадения летних ливневых осадков отмечена активизация овражной эрозии. Развитие оврага происходит по обеим сторонам автодороги А-164 (Култук–Монды). В целом же активность процесса близка к среднемноголетнему уровню.

В ***Красноярском крае*** наблюдалось активное развитие овражной эрозии. В степных областях Алтае-Саянского региона были зафиксированы четыре новых участка с активными процессами оврагообразования вдоль автомобильных дорог. Все они связаны с периодом интесивного весеннего снеготаяния.



Рис. 2.52. Овражная эрозия на прилегающих склонах трассы М-53, Красноярский край (МУП ЭМР "ТЦ "Эвенкиягеомониторинг")

В Емельяновском районе на протяжении нескольких километров нового участка объездной трассы М-53 "Байкал" выявлены промоины глубиной до 1,5-2 м, размывающие придорожные склоны (рис. 2.52). Дорога введена в эксплуатацию зимой 2008-2009 гг., и укрепления склонов растительностью еще не проводилось.

Вдоль автодороги Красноярск–Элита в 2 км от г.Красноярска на полях Элитовского хозяйства образовался новый овраг протяженностью более 300 м и глубиной 0,8-1,5 м. Его образование спровоцировала прокладка трубы под полотном дороги для отведения талых и ливневых вод.

В Сухобузимском районе вдоль дороги районного значения развивается овраг протяженностью более 150 м и глубиной до 1,5 м в вершине.

Вдоль трассы краевого значения Красноярск–Енисейск в районе пос.Миндерла образовалась промоина протяженностью более 200 м, глубиной до 3 м. Возникла угроза разрушения опоры теплотрассы.

В ***Омской области*** прирост вершин оврагов в среднем составил ~1,5 м/год на Омском и Черлакском наблюдательных участках, на Нижнеомском участке – до 2,2 м/год. Наиболее активно процессы оврагообразования развивались в зоне стока временных поверхностных водотоков, формирующихся на территориях сел Исаковка, Татарка. Под угрозой разрушения находятся жилые дома, хозяйственные постройки, опоры ЛЭП, дороги.

На территории ***Томской области*** активность овражной эрозии значительно снизилась. На наблюдательных участках "Альмяково", "Колпашево", "Комсомольск" зафиксирован незначительный рост оврагов.

В ***Республике Тыва*** на участке автодороги М-54 в районе с.Уюк отмечены рост крупного оврага (длиной около 500 м) и образование свежих промоин. Активизация процесса связана с кратковременными периодами снеготаяния и ливневых дождей. Среднемноголетний уровень активности процесса зафиксирован в районе с.Сайлыг, находящегося в зоне потенциальной опасности оврагообразования.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Еврейской автономной области*** при проведении инженерно-геологического обследования проявления овражной эрозии были выявлены в районе с.Екатерино-Никольское (рис. 2.53). Эрозией поражены береговые склоны р.Амур.

На территории ***Приморского края*** уровень активности овражной эрозии был ниже среднемноголетних значений. В начале июля при прохождении циклона произошли размывы краевых частей дорожного полотна автодороги Владивосток–Находка на территории г.Фокино и дорожной насыпи в районе Находкинского перевала (рис. 2.54).

В ***Хабаровском крае*** активность овражной эрозии соответствовала среднемноголетнему уровню.



Рис. 2.53. Проявления овражной эрозии в районе с.Екатерино-Никольское Еврейской автономной области (ТЦ ГМСН по Еврейской автономной области)



Рис. 2.54. Размыв дорожного полотна на 104-м километре автодороги Владивосток–Находка (РЦ ГМСН по Дальневосточному федеральному округу)

1.6. РЕЧНАЯ ЭРОЗИЯ

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Архангельской области*** речная боковая эрозия активно развивается на главных реках и их притоках: Северная Двина, Вычегда, Пинега, Мезень, Вашка. На малых и средних реках темпы эрозии существенно ниже.

Активная боковая эрозия выявлена на р.Северной Двине в районе населенных пунктов – Новинки, Байка, Ершевская, Черевково, Ракулка, Толоконные Горы, а также в районе г.Сольвычегодска на р.Вычегда. В верхнем течении Северной Двины установлено увеличение скорости эрозионного размыва берегов в последние 50 лет.

На наблюдательном участке "Черевково" за 9 лет средние темпы боковой эрозии возросли почти в 4 раза. В пос.Черевково отступание берега с 2001 г. составило 30-50 м. В с.Верхней Тойме и близлежащих поселениях выявлены участки активизации береговой эрозии, а также развивающиеся овраги. Непосредственная угроза процессов выявлена для здания районного родильного отделения. Экстремальный эрозионный размыв отмечен в д.Ракулке, где он за 30-40 лет составил от 150 до 300 м; перестали существовать деревенские улицы, уничтожены сельскохозяйственные земли, луга.

В ***г.Санкт-Петербурге*** речная боковая эрозия развита в бассейне р.Невы и на берегах ее левобережных притоков. По предварительной оценке плотность проявлений составляет 0,13 ед/км^2. Активность процесса на территории города низкая.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Во ***Владимирской области*** для малых рек характерны небольшие расходы воды и малые скорости течения, что обусловливает в целом слабое эрозионное воздействие водотоков на их берега. Осредненные скорости размыва берегов даже для наиболее крупной р.Клязьма в среднем составляют 0,5 м/год при максимальной 2,3 м/год. На р.Оке скорости размыва берегов значительно выше. В зависимости от литологии аллювиальных отложений и конфигурации русла реки они составляют в среднем 5-6 м/год, достигая на отдельных участках 20 м/год и более.

Наиболее активно береговая эрозия проявляется в нижнем течении р.Клязьма на протяжении 40 км от ее устья (Гороховецкий р-н) и на р.Оке на участках от д.Окшево до д.Казнево (Меленковский р-н), д.Усад – д.Урваново (Меленковский р-н), ниже г.Мурома до границы с Нижегородской областью (Муромский р-н). Общая протяженность эрозионных участков на р.Оке составляет 85 км. Таким образом, суммарная длина участков рек с наиболее активными проявлениями береговой эрозии составляет 125 км, или 1,3% общей протяженности гидросети области. Максимальный



Рис. 2.55. Береговая эрозия на р.Сейм. Курская область, Октябрьский район (ТЦ ГМСН по Курской области)

эрозионный размыв (20 м/год и более) наблюдался на р.Оке в районе впадения р.Ушна (с.Благовещенское) и р.Илевна (выше г.Мурома). Суммарная длина этих участков оценивается в 4 км.

При инженерно-геологическом обследовании территории ***Воронежской области*** выявлены активные проявления боковой эрозии (участки протяженностью 20-50 м) на реках Осередь и Чигла в г.Бутурлиновке, у сел Гвазда, Клеповка, Озерки. Активность речной эрозии в целом по области оценивается на уровне среднемноголетних значений.

В ***Курской области*** береговая эрозия активно проявляется в долине р.Сейм (рис. 2.55). Скорости эрозионного размыва берегов на отдельных участках достигают 0,2-0,3 м/год. Процесс не представляет угрозы для народно-хозяйственных объектов.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Региональная активность речной боковой эрозии на Русской платформе и Скифской плите характеризовалась преимущественно показателями близкими к среднемноголетним значениям.

На Западном Кавказе и в Западном Предкавказье на территориях Республики Адыгея и Краснодарского края активность речной боковой эрозии была выше среднемноголетнего уровня.

На Центральном Кавказе и в Центральном Предкавказье наблюдалась значительная территориальная дифференциация степени активности речной эрозии.

В ***Республике Адыгея*** в пределах Азово-Кубанской равнины Предкавказья на левом берегу р.Кубань, ниже плотины Краснодарского водохранилища, в долинах рек Белая и Лаба активность боковой эрозии была выше среднемноголетних значений. Активные эрозионные процессы наблюдались на берегах р.Белая в пос.Тульском, ниже плотины Малой Майкопской ГЭС, в пос.Краснооктябрьском и ст-це Абадзехской. В долине р.Курджипс высокая активность боковой эрозии отмечена на участке от пос.Краснооктябрьского до пос.Красный Мост.

Воздействию боковой эрозии подверглась ст-ца Гиагинская в Гиагинском районе. Ущерб составил 300 тыс. р. Возникла угроза разрушения жилых домов.

В ***Астраханской области*** средний по высоте и продолжительности паводок не способствовал высокой активности эрозионных процессов.

Боковая эрозия на уровне среднемноголетних величин наблюдалась на берегах р.Волги. Протяженность берега, пораженного процессом, составила ~71 км, это на 18,5 км меньше, чем в 2008 г. Эрозионные процессы спровоцировали образование новых обвалов вдоль береговых уступов.

Активность боковой эрозии на уровне ниже среднемноголетней отмечена на участках берега, примыкающих к водотокам второго порядка – старым руслам и протокам р.Волги (~90 км).

На левой стороне Волго-Ахтубинской поймы (~7 км) активность боковой эрозии была низкой. Эрозионные процессы здесь обусловили небольшие обрушения берега.

На территории области под воздействием речной эрозии находилось 7 населенных пунктов. Активизация процесса отмечена в 6 населенных пунктах Енотаевского, Наримановского и Икрянинского районов.

Волгоградская область. Наиболее активно процессы боковой эрозии развивались на левом берегу р.Ахтуба в районе г.Волжского. На активность эрозионных процессов р.Ахтуба влияют следующие гидрометеорологические факторы: подъем уровня воды в паводковый период за счет пропусков воды Волжской ГЭС; подрезка берегового уступа ледоходом; сток поверхностных вод в период весеннего снеготаяния. Наиболее интенсивный размыв берегов реки происходит в паводковый период, продолжительность которого меняется год от года. Продолжительность паводка в 2009 г. составила 40 дней. Среднегодовая величина отступания бровки левого берега составила ~0,7 м, что соответствует среднемноголетним значениям. Относительно 2008 г. активность эрозии возросла почти в 1,5 раза.

Продолжались активные эрозионные процессы в населенных пунктах Красный Яр (р.Медведица, Жирновский р-н), Светлый Яр (р.Волга), в районе пос.Волгострой на о.Сарпинский (Красноармейский р-н, г.Волгоград). Положением, близким к катастрофическому, характеризуется пос.Волгострой, в котором жилые дома располагаются в 10-15 м от бровки берега, а отступание берега ежегодно составляет не менее 3 м. В 2009 г. под воздействием речной эрозии в период половодья было разрушено два дома.

На Восточном Кавказе в ***Республике Дагестан*** большая мощность снежного покрова в зимний период 2008-2009 гг., повышенный температурный фон в апреле-мае 2009 г. и ливневые осадки обусловили высокий расход воды на реках.

Активность эрозионных процессов в целом по территории республики оценивается выше уровня среднемноголетних показателей. Наибольшее развитие эрозионные процессы приобрели в области Среднегорного и Высокогорного Дагестана. Основная часть эрозионных участков приурочена к горным депрессиям, где по берегам преобладают рыхлые склоновые и аллювиальные отложения.

Сильная активизация речной эрозии установлена по долинам рек Самур, Чирагчай и Гюльгерычай (рис. 2.56). Развитие боковой эрозии со слабой и средней активностью отмечено в долинах рек Уллучай, Рубас. Всего зафиксировано 40 участков проявления эрозионных процессов, из них 5 – вновь образовавшиеся.

Активные эрозионные процессы привели к размыву на 7 участках нефтепровода "Баку–Тихорецк" суммарной протяженностью более 250 м.

Активизация эрозионных процессов в долинах рек Курах и Казикумухское Койсу привела к разрушению 200 м автодорог, деформации ЛЭП, выводу из оборота 117 га сельскохозяйственных земель.

На территории ***Кабардино-Балкарской Республики*** в целом активность эрозионных процессов оценивается как низкая. Вместе с тем, локальная активизация речной эрозии, причиной которой послужили интенсивные атмосферные осадки, отмечена в области средне-низкогорного рельефа по долинам рек Кичмалка и Нальчик, а также на Кабардинской равнине. На правом борту р.Кичмалка, в районе с.Каменномостского, в начале лета в результате размыва берегового уступа возникла угроза деформации шоссейной автодороги. По р.Нальчик 18 июня прошел паводок. Активизация боковой эрозии привела к повреждению автомобильного моста в с.Белая Речка.

На Кабардинской равнине активные эрозионные процессы наблюдались по берегам р.Чегем, укрепленным подсыпкой грунта в 2008 г. Общая протяженность участков развития речной эрозии составила порядка 200 м.

Карачаево-Черкесская Республика. На равнинах высокая активность боковой эрозии зафиксирована на левобережье рек Большой Зеленчук и Кубань в районе а.Эрсакон и г.Черкесска. В зону воздействия речной эрозии попали жилые дома, ЛЭП, грунтовая дорога.

В области среднегорья-низкогорья активные эрозионные процессы отмечены в долине р.Власенчиха в пос.Уруп, на реках Бижгон и Кяфар в ст-це Сторожевой, р.Аксаут в ст-це Кардоникской, р.Маруха в с.Маруха, на р.Джингирик в а.Джингирик и на р.Кубань в а.Каменномост.

Краснодарский край. На южном, Черноморском, склоне Большого Кавказа активные эрозионные процессы наблюдались в долинах рек Кепша, Мзымта, Ачипсе и Лаура. В русле р.Кепша, в верхнем течении, в пределах сохранившихся высоких селевых террас активизация боковой эрозии отмечена на участках общей протяженностью около 2 км. В долине р.Мзымта,



Рис. 2.56. Активизация боковой эрозии на левом берегу р.Гюльгерычай (РЦ "Дагестангеомониторинг")

ниже впадения р.Ачипсе, выявлены три участка интенсивного размыва. На участке от пос.Форелевое хозяйство до устья р.Мзымта активные эрозионные уступы, выявленные ранее, теперь находятся в зоне строительства совмещенной автомобильной и железной дороги Адлер–Красная Поляна и будут закреплены в процессе проведения защитных мероприятий.

В западной части Степного Предкавказья активность боковой эрозии в 2009 г. была высокой. Активные эрозионные процессы наблюдались в нижнем течении р.Кубань, на р.Лаба, от слияния рек Малая и Большая Лаба до г.Лабинска, от пос.Мостовской до пос.Центральный, в районе ст-цы Воздвиженской и с.Сухой Кут, на р.Уруп в районе станиц Удобной и Отрадной, на р.Белая в районе с.Великовечного.

В предгорной части, в долине р.Пшеха, активная боковая эрозия явилась одним из факторов активизации крупного оползня на южной окраине г.Апшеронска.

На р.Псекупс в районе г.Горячий Ключ протяженность участков активной боковой эрозии составила около 4,3 км.

В западной части северного склона Большого Кавказа, на малых притоках р.Кубань – Абин, Хабль, Убин, Афипс и Шебш – активность боковой эрозии в весенне-летний период была выше среднемноголетнего уровня.

Всего по краю выявлено 58 участков активной боковой эрозии общей протяженностью около 222 км.

Ущерб от активизации боковой эрозии в населенных пунктах Абинского, Апшеронского, Горячеключевского, Лабинского и Мостовского районов составил около 99 млн р. Максимальный ущерб зафиксирован в Апшеронском районе, где для переселения жителей из опасной зоны необходимо 45,6 млн р. Общий ущерб от боковой эрозии по населенным пунктам, автодорогам и другим хозяйственным объектам составил 293,8 млн р.

Ростовская область. В долине Нижнего Дона выделяется 176 км активных эрозионных берегов и порядка 120 км стабилизировавшихся и частично стабильных. Наибольшая активность процесса отмечена на эрозионных участках в районе г.Семикаракорска, х.Чебачий и ст-цы Романовской. По ориентировочным данным, в долине нижнего Дона скорость боковой эрозии не превысила 0,3 м/год, что ниже среднемноголетних значений (~ 0,8 м/год).

В ***Республике Северная Осетия–Алания*** дефицит атмосферных осадков и невысокий уровень весенне-летних паводков в 2009 г. обусловили низкую активность боковой эрозии. Крупных проявлений речной эрозии не наблюдалось, а выявленные проявления большей частью связаны с недостаточностью или отсутствием противоэрозионной защиты.

Наибольшая активность эрозионных процессов отмечена в долине р.Терек в районе ст-цы Терской и с.Раздольного, а также на р.Майрамадаг. Активизация боковой эрозии привела к частичному размыву берегозащитных и струеотклоняющих дамб.

Усиление эрозионных процессов наблюдалось на фронте Донифарсского оползня, где, вследствие смещения оползневых масс в русло р.Урух, река оказалась прижатой к правому берегу. При этом активному размыву подвергается также основание склона на правом берегу р.Урух, по которому проходит дорога Чикола–Мацута.

На территории ***Ставропольского края*** активность речной эрозии была на уровне среднемноголетних значений.

По сравнению с 2007-2008 гг. расходы рек Кубань и Большой Зеленчук возросли. Это обусловило четырехкратное увеличение суммарной длины подмываемых берегов по сравнению с предыдущим малоактивным 2008 г.

В пределах области равнин Северного Кавказа выявлено 10 участков активного развития процесса суммарной протяженностью 940 м. Отдельные проявления эрозии зафиксированы по долине р.Подкумок в г.Пятигорске.

На территории Кавказских Минеральных Вод в области среднегорья-низкогорья зафиксировано 13 участков боковой эрозии общей протяженностью около 160 м. В конце сентября 2009 г. активизация речной эрозии произошла во время ливневых паводков на р.Подкумок и ее притоках в пределах г.Кисловодска.

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Активность речной береговой эрозии на уровне среднемноголетних значений наблюдалась в Кировской, Нижегородской и Оренбургской областях. Низкая активность – в Республике Марий Эл и Республике Удмуртия.

В ***Кировской области*** активность речной береговой эрозии по берегам р.Вятки значительно снизилась в сравнении со среднемноголетним уровнем, что обусловлено низкими



Рис. 2.57. Защита берега от размыва в районе Корчемкинского водозабора (ОГУ "ВятНТИЦМП")



Рис. 2.58. Развитие речной береговой эрозии на участке "Гольцы" (ОГУ "ВятНТИЦМП")

весенними паводками последних лет. На правобережье, выше г.Слободского, размыв берега не превышал среднемноголетних значений.

В Юрьянском районе на участке берега р.Вятки – от Загарского моста до пгт.Мурыгино – активность процесса была ниже среднемноголетнего уровня.

На обследованном участке долины в районе поселков Гирсово и Никольский Затон берег не укреплен, размыву подвержена аллювиальная терраса. В потенциально опасной зоне воздействия процесса находится дачный массив.

Развитие боковой эрозии наблюдалось на участке от пос.Корчемкино до д.Лосевы (рис. 2.57, 2.58).

На наблюдательном участке "Мурыгино" отмечена слабая активность эрозионного процесса.

На территории ***Республики Марий Эл*** активность речной береговой эрозии в целом оценивается как низкая. Эрозия берега р.Рутка в пос.Три Рутки Горномарийского района и правого притока р.Шойка в д.Чодраял Куженерского района создает угрозу разрушения домов и хозяйственных построек.

В ***Нижегородской области*** основной размыв берегов рек Оки и Волги происходил в половодье, которое в 2009 г. было низким. На протяжении 16 км от пристани "Сормово" до пристани "Дрязга" только на прижимных местах по уступам аллювиальных террас наблюдался незначительный размыв – не более 1,0 м. У деревень Погорелка–Сосновка величина отступания берега составила до 6,0 м при высоте берегового уступа до 10 м. Был осуществлен перенос некоторых домов.

В ***Республике Удмуртия*** на наблюдательных участках "Долина р.Чепцы" и "Правобережье р.Камы" отмечена слабая активность эрозионных процессов.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ.

В ***Курганской области*** активная береговая эрозия наблюдалась в сельских населенных пунктах: Сухринское, Мыльниково, Верхнеполевая, Туманово. Установлено, что размыв берегов активизировался три года назад (рис. 2.59).

В ***Свердловской области*** в пос.Каквинские печи в период весеннего паводка на р.Каква в результате активизации речной боковой эрозии был разрушен мост.

В ***Тюменской области*** в г.Тюмени вдоль правого высокого берега р.Тура зафиксировано 9 проявлений речной береговой эрозии. В опасной близости от бровки берегового уступа расположены жилые дома, хозяйственные построй-



Рис. 2.59. Размыв землевпадения в пос.Туманово (ТЦ ГМСН по Курганской области)

ки, складские помещения, Свято-Троицкий монастырь, сквер, опора высоковольтной ЛЭП, автомобильная дорога с твердым покрытием.

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории ***Республики Алтай*** пик половодья на основных реках зафиксирован в третьей декаде мая, на малых реках – в апреле. В осеннее время (сентябрь-октябрь) выпало аномально высокое количество осадков, превышающее норму в 1,5-3,0 раза, в результате чего отмечены высокие паводки на малых реках северного низкогорья.

В нижнем течении р.Катунь активность эрозионного размыва оказалась несколько ниже предыдущего года, а в среднем течении – скорость эрозии существенно повысилась. Активность эрозионного процесса на малых реках оценивается на уровне среднемноголетних значений.

На территории ***Республики Бурятия*** наибольшая активность береговой эрозии наблюдалась в период весеннего половодья и в июле, когда выпадали продолжительные ливневые осадки. На наблюдательном участке "Сужа" размыв берега составил в среднем 2,20 м, что больше величины предыдущего года (0,15 м) и среднемноголетнего значения.

Эрозионный размыв берегов р.Селенга наблюдался в Иволгинском районе, вблизи автодороги федерального значения Чита–Улан-Удэ–Иркутск, в Селенгинском и Кяхтинском районе – в зоне автодороги Улан-Удэ–Кяхта.

В ***Кемеровской области*** в районе с.Боровково береговой эрозией были разрушены защитные береговые укрепления, в потенциально опасной зоне находятся жилые дома, автодорога областного значения Новокузнецк–Междуреченск. На Чебулинском наблюдательном участке во время весеннего паводка в результате эрозионного процесса был деформирован подвесной мост через р.Чебула. Размыв береговой линии на Серебряковском наблюдательном участке в весенний паводок составил 2,5-4,0 м/год.

На территории ***Красноярского края*** наблюдались интенсивные паводки в весенний период и сравнительно высокие уровни рек в весенне-летний период. Активность береговой эрозии была относительно высокой, но не превысила среднемноголетних значений. Размыв берегов зафиксирован по рекам: Подкаменная Тунгуска, Амыл, Туба, Сыда, Кан. Скорости разрушения берегов изменялись от 0,3 (с.Бол.Уря) до 1-2 м/год (г.Канск, с.Бражное). В населенных пунктах Алтае-Саянского региона (д.Николаевка, с.Лебяжье, с.Идринское) скорость эрозионного размыва берегов не превышала 1,5-3,0 м/год.

На территории ***Омской области*** активность речной береговой эрозии характеризовалась среднемноголетними значениями. Скорость размыва берегов составила от 0,3-0,4 м/год на Омском и Лисинском наблюдательных участках, до 0,6 м/год на Черлакском и Нижнеомском участках.

На значительной части территории ***Томской области*** наблюдалась высокая активность береговой эрозии. Скорости размыва берегов в селах Зырянское, Тымское, пос.Комсомольское, г.Колпашево превысили среднемноголетние значения, в селах Альмяково, Кривошеино, Каргасок и Подгорное – несколько ниже. Скорости размыва берегов на р.Чулым достигали 10-12 м/год (с.Зырянское, участок "Мост Чулым"), на р.Оби в с.Тымск – 16 м/год.

В ***Республике Тыва***, на территории с.Сайлыг (Чеди-Хольский р-н) выявлена высокая эрозионная активность р.Элегест. Бровка берега приблизилась к усадьбам села на расстояние 1,0-20,0 м.

В ***Республике Хакасия*** эрозионная активность р.Абакан наблюдалась в Бейском районе между с.Большой Монок и а.Усть-Сос. Здесь, на участке длиной 2,5 км, за 8 лет с момента последнего обследования размыло береговую полосу шириной 30-50 м. Вблизи участка размыва проходит автодорога Большой Монок–Усть-Сос.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории ***Камчатского края*** повышенная активность эрозионного процесса наблюдалась в весеннее время. Активизация процесса была отмечена на большинстве рек края, в том числе на реках Камчатка и Авача.

На реках ***Приморского края*** активность эрозионного процесса в целом была ниже среднемноголетнего уровня, но несколько выше значений предшествующего года. Эрозионная активность, близкая к многолетнему уровню, наблюдалась на реках, имеющих водосбор в восточной горной части края на территории Сихотэ-Алинского инженерно-геологического региона. Эти реки характеризовались значительной водностью из-за мощного снежного покрова в зимний период, длительного перио-

да снеготаяния и затяжных циклонов в летний период. В западной равнинной части края эрозионная активность рек была значительно ниже среднемноголетнего уровня.

В южной части ***Сахалинской области*** (Анивский, Корсаковский, Долинский, Макаровский, Поронайский районы) зафиксирована высокая активность боковой и донной речной эрозии, обусловленная интенсивными осадками, выпавшими в теплый период года.

В ***Хабаровском крае*** и ***Еврейской автономной области*** активность береговой эрозии р.Амур и ее притоков была выше среднемноголетних значений из-за большого количества выпавших атмосферных осадков и высоких уровней водотоков (рис. 2.60). Развитие эрозионных процессов в периоды паводков приводит к смещению государственной границы в сторону России, в результате чего российская сторона теряет ежегодно до 10 км^2 площади, потери увеличиваются.



Рис. 2.60. Размыв берегов р.Амур во время паводка (РЦ ГМСН по Дальневосточному федеральному округу)

На территории ***Чукотского автономного округа*** активизация речной эрозии отмечена в начале июня в связи с началом весенних паводков.

1.7. ПЛОСКОСТНАЯ (СТРУЙЧАТАЯ) ЭРОЗИЯ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. ***Курская область.*** Развитие плоскостного смыва в лессовидных суглинках легкого механического состава (нерасчлененный комплекс покровных отложений) зафиксировано в Беловском районе (рис. 2.61). Плоскостной смыв начинает заметно проявляться при уклонах земной поверхности более 10°. С учетом преобладающей сельскохозяйственной специализации региона рассматриваемый генетический тип ЭГП имеет одно из первостепенных значений.



Рис. 2.61. Развитие плоскостного смыва в Беловском районе Курской области (ТЦ ГМСН по Курской области)

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Республике Адыгея*** в районе г.Майкопа в зоне негативного воздействия плоскостной эрозии находилось 113 га сельскохозяйственных земель, в Гиагинском районе – 160 га.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Свердловской области*** по завершении эксплуатации месторождений нерекультивированные отвалы и дражные полигоны начинают разрушаться под действием природных факторов. Плоскостная эрозия выявлена по отвалам складов белых глин Белкинского месторождения.

В ***Тюменской области*** в с.Горнослинкино Уватского района зафиксирован случай деградации сельскохозяйственных земель в результате плоскостной эрозии на площади около 20 тыс. м^2.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Еврейской автономной области*** на федеральной автодороге Хабаровск–Чита на 1929-1930-м километре зафиксирована активизация струйчатой эрозии, которая может вызвать развитие оползневого процесса.

1.8. ПЕРЕРАБОТКА БЕРЕГОВ ВОДОХРАНИЛИЩ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Ивановской области*** режим переработки береговых склонов Горьковского водохранилища зависит от уровенного и волнового режима

водоема. Длительность стояния уровня выше НПУ (свыше 84,0 м) в безледоставный период в русловой зоне по метеостанции "Кинешма" составила 96 дней (47 дней в 2008 г.), в озерной зоне по гидропостам "Юрьевец" и "Пучеж" – 60 дней (27 дней в 2008 г.).

В сравнении с показателями предыдущих лет скорость отступания бровки абразионных уступов несколько увеличилась и составила по данным инструментальных наблюдений от 1,2 до 3,0 м/год. Наиболее активная переработка берегов продолжалась на незащищенных от волнового воздействия участках в озерной части водохранилища.

В ***Костромской области*** создание Горьковского водохранилища, наряду с подтоплением и заболачиванием прилегающей к нему территории, сопровождается процессами береговой абразии. В пределах области этим процессом охвачено около 30-40% береговой линии водохранилища. В 2009 г. на участках наблюдений (южная окраина г.Костромы, с.Завражье, д.Столпино) зафиксирована активизация процессов абразионной переработки берегов водохранилища, выразившаяся в высокой скорости отступании бровки берегового уступа (на отдельных измерительных створах до 3 м/год).

На водохранилищах в ***Ярославской области*** сохранялась общая тенденция стабилизации переработки берегов. Вместе с тем, зафиксированы отдельные участки активного развития береговых процессов в городах Ярославле, Угличе, Рыбинске, Тутаеве, селах Золоторучье, Брейтово, Устье, Диево-Городище, Прусово, пос.Мышкин, д.Мишаки. Переработка берегов сопровождается обрушением склонов, отступанием бровок береговых уступов, что создает угрозу устойчивости сооружений в береговой полосе и сохранности рекреационных зон.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. По берегам крупных водохранилищ зафиксирована различная степень региональной активности переработки берегов: на Волгоградском и Цимлянском водохранилищах – высокая, на Манычском и Краснодарском – низкая.

Волгоградское водохранилище. На правобережье Волгоградского водохранилища пораженность берегов абразией составляет 96%. Активность переработки берега в 2009 г. была выше среднемноголетних значений. На обследованном участке протяженностью ~52 км зафиксировано 12 проявлений абразионного процесса. Отступание клифа на отдельных отрезках берега за год – от 0 до 5,3 м.

На левом берегу водохранилища пораженность берегов абразией достигает ~80%. Отмечена в целом высокая активность абразионного процесса, превысившая среднемноголетнюю величину в 1,15 раза. В районе г.Николаевска на участках неукрепленного берега фиксировались следы абразии. Зафиксировано 22 проявления абразионного процесса. Отступание берегового уступа колебалось от 0 до 12 м/год.

Цимлянское водохранилище. На территории ***Ростовской области*** абразионные уступы высотой от нескольких метров до 25-30 м распространены вдоль северо-западных и юго-восточных берегов водохранилища. В пределах участка наблюдений "Цимлянский" наиболее активный абразионный процесс отмечен в пределах ст-цы Хорошевской. Средние скорости абразии составили 1,5 м/год, что выше среднемноголетних значений (1,1 м/год) и показателей 2008 г. (0,1 м/год).

Скорость развития абразионного процесса на участке наблюдений "Волгодонский" составила 0,6 м/год. Это гораздо ниже среднемноголетних показателей (2,5 м/год) и значений 2008 г. (1,1 м/год). Снижение скорости абразии на участке обусловлено берегозащитными мероприятиями: закончено укрепление берега в районе хуторов Харсеева и Овчинникова, продолжаются берегоукрепительные мероприятия на территории ст-цы Жуковской.

В пределах участка наблюдений "Алдабульский", на южном побережье Цимлянского водохранилища, скорость отступания абразионно-оползневого уступа составила 2,1 м/год, что превысило среднемноголетние показатели и несколько выше значений прошлого года (1,6 м/год).

Манычские водохранилища. Скорость абразионного процесса на Манычских водохранилищах составила ~0,2 м/год, что ниже среднемноголетних значений.

На *Веселовском и Пролетарском водохранилищах* развиты преимущественно абразионные берега, а оползневые имеют локальное распространение в приустьевой части. Участки наиболее активной абразии отмечены в приустьевой зоне Веселовского водохранилища, в районах г.Пролетарска и поселков Дальний, Манычстрой, хуторов Юловский, Степной Курган. Скорости развития абразии достигали здесь ~0,45 м/год. Относительно низкие скорости

абразии обусловлены тем, что уровень водоемов зарегулирован и межсезонные колебания невелики, а незначительная ширина водохранилищ не позволяет образовываться волнам с большой энергией, даже при сильных ветрах. Кроме того, большая часть побережья заросла камышом, который служит естественным противоволновым барьером.

Краснодарское водохранилище. Слабая активизация абразионного процесса отмечена на левом берегу водоема. Чаша водохранилища продолжала заиливаться, а берега зарастать растительностью.

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Активность переработки берегов водохранилищ на уровне среднемноголетних значений наблюдалась в республиках Марий Эл, Татарстан, Пермском крае, Нижегородской, Самарской и Ульяновской областях.

Низкая активность абразионного процесса отмечена в Чувашской Республике, Оренбургской и Саратовской областях.

В ***Республике Марий Эл*** по побережью Чебоксарского водохранилища наиболее широкое развитие получил абразионный процесс. Длина участков с активными проявлениями процесса на правобережье достигала 45% длины береговой линии, на левобережье – 25%. Активность абразии оценивается как средняя (на уровне среднемноголетних значений). По итогам наблюдений последних лет выявляется тенденция постепенного ослабления активности переработки берегов Чебоксарского водохранилища. Преобладает намыв грунтов на пляжи и подводную часть прибрежной отмели, что приводит к выполаживанию береговых склонов и повышению их устойчивости. При этом наибольшая активность сохраняется на участках правобережья выше г.Козьмодемьянска и между населенными пунктами Юльялы и Токари, а на левобережье в устье р.Ветлуги и у пгт.Юрино. Степень активности переработки берегов здесь оценивается как средняя.

На побережье Куйбышевского водохранилища активность абразионного процесса была в основном низкой.

В ***Нижегородской области*** на Чебоксарском водохранилище на наблюдательных участках вблизи населенных пунктов Васильсурск и Сормовка в последние годы величина абразионного размыва в среднем составляет 0,5-1,0 м^3/м берега, а отступание бровки абразионного уступа ~0,50 м/год.

В ***Оренбургской области*** процесс переработки берегов наблюдался в береговой зоне Ириклинского водохранилища. Скорость переработки берегов сравнительно небольшая, в последние годы она составляла десятые доли метра. В 2009 г. активизации процесса по сравнению с предыдущими годами (2005-2008 гг.) не отмечено.

В ***Пермском крае*** в 2008-2009 гг. на Камском водохранилище наблюдалось превышение средних годовых показателей динамики абразионного процесса более чем в 1,3 раза. Для Воткинского водохранилища, наоборот, отмечалось снижение активности абразии в пределах участков наблюдений более чем в 1,5 раза. Такой режим процесса обусловлен особенностями регулирования уровней водохранилищ в период весенней активизации процесса.

В ***Самарской области*** на левобережье Куйбышевского водохранилища на участке от с.Хрящевка до г.Тольятти скорость переработки абразионного уступа составила от 0,26 до 6,87 м/год. Высота уступа составляет от 1,5 м (с.Хрящевка) до 30 м в районе сел Висла, Луначарский, Ягодное.

На правобережье Куйбышевского водохранилища высокая активность абразионного процесса отмечена в селах Подвалье, Новодевичье, Климовка. Величина отступания бровки абразионного уступа за год составила от 6,5 до 11,5 м (рис. 2.62, 2.63). Высота абразионных уступов составляет 3,5-11,0 м.

Скорость переработки левого берега Саратовского водохранилища составила от 0,15 до



Рис. 2.62. Абразионный уступ в с.Подвалье Самарской области (ФГУГП "Волгагеология", "Куйбышевская ГГЭ")



Рис. 2.63. Абразионный уступ в с.Кпимовка Самарской области (ФГУГП "Волгагеология", "Куйбышевская ГГЭ")

1,56 м/год. Высокая активность абразионного процесса была зафиксирована на не укрепленных участках берега – от устья р.Чагра (граница с Саратовской обл.) до с.Екатериновка. Высота абразионного уступа составляет здесь 5-6 м. Средняя степень активности процесса была отмечена в селах Федоровка, Софьино, Приволжье. Низкая активность абразии отмечена в селах Садовое и Спасское.

В ***Саратовской области*** водность на водохранилищах в 2009 г. была значительно ниже среднемноголетних значений (водность Саратовского водохранилища была одной из самых низких за 41 год эксплуатации этого гидротехнического сооружения).

Скорость переработки береговой полосы Саратовского водохранилища на большинстве наблюдательных участков оказалась сопоставима с величинами предшествующего года или несколько им уступала и в то же время была значительно ниже среднемноголетних значений. Наиболее активно процессы развивались между пос.Алексеевка и г.Хвалынском, где берег сложен легкоразмываемыми отложениями. В районе с.Дмитриевка отступание берегового уступа превысило значения прошлого года и составило до 80% от среднемноголетней величины.

Активность переработки берегов Волгоградского водохранилища в его озерно-речной зоне в основном была ниже предыдущего года и среднемноголетних значений. На отдельных участках активность абразии оказалась достаточно высокой, что связано с волновым размывом бечевников и пляжей в основании береговых уступов в предшествующие годы. Как и все предшествующие годы, процессу абразии были наиболее подвержены левобережные участки водохранилища. На правобережье водохранилища высокая скорость переработки сохранилась на отрезке берега между селами Золотое и Дубовка, в районе с.Мордово.

В ***Республике Татарстан*** на Куйбышевском водохранилище отмечено существенное снижение уровня по сравнению с наблюдавшимся в 2007 и 2008 г. Максимальных значений это снижение достигло в ноябре: на 1,67 м ниже по сравнению с уровнем ноября 2007 г. и на 2,89 м по сравнению с уровнем ноября 2008 г., достигнув абсолютной отметки 50,45 м. Режим уровня Нижнекамского водохранилища в 2009 г. отличался от режима предыдущих лет не столь значительно. Самые большие расхождения характерны для уровней в период половодья (май-июнь 2009 г.), когда максимальный уровень водохранилища достиг отметки всего лишь в 63,17 м (в 2008 г. – 63,54 м, в 2007 г. – 63,72 м).

По данным инструментальных наблюдений среднее отступание бровки берегового уступа в 2009 г. по наблюдательным участкам "Камское Устье" и "Тетюши" на правобережье р.Волги (Куйбышевское водохранилище) составило порядка 0,24 м/год, что несколько ниже среднемноголетнего значения (0,30 м/год).

В ***Ульяновской области*** на левобережье Куйбышевского водохранилища развитие абразионного процесса происходило преимущественно в районе Старомайнского берега и Белоярской излучины. Наиболее активно берег размывался в районе населенных пунктов Белый Яр и Чувашский Сускан. Размыв берега достигал 1,3 м/год, а протяженность клифа в пределах участка наблюдений составила 65 км. Размыв берега происходил в летний период при уровне водохранилища 53,0 м и сильных ветрах юго-западного направления.

В ***Республике Чувашия*** на правобережном склоне Чебоксарского водохранилища наблюдалось общее снижение активности переработки берегов. Скорость отступания берегов составила в среднем 0,12 м/год при среднем многолетнем значении 0,47 м/год. Общая протяженность участков, подвергшихся размыву, составила 12,0 км, в то время как среднее многолетнее значение этого показателя равно 20,8 км. Расчетный показатель объема размыва также

снизился до 0,2 м^3/м (среднемноголетнее значение 3,1 м^3/м) и был самым низким за весь период наблюдения.

На правобережном склоне Куйбышевского водохранилища уровень активности переработки берегов характеризовался низкими значениями. Воздействию процесса подверглось 25,7 км береговой линии, что значительно меньше среднемноголетней нормы (35,6 км).

На левобережье Чебоксарского водохранилища активность абразии соответствовала уровню предшествующего года. Средняя скорость отступания бровки берегового уступа за год составила 0,22 м (в 2008 г. – 0,20 м) при среднем многолетнем значении 1,24 м.

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Изменения гидрологического режима каскада водохранилищ и р.Енисей в результате аварии на Саяно-Шушенской ГЭС в августе 2009 г. не вызвали активизацию ЭГП в населенных пунктах на территории Красноярского края и Республики Хакасия.

В ***Иркутской области*** на Иркутском водохранилище активность переработки берегов оставалась на среднемноголетнем уровне. На участках берега с незначительной шириной пляжей величины отступания берегового уступа составляли 0,6-1,3 м/мес. На Братском водохранилище активность переработки берегов была низкой.

В ***Красноярском крае*** наблюдалась низкая активность переработки берегов Красноярского, Майнского и Саяно-Шушенского водохранилищ. На участках наблюдений отступание бровок береговых уступов составляло от первых десятков сантиметров до 1,5-3,0 м/год. Ведущее место в формировании береговой зоны продолжает занимать овражная эрозия, но в связи с относительно высокими уровнями воды в водохранилищах абразионная составляющая была более заметной.

В ***Новосибирской области*** нижняя зона Новосибирского водохранилища является участком наиболее активного разрушения берегов, особенно правобережных склонов. Величина отступания бровки берега за период с мая 2008 г. по май 2009 г. местами достигала 2,40 м при среднемноголетней скорости ~2,30 м/год. Активность переработки берегов выше среднемноголетнего уровня зафиксирована на левобережье водохранилища в районе с.Ленинское (рис. 2.64). Наибольшее разрушение берегов происходило при сочетании высоких уровней воды с сильным ветровым волнением.



Рис. 2.64. Активная абразия береговой линии Новосибирского водохранилища в районе с.Пенинское (ОАО "НГПЭ")

Берега в средней и верхней зонах водохранилища формируются преимущественно под воздействием паводковых течений. Отступание бровки за период с мая 2008 г. по май 2009 г. берега на отдельных участках достигало 1,40 м.

В ***Республике Тыва*** на Куйлуг-Хемском наблюдательном участке (Саяно-Шушенское водохранилище) отступание бровки берегового уступа составило 1,0-1,5 м/год. Активность переработки берегов оценивается как средняя по отношению к среднемноголетним показателям.

1.9. АБРАЗИОННО-АККУМУПЯТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Архангельской области*** морская абразия и аккумуляция развиваются в узкой полосе побережья Белого моря. Абразии и сопутствующим склоновым процессам подвержено 35% (320 км) морского берега. Активная абразия охватывает побережье Мезенской губы и примыкающий с запада Абрамовский берег Мезенского залива. Морская аккумуляция (390 км) широко развита на побережье Онежского полуострова, на взморье дельты р.Северной Двины и на участке губы "Сухое море". При этом образуются обширные мелководья, происходит заболачивание береговой линии.

По данным ФГУ НПП "Севморгео" в Кандалакшском заливе Белого моря, в районе г.Се-

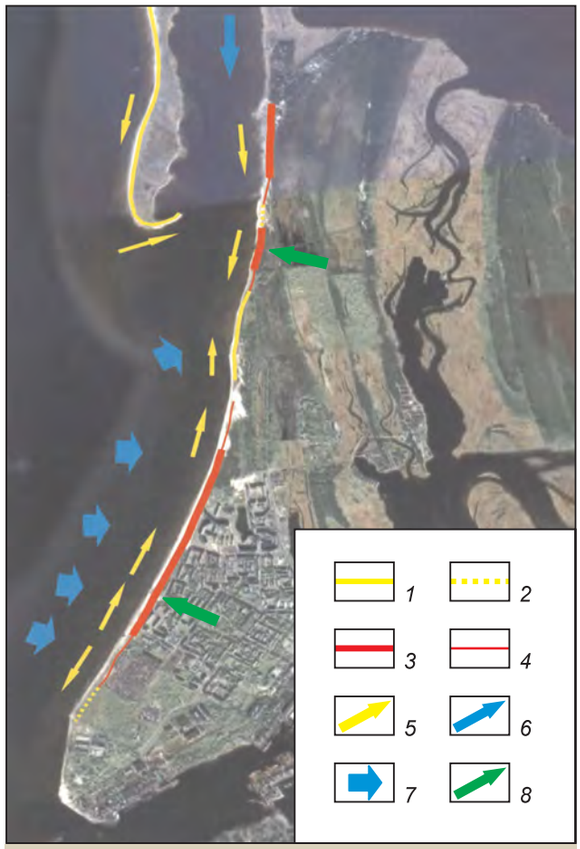


Рис. 2.65. Экзогенные геологические процессы в береговой зоне о.Ягры. Кандалакшский залив, г.Северодвинск (ФГУ НПП "Севморгео")

1 – зона аккумуляции; *2* – зона прерывистый аккумуляции-размыва; *3* – зона интенсивного размыва; *4* – зона размыва и стабильного берега; *5* – потоки наносов; *6* – результирующие направления течений в Ярнышской губе; *7* – непрерывное волновое воздействие, вызывающее перемещение наносов; *8* – разрушение объектов городской застройки



Рис. 2.66. Развитие абразионного процесса и разрушение берега с песным массивом в Гвардейском районе Калининградской области (ФГУ НПП "Севморгео")

веродвинска в 2006 г. активизировался абразионный процесс. Причиной активизации стал дефицит вдольбереговых наносов в прибрежной зоне, который возник из-за их поглощения искусственным углублением, созданным по линии фарватера для выхода судов из Северодвинска в море. В 2009 г. отмечены размывы стенки городской набережной, разрушение берегозащитных сооружений и просадочные деформации в районе мемориала жертвам Великой Отечественной войны.

Анализ космических снимков показал, что в пределах городской черты зона размыва выдвинулась за пределы городской набережной, и при сохранении степени активности процесса абразии в течение 10-20 лет возможно перемещение береговой линии к жилой застройке (рис. 2.65).

Рекомендуется произвести берегоукрепительные работы в районе Ярнышной губы, а в центральной части острова, в районе жилой застройки, разработать проект по засыпке берега песком, получаемым при углублении дна.

В ***Калининградской области*** абразионный процесс развит на северной оконечности Самбийского полуострова – от г.Зеленоградска до пос.Лесное (рис. 2.66). Активное разрушение берегов происходит у поселков Донского, Филино, Отрадного, г.Светлогорска.

По данным ФГУ НПП "Севморгео" активизация процесса наблюдалась между г.Светлогорском и мысом Таран в зонах, связанных с активными подвижками в период Калининградского землетрясения в 2006 г. Необходимо отметить, что в этих зонах активизировались и гравитационные процессы.

На участке Балтийского побережья от пос.Приморска до г.Янтарного в результате многолетнего сброса пульпы Янтарного комбината образовался искусственный аккумулятивный песчаный берег (ширина пляжей составляет до 300 м), начались эоловые процессы. В настоящее время в связи с прекращением сброса пульпы в море активизировался абразионный процесс, который приводит к размыву аккумулятивных форм и берегов по краям бухты (рис. 2.67). Скорость абразионного размыва составляет до 20 см/год.

В береговой зоне Балтийской косы преобладал аккумулятивный процесс. На пляжах полного профиля зафиксировано развитие эоловых процессов. На незакрепленных растительностью



Рис. 2.67. Размыв берега, связанный с прекращением сброса пульпы Янтарного комбината (ФГУ НПП "Севморгео")

1 – древний "коренной" берег; *2* – аккумулятивный берег, сформировавшийся в результате сброса пульпы; *3* – современный размыв берега у пос.Янтарный



Рис. 2.68. Разрушение дюн в результате дефляционного процесса. Калининградская область. Балтийская коса (ФГУ НПП "Севморгео")



Рис. 2.69. Абразия берега, сопровождающаяся уничтожением песного массива. Финский залив, д.Пески (ФГУ НПП "Севморгео")

дюнах наблюдались процессы дефляции и аккумуляции песчаных отложений (рис. 2.68). Дополнительным фактором развития отмеченных процессов является техногенное воздействие на геологическую среду.

Ленинградская область. По данным ФГУ НПП "Севморгео" в береговой зоне Финского залива продолжал развиваться абразионный процесс, связанный как с естественным размывом береговой линии, так и с добычей строительных песков из подводных карьеров. В ряде случаев активизация абразионного процесса приводила к деформации береговых укреплений и отступанию береговой линии, что создает реальную угрозу прибрежным дорогам и сооружениям (рис. 2.69, 2.70).

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Активность абразионного процесса на побережьях



Рис. 2.70. Разрушение защитных сооружений на мысе Дубовском в результате развития абразионного процесса в г.Сестрорецк (ФГУ НПП "Севморгео")

морей, омывающих территорию Южного федерального округа, в основном не превышала среднемноголетних значений. На Азовском и Черном морях активность была на уровне среднемноголетней, на Каспийском море она оценивается как низкая.

Азовское море. В береговой зоне Ейского полуострова на участке от пос.Молчановка до с.Глафировка отмечена низкая степень активности абразионно-обвальных процессов, на отрезке от ст-цы Должанской до г.Приморско-Ахтарска – на уровне среднемноголетних значений.

На Азовском побережье Таманского полуострова в высоких береговых уступах от ст-цы Голубицкой до пос.Ильича и от пос.Тамань до мыса Тузла активность абразионно-оползневых процессов была ниже среднемноголетних показателей.

Абразионно-аккумулятивные процессы развиты на песчано-ракушечных косах Ейского и Таманского полуостровов. В пределах Ейского полуострова активность абразии и аккумуляции оценивалась на косах Глафировская, Долгая, Камышеватская, Ясенская, на правобережье Тамани – на косе Вербяная и участке "Левобережный".

На косе Глафировская преобладали процессы размыва пляжа с морской стороны, что привело к сокращению площади косы на 1,5 га. На всем протяжении береговой линии косы Долгая отмечалось активное воздействие на пляжевую полосу процесса размыва, что привело к сокращению площади косы на 6,0 га. На косе Камышеватская процессы размыва чередовались с процессами аккумуляции пляжеобразующего песчано-ракушечного материала. В 2009 г. площадь косы увеличилась на 1,0 га. На косе Ясенская протяженные участки размыва сменяются участками мощной аккумуляции. Здесь преобладали процессы аккумуляции пляжеобразующего ракушечного материала, площадь косы увеличилась на 1,3 га. Практически на всей протяженности косы Вербяная отмечен размыв пляжа, площадь косы уменьшилась на 1,5 га. На участке "Левобережный" преобладали абразионные процессы, что привело к сокращению площади пляжа на 1,7 га.

В целом активность абразионно-аккумулятивных процессов на Азовском побережье оценивается на уровне среднемноголетних значений.

На побережье Таганрогского залива абразионный процесс развит на протяжении 227 км. Увеличение активности абразии на побережье Таганрогского залива наблюдается с востока на запад в направлении увеличения энергии волнения при сгонно-нагонных колебаниях уровня. На долю наиболее активно разрушаемых волнением берегов приходится 70 км. В основном это участки побережья между пересыпью Миусского лимана и Кривой косой, г.Таганрогом и Беглицкой косой (за исключением аккумулятивной террасы косы Петрушина), к западу от Чумбурской косы.

Северный берег Таганрогского залива в целом характеризовался невысокими скоростями абразии, за исключением западной его оконечности. Самые высокие скорости абразии (до 2 м/год), при среднемноголетнем значении 0,55 м/год, наблюдались в районе с.Весело-Вознесеновки. Здесь берег сложен преимущественно лессовидными суглинками и характеризуется активными абразионно-обвальными процессами. На других абразионных участках (селы Боково, Беглица, Русская Слободка, х.Рожок), при высоте абразионно-обвальных и абразионно-оползневых берегов 8-20 м, средние скорости отступания береговых уступов составляли от 0,1 до 1,0 м/год.

На южном побережье Таганрогского залива береговой уступ, созданный абразионной деятельностью моря, протягивается от долины р.Кагальник до западной границы Ростовской области. Среднемноголетняя величина абразии составляет 1,2 м/год. В 2009 г. в районе с.Порт-Катон скорость абразии составила 0,5 м/год. Между селами Порт-Катон и Маргаритово активность абразии была на уровне прошлого года и составила 0,3 м/год. На отрезке от Чумбурской косы до с.Займово-Обрыв скорости абразии не превышали 0,3-0,5 м/год, на отдельных участках достигали 1,0 м/год.

Черное море. Абразионно-аккумулятивные процессы в пределах береговой зоны Таманского полуострова наблюдались на косах Тузла и Бугазско-Витязевская.

На косе Тузла на всем протяжении лиманной стороны дамбы за 2008-2009 гг. ширина пляжа практически не изменилась. С морской стороны дамбы преобладали процессы аккумуляции. Среднее приращение ширины пляжа составило 2,4 м, а площадь косы увеличилась на 0,9 га. В пределах Бугазско-Витязевской косы зафиксировано относительное динамическое равновесие процессов абразии и аккумуляции.

В Имеретинской бухте в районе г.Адлера абразионный процесс большую часть года характеризовался средним уровнем активности. От устья р.Псоу до западной границы территории строительства морского грузового порта на левобережье р.Мзымта в период с 28.08.2007 г. по 21.03.2009 г. средняя ширина пляжа увеличилась на 0,9 м в основном за счет перераспределения песчано-галечных накоплений. Однако 14 декабря 2009 г. шторм интенсивностью 6 баллов, вызванный глубоким циклоном, прошедшим над акваторией Черного моря и сопровождавшимся шквалистым ветром, оказал мощное абразионное воздействие на пляжевую полосу Имеретинской бухты и объекты строящегося морского грузового порта. Граница заплеска волн на участке незащищенного пляжа зафиксирована на расстоянии 40 м от береговой линии. Деформированы габионные конструкции в 50 м от корневой части северного мола, на левобережье р.Мзымта (рис. 2.71).



Рис. 2.71. Деформации габионных конструкций на левобережье р.Мзымта после шторма 14 декабря 2009 г. (Северо-Кавказский геолого-экологический Центр)

Наибольшее штормовое воздействие испытала акватория строящегося порта, которая оказалась открытой для прохода волн зыби. Это привело к значительным разрушениям строящихся объектов морского порта как в прибрежной акватории, так и на берегу (рис. 2.72).



Рис. 2.72. Разрушения на объектах строительства морского порта после шторма 14 декабря 2009 г. (Северо-Кавказский геолого-экологический Центр)



Рис. 2.73. Абразионный уступ, сформировавшийся после шторма 14 декабря 2009 г. в тыловой части пляжа, в районе строящегося порта (Северо-Кавказский геолого-экологический Центр)

Интенсивному размыву (в среднем на 0,3-0,6 м) подвергся пляж, расположенный южнее границы строящегося порта. Максимальный размыв пляжа отмечен на протяжении 900 м от корневой части южного мола порта. В тыловой части пляжа, размытого заплеском волн, образовался абразионный уступ высотой 2,2 м (рис. 2.73).

После окончания шторма сформировались низкие продольные профили пляжа с превышением поверхности тыловых частей над уровнем моря всего на 2,0-2,5 м. По заключению специалистов Северо-Кавказского геолого-экологического Центра (г.Сочи) при таких параметрах пляжа, даже при волнениях моря в 4 балла, заплеск волн будет захватывать всю его поверхность, а развитие абразионного процесса создаст значительную угрозу строящимся коммуникациям и строениям Олимпийских объектов.

Каспийское море. Активность абразионного процесса в береговой зоне ***Республики Дагестан*** оценивается в основном на уровне ниже среднемноголетних значений. За 2008-2009 гг. установлено уменьшение скорости процесса абразии по сравнению с прошлыми годами.

Динамика перемещения уступа размыва и уреза моря по инженерно-геологическим районам в береговой зоне Каспийского моря за 2008-2009 гг. приведены в табл. 2.1.

Развитие абразии зафиксировано в интервале береговой зоны от южной границы республики до мыса Суюткина Коса. Размываются берегозащитные отсыпки и разрушаются берегозащитные сооружения, возведенные в районах жилой застройки и производственных предприятий в городах Каспийске, Махачкале и Дербенте.

На наблюдательном участке “Крайновский” средняя величина размыва береговой зоны в 2008-2009 гг. составила ~3 м, а с 1989 по 2009 г. суммарная величина размыва, осредненная в границах участка, составила ~118 м.

В пределах наблюдательного участка “Караманский” (на интервале берега от северной окраины г.Махачкала до устья р.Шура-Озень) отступание береговой линии составило около 1 м при высоте абразионного уступа 2-5 м

Таблица 2.1

Динамика абразионно-аккумулятивных процессов на побережье Каспийского моря

Инженерно-геологический район	Динамика уреза, м (min; max среднее)	Динамика уступа размыва, м (min; max среднее)
Терский	-0,1; -4,5 / -3,0	-0,1; -4,0 / -0,2
Аграханский архипелаг	0,0;-3,5 / -1,5	-0,0; -3,5 / -1,0
Супак-Аграханский	-0,5; -3,5 / -2,0	-0,5; -1,5 / -1,0
Манас-Махачкалинский	-2,0; -4,5 / -3,0	-0,1; -3,0 / -1,0
Теркемейско-Буйнакский	+1,5;-5,0 / -2,5	-0,5; -3,0 / -2,0
Дербентский	-1,5;-12,0 / -4,5	0,0; -1,5 / -0,5
Самур-Дивичинский	-0,5; -7,0 / 3,0	-1,0; -5,0 / -3,0



Рис. 2.74. Размыв песчано-глинистых отложений береговой зоны Каспийского моря на наблюдательном участке “Караманский” (РЦ “Дагестангеомониторинг”)

(рис. 2.74). С 1989 по 2009 г. суммарная величина размыва уступа составила ~37 м.

На участке наблюдений "Махачкала-Каспийск" с 1989 по 2008 г. наблюдалась аккумуляция наносов. В 2008-2009 гг. зафиксирован размыв береговой зоны, который составил ~3 м. В пределах городской черты г.Каспийска продвижение уреза моря в сторону суши составило ~0,7 м.

В границах участка "Инчхинский" в 2009 г. зафиксирована аккумуляция в береговой зоне, которая составила 0,4 м. Суммарная аккумуляция с 2000 по 2009 г. составляет ~1 м.

На участке "Каякентский" отмечен небольшой размыв – до 1 м, а за период с 1989 по 2008 г. суммарная величина размыва составила ~41 м.

В пределах участка "Дербентский" в 2008-2009 гг. зафиксировано существенное увеличение скорости размыва берега по сравнению со среднемноголетними значениями.

На участке "Самурский" в 2008-2009 гг. произошел размыв береговой зоны в среднем на 2,7 м. С 2001 по 2009 г. суммарная величина размыва составила ~66 м.

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Республике Бурятия*** по результатам наблюдений на участках "Боярский" и "Оймур" наибольшая деформация берегового уступа оз.Байкал наблюдалась в июне и августе в связи с подъемом уровня воды в озере после выпадения значительного количества атмосферных осадков. Среднегодовая величина размыва берегового уступа составила ~0,1 м/год, максимальная ~0,3 м/год.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Камчатском крае*** абразионный процесс в течение всего года отмечен почти на всем протяжении береговой линии Охотского, Берингова морей, а также в юго-восточной части Тихоокеанского побережья. Как и в предшествующем году скорости и величины размыва береговых уступов не выходили за пределы среднегодовых значений.

Наиболее активному абразионному размыву подвергались фронтальные части морских кос, отчлененных от акватории Охотского моря устьями рек. Максимальный размыв береговых уступов, сложенных нелитифицированными отложениями, отмечался в период осенних штормов.

Чрезвычайная ситуация произошла на побережье Охотского моря в Усть-Большерецком районе края. В ночь на 11 ноября в результате сильных западных ветров (до 20 м/с) в районе пос.Октябрьского был размыт отрезок морской косы длиной около 2 км на участке старой отсыпки косы скальным грунтом. В результате разрушения дорожного полотна в самой узкой части косы в течение нескольких дней было нарушено транспортное сообщение с поселком.

На территории ***Сахалинской области*** величины абразионного размыва морских берегов в основном не превышали среднемноголетних значений.

1.10. ПОДТОПЛЕНИЕ И ЗАБОЛАЧИВАНИЕ

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Архангельской области*** по данным земельного фонда болота занимают ~14% территории, или 58235 км^2. Более половины территории области имеет показатель заболачивания свыше 20%, в северной части территории этот показатель составляет 60% и более. Широкомасштабное заболачивание происходит на Поморском и Абрамовском побережьях Белого моря, Кулойско-Мезенской равнине, в низовье реки Северной Двины, в Северо-Двинской и Мошинской депрессиях. Площадные рубки леса и большие гари после пожаров способствуют нарастанию процесса заболачивания за счет наступления существующих болот.

Республика Коми. Значительная часть жилой и промышленной застройки г.Ухты была подтоплена во время половодья одноименной реки. Высота пика половодного уровня в 2009 г. за последние 60 лет была близка к максимальным значениям. В приречной части города наблюдался выход грунтовых вод на дневную поверхность. По предположению специалистов ТЦ ГМСН в подтоплении городской территории определенную роль играет и круглогодичная восходящая разгрузка флюидов Чибьюского нефтяного месторождения, залегающего под городом.

В ***г.Санкт-Петербурге*** заболачивание наиболее интенсивно проявляется на севере города в Сестрорецкой низине, где в результате подтопления зоны, прилегающей к водохранилищу "Сестрорецкий Разлив", сформировалась обширная болотная равнина. Процесс заболачивания развит также в Московском, Колпин-

ском, Выборгском районах города. Общая площадь 292 заболоченных участков на территории города составляет ~69 км^2.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Подтопление и заболачивание наиболее широко развиты на севере округа – в Воронежской, Ивановской, Калужской, Костромской, Тверской, Смоленской и Ярославской областях.

В ***Воронежской области*** подтопление населенных пунктов наблюдалось преимущественно на юге – в Калачеевском, Подгоренском, Бобровском, Петропавловском районах. Количество осадков и температуры воздуха в течение года соответствовали многолетней норме. Активность процесса была ниже среднемноголетних показателей.

В г.Иваново ***Ивановской области*** развитие подтопления вызвано интенсивным городским строительством, сопровождающимся нарушением естественного дренажа грунтовых вод, увеличением протяженности водонесущих коммуникаций, сплошным асфальтированием территории, засыпкой оврагов. В южной части города (23% территории населенного пункта) отмечается затопление подвалов, разрушение фундаментов, заболачивание приусадебных участков и др.

В ***Смоленской области*** подтопление территорий наблюдалось вдоль Десногорского и Вазузского водохранилищ, где оно связано с подъемом уровней этих водоемов и увеличением фильтрации поверхностных вод в водоносные горизонты.

В ***Тверской области*** подтопление и заболачивание развивались в районах Рыбинского, Угличского, Иваньковского и Вазузского водохранилищ. Ширина зон подтопления варьирует от первых десятков метров до первых километров. На берегах Иваньковского водохранилища, в устьевой части р.Шоши, подтоплено приблизительно 40 тыс. га, что на 22% превышает площадь зеркала воды в самом водохранилище. Значительных величин подтопление достигает и на Угличском водохранилище, особенно в районе устьевых зон рек Нерль и Медведица.

В ***Ярославской области*** подтопление территорий определяется уровенным режимом Угличского, Рыбинского и Горьковского водохранилищ, озер Неро и Плещеево, а также количеством выпавших осадков. В 2009 г. в условиях спокойной гидрометеорологической обстановки катастрофических проявлений подтопления на территории области не зафиксировано.

В г.Рыбинске по многим наблюдательным скважинам уровень грунтовых вод устанавливался выше 3 м от поверхности земли, что является показателем подтопления территории. Этому способствовало повышенное относительно нормы стояние уровня Рыбинского водохранилища в течение всего года.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Республике Адыгея*** на левом берегу Краснодарского водохранилища активность процесса подтопления было на уровне среднемноголетних значений. Процессу подтопления было подвержено 8 населенных пунктов в Тахтамукайском (5) и Майкопском (3) районах. Суммарный ущерб от подтопления населенных пунктов составил 2123 тыс. р. Помимо населенных пунктов, на территории степного Предкавказья подтапливаются сельскохозяйственные земли в Красногвардейском, Тахтамукайском и Шовгеновском районах. По имеющимся сведениям в 2009 г. подтоплено 4410 га сельскохозяйственных земель, ущерб по неполным данным составил 1,2 млн р.

На территории ***Астраханской области*** процессы подтопления застроенных территорий отмечены в г.Астрахани (затопление подвальных помещений зданий, засоление кирпичной кладки первых этажей). В 2008-2009 гг. в городе проведены большие работы по осушению городских каналов, являющихся естественными дренами. Средний и непродолжительный паводок вместе с инженерными работами на каналах привели к тому, что в 2009 г. площадь подтопления уменьшилась.

На территории ***Волгоградской области*** произошли незначительный (до 1-2%) прирост площадей подтопления на севере области и их сокращение на юге из-за аномально жаркого лета, увеличения испарения (особенно в августе) и связанного с этим понижения уровня грунтовых вод. В промышленной зоне г.Волжского площадь подтопления уменьшилась с 75,1 км^2 в 2008 г. до 72,5 км^2 в 2009 г. На территории г.Камышина отдельные участки старого центра города находятся в зоне подтопления грунтовыми водами, в связи с чем некоторые исторические здания испытывают значительные деформации.

На территории ***Карачаево-Черкесской Республики*** активность процесса подтопления в

целом была на уровне среднемноголетних значений. Значительные площади сельхозугодий были подтоплены в Прикубанском районе на восточной окраине г.Черкесска, южнее оз.Малое и западнее Кубанского водохранилища. Подтапливались жилые дома и приусадебные участки в северо-восточной части с.Маруха и ст-цы Исправной. В результате выпадения обильных атмосферных осадков во второй половине июля произошла сильная активизация процесса в станицах Сторожевой и Кардоникской Зеленчукского района, где в подтопленном состоянии оказалась существенная часть сельхозугодий и жилой сектор.

В ***Краснодарском крае*** на площади Азово-Кубанской равнины в долине р.Кубань зафиксировано подтопление населенных пунктов и сельскохозяйственных земель в 9 районах и двух муниципальных образованиях (города Краснодар и Армавир). Подтоплено 3 населенных пункта (в 2008 г. – 20 населенных пунктов). Общая площадь подтопленных земель составила 6909 га (в 2008 г. – 2380 га). Подтопления были обусловлены режимом гидрометеорологических условий, колебаниями уровней грунтовых вод.

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Степень региональной активности процесса подтопления на территориях Республики Марий Эл и Нижегородской области соответствовала уровню среднемноголетних значений.

В ***Республике Марий Эл*** процессы подтопления и заболачивания развиваются на левобережье р.Волги с момента заполнения Куйбышевского и Чебоксарского водохранилищ. К подтопленным территориям отнесены площади с глубиной залегания грунтовых вод до 3 м.

На левобережье Чебоксарского водохранилища площадь подтопленных земель составляет 145 км^2, из них заболоченных – 44 км^2. После заполнения водохранилища до отметки 63 м продолжается заболачивание земель лесного фонда. Наиболее активный процесс заболачивания отмечен в приустьевых участках долин рек Дорогуча, Ветлуга и Рутка.

На правобережье Чебоксарского водохранилища подтоплению подвержена низинная часть г.Козьмодемьянска площадью до 1,2 км^2.

На левобережье Куйбышевского водохранилища подтапливаемые территории зафиксированы в низовьях рек Илеть, Малая и Большая Кокшага. Общая площадь подтопленных земель составляет 150 км^2, из которых 15 км^2 составляют заболоченные участки с уровнем залегания подземных вод менее 0,5 м.

В г.Йошкар-Оле к подтопленным территориям отнесены территории с глубиной залегания грунтовых вод до 5 м. В зону подтопления подпадает вся левобережная часть города. На правобережье в зону подтопления попадает северная низинная часть. В 2009 г. площадь подтопления составила 27,7 км^2.

В ***Нижегородской области*** территория селитебной и промышленной зон г.Нижнего Новгорода является подтопляемой. В 2009 г. уровень грунтовых вод был выше критической глубины 3 м для селитебной застройки, 5 м – для промышленной.

В Заречной части г.Н.Новгорода (незастроенная территория вблизи оз.Лунское) в весенний и осенний периоды формируется зона затопления – уровень грунтовых вод поднимается выше поверхности земли. В 2009 г. площадь затопления составила менее 1% площади ежегодно обследуемой территории.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории ***Курганской области*** в период весеннего снеготаянья и разлива крупных рек (Тобол, Исеть, Миасс) зафиксировано подтопление населенных пунктов Звериноголовского, Белозерского и Шадринского районов и г.Кургана.

В ***Свердловской области*** подтопление, вызванное техногенными причинами, обусловленными недочетами при эксплуатации городского хозяйства, отмечено в городах Екатеринбурге, Каменск-Уральском, Н.Тагиле, Алапаевске, Березовском. Локальное подтопление, связанное с прекращением шахтного водоотлива, наблюдалось в городах В.Пышме, Полевском, Артемовском, Дегтярске, Кировграде, Красноуральске, Копейске, Карабаше, Еманжелинске.

Процесс заболачивания в крупных масштабах отмечен на участках размещения шламонакопителей (Синарский трубный завод, УАЗ) и золонакопителей (Красногорская ТЭЦ). Затоплены карьеры Липовского никелевого месторождения на территории природно-минералогического заказника “Режевской”.

В июле в пос.Крылатовский произошло подтопление и выход подземных вод на поверхность земли в виде техногенных родников в результате мокрой консервации одноименного рудника. Территория Крылатовского рудника и пос.Крылатовского была признана зоной

чрезвычайной ситуации. Для отвода воды жителями стихийно были устроены дренажные канавы, которые в силу их несовершенства не эффективны. Территория поселка проседает, приходят в негодность жилые дома. Общий ущерб по состоянию на 2009 г. оценен в 30-37 млн р.

В ***Тюменской области*** выявлено развитие подтопления в городах Тюмени и Ишиме, поселках Голышмановском, Винзили.

На территории ***Ханты-Мансийского автономного округа*** в зону подтопления и заболачивания попадают города и населенные пункты, расположенные по берегам и в пределах пойм крупных рек – Обь, Иртыш, Конда, Северная Сосьва. Размеры заболоченных участков составляют от первых десятков до первых сотен квадратных километров. Борьба с заболачиванием ведется посредством отсыпки грунтом, без предварительного их осушения.

В ***Челябинской области*** подтопленные территории занимают 0,9% площади области, болота и заболоченные территории – 12,4%. Подтопление зафиксировано в поселках Шахта Северная, Потанино, Горняк.

Наблюдающаяся в области активизация процесса подтопления связана с закрытием угольных шахт и разрезов. Затопление подземного пространства и подтопление на поверхности в границах шахтных полей вызывает активизацию процессов оседания земной поверхности и просадочных явлений. На территории ликвидированных горных объектов над подработанными зонами наблюдаются оседания земной поверхности до 2 м.

Выявлено заболачивание и заполнение водой котловины ранее осушенного оз.Тугайкуль.

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории округа широко распространены процессы подтопления, обусловленные как природными особенностями территорий, так и техногенным воздействием. Основными причинами развития подтопления под влиянием техногенного воздействия являются изменения поверхностного и подземного водного стока при строительстве дорог, фундаментов, планировке территорий, утечки воды из водопроводных, тепловых и канализационных сетей, нарушение естественных поверхностных дрен (рек, ручьев), создание искусственных водоемов (водохранилищ, прудов, отстойников, шламонакопителей), конденсация влаги под зданиями и сооружениями и др.

В ***Республике Алтай*** отмечено подтопление грунтовыми и талыми водами территории г.Горно-Алтайска.

В ***Забайкальском крае*** в пос.Усугли наблюдалось подтопление территории грунтовыми и загрязненными сточными водами. Подтопление вызвано подъемом уровня грунтовых вод из-за утечки из стоков системы канализации.

В ***Иркутской области*** в городах Черемхово и Тулуне в марте наблюдалось сезонное подтопление за счет талых вод на участках с неудовлетворительной инженерной подготовкой, где не вывозился снег.

В летний период активность подтопления грунтовыми водами застроенных территорий в г.Черемхове была низкой.

В г.Тулуне в летний период количество атмосферных осадков превысило норму, что спровоцировало активизацию процесса подтопления.. В центральной части города площадь подтопления увеличилась по сравнению с предыдущим годом более чем в 2 раза. Тем не менее, активность процесса в 2009 г. была ниже, чем в 2006-2007 гг. В южной части города подтопление связано с влиянием бессточных озер, образовавшихся на отработанных площадях Тулунского разреза.

В ***Красноярском крае*** подтопление населенных пунктов фиксировалось достаточно часто, и связано оно было как с поднятием уровней грунтовых вод во время весеннего снеготаяния и паводков (г.Минусинск, пгт.Курагино, деревни Белый Яр, Шалоболино и др.), так и с природными высокими уровнями грунтовых вод (р.п.Кошурниково).

В районах северных водохранилищ (Курейское и Хантайское), в связи с изменением геокриологических и гидрогеологических условий, происходят деградация многолетней мерзлоты и повышение уровня грунтовых вод, что приводит к подтоплению и заболачиванию близлежащих к акваториям территорий.

В ***Кемеровской области*** подтопление территорий зафиксировано в городах Киселевске и Новокузнецке. Подтопление г.Киселевска произошло в результате строительства канализационного коллектора вдоль левого берега р.Аба и отсыпки насыпи над ним без сооружения каких-либо водопропускных устройств. Подтопление в г.Новокузнецке вызвано утечками воды из водопроводной системы, в результате чего под домами появились родники.

В ***Новосибирской области*** в городах Барабинске, Татарске, Бердске, селах Баган и Лебедевке, пгт.Мошкова продолжилось подтопление территорий, степень активности процесса была высокой. Средняя глубина залегания уровней грунтовых вод составила: в г.Татарске ~0,80 м, в с.Баган, г.Барабинске, пгт.Мошковео ~1,25-1,60 м; в с.Лебедевка и г.Бердске ~2,40-4,50 м. Мероприятия по ликвидации процесса подтопления на территориях перечисленных населенных пунктов практически не проводились.

В ***Республике Тыва*** основным фактором, способствующим активизации процесса подтопления, является подъем уровня в реках, связанный с режимом снеготаяния и обильными осадками. В весенне-летний период из-за ранней теплой весны и малого количества осадков активность процесса была низкой.

На территории ***Республики Хакасия*** процессы подтопления зафиксированы в г.Усть-Абакане, пгт.Майна, селах Новотроицкое, Подсинее.

В г.Усть-Абакане отмечено подтопление на площади около 0,10 км^2. Подъем уровней грунтовых вод произошел за счет повышения уровня р.Енисея, вызванного сверхнормативным сбросом воды из Саяно-Шушенской ГЭС.

Площадь подтопленной территории в пгт.Майна составила около 0,47 км^2. Подтопление сопровождается пучением грунтов, деформацией строений, фундаментов. Несмотря на это, в связи с нехваткой земли под застройку, продолжается освоение и застройка подтопленных участков.

В с.Новотроицкое на площади ~0,25 км^2 подтоплены жилые дома, усадьбы, школа, детский сад. Глубина залегания уровня грунтовых вод изменялась от 0,30 до 2,0 м.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории ***Амурской области*** наблюдалось подтопление наледным стоком южной части с.Первомайское Тындинского района.

В северных и юго-восточных районах ***Приморского края*** в весенний период, в связи с высоким снежным покровом и выпадением осадков в период активного снеготаяния, наблюдалось подтопление территорий населенных пунктов в Тернейском, Красноармейском, Пожарском, Партизанском районах и в г.Находка. Активность процесса была выше прошлогодней, соответствовала среднемноголетнему уровню.

На территории ***Сахалинской области*** в период прохождения мощного циклона (22-24 июня)



Рис. 2.75. Участок перелива воды через автодорогу с размывом насыпи (во время прохождения циклона). Сахалинская область, 23 июня 2009 г. (ТЦ ГМСН по Сахалинской области)

выпала трехмесячная норма осадков. Это привело к повышению уровня воды в реках и подтоплению частных подворий, расположенных в низинной местности, частичному разрушению инженерных сооружений, закрытию движения поездов на участке железной дороги между станциями Заозерное–Макаров–Тумаково. В Южно-Сахалинске было подтоплено около 150 частных домов. Многие равнинные реки о.Сахалин во время циклона выходили из берегов, вода затапливала пойму и близлежащие дороги (рис. 2.75).

В Аяно-Майском районе ***Хабаровского края*** в начале июня в результате обильного таяния снега резко поднялся уровень воды в р.Мая, в зоне подтопления оказались 53 дома в с.Нелькан. Был введен режим чрезвычайной ситуации.

1.11. ТЕХНОГЕННЫЕ ОСЕДАНИЯ И ПРОВАЛЫ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***г.Санкт-Петербурге*** (на южной стороне г.Павловска) выявлены просадочные деформации в фундаментах домов, а также локальные воронки в асфальтобетонном покрытии, обусловленные, по-видимому, техногенной суффозией.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Тверской области*** в г.Нелидово над шахтными полями выявлены небольшие мульды проседания поверхности земли размером до первых десятков метров с амплитудой до одного метра. На этих участках происходит подтопление и заболачивание.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Свердловской области*** в г.Березовский, построенном над подземными выработками Березовского золоторудного месторождения, сохраняется опасность провалов. В опасную зону попадает, в основном, частная застройка и линейные сооружения. В прошлые годы на территории города зафиксировано около 20 случаев провалов, в основном, над старыми горными выработками еще довоенного времени.

1.12. КРИОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. ***Республика Коми.*** По данным метеостанции “Воркута” 2009 г. характеризовался среднегодовой температурой воздуха -6,5°С, что на -0,7°С ниже средних ее значений за период 1950-2005 гг. У южной границы многолетнемерзлых пород (метеостанция “Усть-Уса”) среднегодовая температура была ниже многолетней нормы на 0,5°С. Одновременно сократилось и отепляющее влияние инфильтрационных вод за счет уменьшения годовой суммы атмосферных осадков, которые по метеостанции “Воркута” составили ~481 мм, что на 76 мм меньше многолетней нормы за полувековой период.

Значения температуры многолетнемерзлых пород (ММП) на подошве слоя “нулевых” годовых амплитуд (глубины 10-15 м) на всех элементах рельефа Воркутинского наблюдательного полигона в естественных условиях были выше среднемноголетних значений. Сохранились аномально высокие темпы повышения температуры ММП и, соответственно, ее деградации. На участках несквозных и сквозных таликов, фазовое состояние которых отличается меньшей инерционностью, температура пород понизилась, наблюдалась аградация ММП, что хорошо коррелируется с метеорологическими условиями года.

Несмотря на аномально суровые метеорологические условия, зафиксированы явления термокарстового оседания грунтов. Величины термокарстовой осадки определялись геолого-геоморфологическими и мерзлотными условиями отдельных территорий. Осадки менее 10 см наблюдались на участках полигонального рельефа у подножий склонов, сложенных минеральными грунтами; максимальные значения деформаций (свыше 60 см) были характерны для надмерзлотных приводораздельных таликов.

Ненецкий автономный округ. На наблюдательном участке “Коротаихинский” отмечено повышение температуры ММП и увеличение мощности несквозных таликов, свидетельствующее об устойчивой многолетней тенденции деградации ММП. Интенсивность этого процесса дифференцирована по площади в зависимости от литологического состава пород, их льдистости, гидрологических условий, мощности снежного покрова.

На участках наблюдений, сопряженных с техногенными объектами, зафиксировано тепловое загрязнение недр, выражавшееся деградацией ММП, а при использовании недропользователями охлаждающих устройств – аградацией ММП. В районах Харьягинской группы нефтяных месторождений отмечены актив-

ные проявления термокарста на торфяниках и заболоченность, которые являются следствием протаивания бугров пучения; локально прослеживается морозобойное растрескивание на торфяниках. Аналогичные процессы характерны и для других тундровых нефтяных месторождений.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории ***Ямало-Ненецкого автономного округа*** в результате термоабразии на участке протяженностью 4 км, расположенном к северу и к югу от стационара Марре-Сале, разрушение берегового уступа в среднем не превысило 1 м. На отдельных створах, расположенных в местах обнажения макроледяных тел, отступание уступа достигало 5-7 м. За последние 10 лет на рассматриваемом участке берег Карского моря отошел примерно на 25-27 м (среднемноголетняя скорость разрушения берега ~2,6 м/год).

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Республике Бурятия*** наибольшему воздействию криогенного пучения подверглись автодороги в Северобайкальском, Тарбагатайском, Бичурском, Кижингинском, Баунтовском, Еравненском районах. В Джидинском районе на автодороге Нижний Бургултай–Желтура (4-5 км) наледь затруднила движение автотранспорта.

В ***Забайкальском крае*** на наблюдательных участках "Кадала" и "Калга" активность процесса наледеобразования была низкой, что обусловлено, в первую очередь, пониженной водностью предыдущего года.

В ***Иркутской области*** в пос.Култуке в январе-феврале в долине руч.Медлянка наблюдалось развитие наледи в связи с промерзанием русла. Возникла чрезвычайная ситуация локального уровня. Под угрозой наледеобразования оказались федеральная автодорога М-55 и десятки жилых домов. Формирование наледей отмечено также в долине р.Култучной и в устье р.Тиганчихи. Возникла угроза жилым домам и автодороге А-64.

В г.Черемхово и пос.Кутулик активность процессов наледеобразования была близкой к среднемноголетнему уровню, наледи не представляли угрозы техногенным объектам.

В ***Красноярском крае*** в результате криогенных процессов отмечены деформации плотины Хантайской ГЭС.

В ***Республике Тыва*** наблюдался средний уровень активности наледеобразования. Зафиксировано четыре случая образования наледей с подтоплением жилых домов и хозяйственных построек в с.Саглы Овюрского района, г.Чадан Дзун-Хемчикского района. В зоне подтопления наледными водами находились участки автодорог республиканского значения: Мугур-Аксы – Хандагайты, Чаа-Холь – Ак-Дуруг.

На территории ***Республики Хакасия*** активность наледеобразования была низкой. Наледи образовывались на мелких реках глубиной до 1,0 м. В с.Усть-Бюрь в пойме р.Бюря из-за дефектов оградительной дамбы наледь распространилась на приусадебные участки.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории ***Амурской области*** в с.Первомайское в октябре отмечалась активизация процесса наледеобразования.

На территории ***Еврейской автономной области*** наиболее активное развитие наледей наблюдалось в Облученском районе. Наледь в пос.Биракан, образовавшаяся в русле руч.Партизанский, перекрыла перепускную трубу под Транссибирской магистралью. На выходе из трубы наледь перекрыла автодорогу, проходящую вдоль железнодорожного полотна.

Наледеобразование было выявлено на федеральной автодороге Хабаровск–Чита на участке 1929-1930 км между населенными пунктами Будукан и Бира. Протяженность наледи составила около 35 м, мощность льда, покрывающего склон, достигала 1,5 м. Из-за несвоевременно принятых мер произошло сужение дороги и пучение асфальтового покрытия.

На территории ***Приморского края*** наблюдалась слабая активность процесса наледеобразования, что связано со значительным снежным покровом и незначительным понижением температуры в начале зимнего периода.

Активность криогенного пучения в южных районах края была ниже среднемноголетнего уровня. Это связано с малым количеством осадков в осенний период 2008 г. и незначительным понижением температуры в зимний период.

В ***Хабаровском крае*** формирование наледей наблюдалось в зимнее время в Николаевском, Нанайском, Ульчском и Комсомольском районах.

1.13. ГЛЯЦИАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Усиленное таяние ледников на Центральном Кавказе в последнее десятилетие обусловило сход гляциальных селей на территории ***Кабардино-***

Балкарской Республики в бассейнах рек Герхожан-су (1999, 2000), Дых-су (2004), Бирджалы-су (2006) и Булунгу-су (2007). Происходит формирование термокарстовых озер по северному обрамлению Эльбрусских ледников и в ущелье Адыл-су.

В летний период зафиксирована высокая активность гляциальных и криогенных процессов в высокогорной области северного склона Большого Кавказа, однако ниже чем в 2008 г.

Наблюдения за гляциальными и криогенными процессами осуществлялись на участках "Башкара" и "Каярты", охватывающих очаговые зоны потенциальных крупных гляциальных селепроявлений в высокогорно-нивальной зоне Центрального Кавказа.

На участке "Башкара" отмечалась дальнейшая деградация ледникового тела, происходило активное развитие термокарста. Основной канал стока талой воды в нижнее приледниковое озеро по-прежнему фиксируется в правой части языка ледника. Язык ледника Башкара отступает, в правой его части убыль за 2009 г. составила порядка 10 м, что меньше, чем в предыдущем году. Уменьшение масштабов деградации можно объяснить холодной погодой в июле-августе, что снизило интенсивность абляции. Результаты наблюдений указывают на то, что вероятность прорыва оз.Башкара и последующего формирования катастрофического селевого потока по-прежнему высока.

На участке "Каярты" проводились наблюдения за селевым и термоэрозионными процессами. Селевой каньон ниже ледника Зап.Каярты, являвшийся главным очагом формирования селей, под действием активно развивающихся гравитационных и криогенных процессов расширился и превратился в широкую эрозионную ложбину. Отмечаются отдельные трещины на поверхности морены ниже ледника. По заключению РЦ ГМСН потенциал селеформирования на участке снизился. Вместе с тем, моренный комплекс в междуречье истоков р.Каярты-су вмещает значительное количество многолетнемерзлых грунтов и погребенных льдов, которые подвержены криогенным процессам. В связи с этим при благоприятных условиях, главным из которых является аномально жаркая погода, в пределах этой зоны могут сформироваться новые очаги зарождения гляциальных селей.

1.14. ЭОЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***г.Санкт-Петербурге*** процессы дефляции развиты на песчаных пляжах и поверхностях дюн на побережье Финского залива. В Курортном районе площадь территории, подверженной эоловому процессу, составляет ~6,7 км^2.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Астраханской области*** активность эоловых процессов соответствовала среднемноголетнему уровню.

На территории ***Республики Калмыкия*** большое количество осадков (46-52 мм), зафиксированное в мае-августе 2009 г., привело к бурному росту растительности и закреплению развеваемых массивов песка. Повышенная влажность песков также способствовала снижению активности эоловых процессов. Другим фактором, определяющим степень развития эолового процесса, является интенсивность ветра, которая в 2009 г. была значительно ниже, чем в предыдущие годы. Число дней с сильными ветрами (более 15 м/с) было в 2 раза меньше, чем в 2006 и 2007 гг., наблюдались они в период выпадения максимального количества осадков, что также сдерживало развитие процесса.

Установлено значительное снижение активности дефляции и эоловой аккумуляции на всей территории республики. Площадь развития активных форм эоловых процессов в 2009 г. уменьшилась на 2004 км^2 и составила 4173 км^2.

1.15. ПРОСАДКИ В ПЕССОВИДНЫХ ПОРОДАХ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В ***Липецкой области*** при обследовании Добринского района (аккумулятивно-аллювиальная Окско-Донская низменность) выявлены так называемые, "степные блюдца" – многочисленные изометричные депрессии (западины) диаметром от нескольких метров до 250 м и глубиной около 1,5-2,0 м (рис. 2.76). Днища их часто заболочены (рис. 2.77). Среди сельхозугодий они не распаханы.

Район характеризуется повсеместным распространением покровных лессовидных суглинков, которые подстилаются слабопроницаемыми глинистыми флювиогляциальными и озерно-аллювиальными отложениями. Ме-



Рис. 2.76. Суффозионно-просадочные западины (степные блюдца) на космофотоснимке Google. Добринский район Липецкой области (ТЦ "Липецкгеомониторинг")

ханизм образования рассматриваемых форм, по-видимому, суффозионно-просадочный; обусловлен, кроме прочих факторов, особенностями гидродинамического режима грунтовых вод при заболачивании, подтоплении территорий.

Свежие просадочные образования зафиксированы в районе деревень Наливкино, Ольховка (рис. 2.78).

На территории ***Тамбовской области*** просадочные явления широко распространены на во-



Рис. 2.77. Обводненные степные блюдца Добринского района в с.Нижняя Матренка (ТЦ "Липецкгеомониторинг")



Рис. 2.78. Просадочные явления в g.Ольховке Добринского района Липецкой области (ТЦ "Липецкгеомониторинг")

доразделъных пространствах, сложенных ледниковыми моренными отложениями, перекрытыми 1-7-метровым чехлом лессовидных покровных суглинков. Западины просадочного типа возникают и активно развиваются в настоящее время при существенной роли верховодки и грунтовых вод. Большинство площадей активного развития просадок приурочено к левобережью р.Воронеж, Прицнинской равнине и Окско-Донскому водоразделу (водораздельные пространства рек Цны, Битюга и Савалы).

На левобережье р.Воронеж преобладают зарождающиеся западины, что свидетельствует о значительном резерве дальнейшего активного развития процесса.

По данным ТЦ ГМСН в центральных районах области около 140 тыс. га земель находятся в зоне активного воздействия просадочных явлений. В некоторых хозяйствах Петровского (села Петровское, Голицино, Дуловка, Озерки и др.) и Токаревского (села Петровское, Семеновка, Романовка, Михайловка, Павловка и др.) районов до 15% землепользования поражены просадочными западинами и выведены из оборота. На таких площадях плотность просадочных форм превышает 3,4 на 1 км^2.

В с.Татаново Тамбовского района в мае 2009 г. зафиксирована чрезвычайная ситуация. На месте ликвидированного колодца произошел провал диаметром до 1 м и глубиной до 2,5 м. В близлежащих домах и хозяйственных постройках установлены многочисленные трещины.

Результаты выполненного обследования свидетельствуют о том, что на участке наблюдается начальная стадия развития просадочного процесса. Аналогичные явления широко распространены вблизи Татановского водозабора, который расположен в 2 км от обследованного участка. Предполагается, что развитие просадочного процесса вызвано нарушением режима четвертичного водоносного комплекса под влиянием избыточной добычи воды для хозяйственных нужд поселка. Рекомендовано сократить отбор воды или подключить к добыче более глубокие водоносные горизонты.

2. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2009 Г.

Широкое развитие экзогенных геологических процессов на территории Российской Федерации и режим их активности в 2009 г. определили степень и характер воздействий проявлений процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты*.

Воздействие ЭГП на населенные пункты, объекты промышленности и сельского хозяйства. По данным мониторинга ЭГП в 2009 г. 451 населенный пункт, в том числе 94 города и поселка городского типа, были подвержены воздействию различных типов ЭГП (рис. 2.79). Подавляющее большинство населенных пунктов (357), испытавших воздействие ЭГП, относятся к поселениям сельского типа (табл. 2.2).

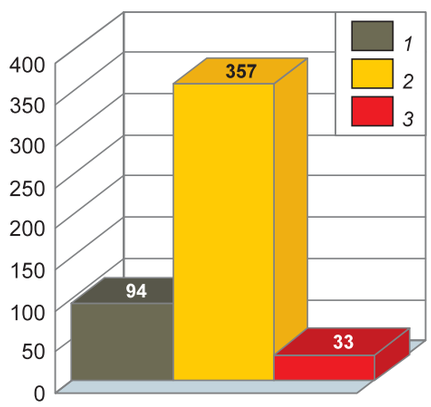


Рис. 2.79. Число населенных пунктов и хозяйственных объектов на территории Российской Федерации, подвергшихся воздействию ЭГП в 2009 г.

1 – города и поселки городского типа; *2* – сельские населенные пункты; *3* – промышленные и сельскохозяйственные объекты вне населенных пунктов

Местоположение и частота случаев воздействий ЭГП на населенные пункты и объекты в значительной мере были обусловлены распространением соответствующих генетических типов ЭГП и степенью хозяйственной освоенности территорий, косвенным показателем которой является плотность населения (рис. 2.80-2.82).

Наибольшее количество населенных пунктов, испытавших воздействие ЭГП, находилось на территории Южного (160) и Приволжского (155) федеральных округов (см. табл. 2.2).

В 2009 г. 33 объекта промышленности и сельского хозяйства были подвержены воздействию ЭГП. Наибольшее количество объектов промышленности и сельского хозяйства, испытавших негативное воздействие ЭГП было отмечено на территории Краснодарского края (16) и Ульяновской области (12).

Воздействие ЭГП на линейные транспортные сооружения и коммуникации. Объекты транспорта и коммуникаций, по данным мониторинга, подвергались воздействию ЭГП на участках суммарной протяженностью около 263 км, в том числе около 5 км газонефтепроводов, 143 км автодорог, 75 км железных дорог, 16 км ЛЭП (табл. 2.3, рис. 2.83).

Наиболее подверженными воздействию различных ЭГП оказались объекты транспорта и коммуникаций на территории Карачаево-Черкесской Республики, Сахалинской и Брянской областей.

Воздействие ЭГП на земли сельскохозяйственного назначения, лесных угодий и природоохранных зон. В 2009 г. по данным мониторинга воздействию ЭГП подверглись земли различ-

* Полученные при ведении мониторинга данные, ввиду их неполноты, лишь частично отражают реальную ситуацию, связанную с воздействием опасных проявлений ЭГП на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения на территории Российской Федерации в целом.

Таблица 2.2

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты

Населенные пункты	Количество населенных пунктов, испытавших воздействие ЭГП													
	Всего	В том числе по типам ЭГП*												
		Оп	Се	ПБ	Пт, Зб	Пр	Эо	Эб	Эа	Аб	Об-Ос	Ка	Су	На
ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ														
Города и поселки городского типа	30	10			4			10		6				
Сельского типа	130	35	10		13		2	34	8	17	11			
Всего по ЮФО	**160**	**45**	**10**		**17**		**2**	**44**	**8**	**23**	**11**			
ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ														
Города и поселки городского типа	32	17		1	4		1	5		1	1	2		
Сельского типа	123	25			11	1	18	37		21	10			
Всего по ПФО	**155**	**42**		**1**	**15**	**1**	**19**	**42**		**22**	**11**	**2**		
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ														
Города и поселки городского типа	18	3			10		3	5			1		1	1
Сельского типа	37	4			7		12	23			3			4
Всего по СФО	**55**	**7**			**17**		**15**	**28**			**4**		**1**	**5**
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ														
Города и поселки городского типа	9	2			5			1		1				
Сельского типа	51	5			13			22		11				
Всего по ДВФО	**60**	**7**			**18**			**23**		**12**				

* Оп – оползневой; Се – селевой; ПБ – переработка берегов водохранилищ; Пт – подтопление; Зб – заболачивание; Пр – просадание; Эо – эрозия овражная; Эб – эрозия речная береговая; Эа – эоловая аккумуляция; Аб – абразионный; Об – обвальный; Ос – осыпной; Об-Ос – обвально-осыпной; Ка – карстовый; Су – суффозионный; На – наледеобразование.

ного назначения на площади около 1173 км^2. Площадь сельскохозяйственных угодий, испытавших воздействие ЭГП, составила около 1131 км^2, лесных массивов – 1 км^2, природоохранных зон – 41 км^2 (рис. 2.84, табл. 2.4).

Наибольшему воздействию ЭГП подверглись земли сельскохозяйственного назначения на территории Саратовской, Воронежской, Нижегородской областей и Республики Дагестан.

Особенности воздействий экзогенных геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты в 2009 г. характеризуются далее по территориям федеральных округов Российской Федерации.

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. На территории Архангельской области негативное воздействие карстового процесса проявляется в усложнении условий строительства и эксплуатации автомобильных дорог, ЛЭП, проведения лесозаготовительных работ, в деградации земель сельскохозяйственного назначения, заповедников.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействию различных типов ЭГП был подвержен 21 населенный пункт, в том числе 5 городов и 16 сельских населенных пунктов. Больше всего населенных пунктов (11) пострадало в Липецкой области.

Из 52 км линейных сооружений, испытавших воздействие ЭГП, больше всего пострадали автодороги с твердым покрытием (34 км). Площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, составила около 250 км^2.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. ЭГП оказали негативное воздействие на 452 объекта. Наибольшее число объектов, испытавших их воздействие, отмечено в Краснодарском крае, республиках Дагестан и Адыгея. Максимальная плотность таких объектов зафиксирована в горных и предгорных районах Краснодарского края и Республики Дагестан.

На равнинной территории высокая плотность техногенных объектов, испытавших воздействие ЭГП, отмечена в северо-западной ча-

Таблица 2.3

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения

Тип линейных сооружений	Протяженность участков линейных сооружений, испытавших воздействие ЭГП, км													
	В том числе по типам ЭГП*													
	Всего	Се	Оп	Об	Эб	Пт, Зб	Аб	Эо	КС	Ка	Су	Пр	Эп	На
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ														
Газопроводы	**0,09**								0,09					
Железные дороги	**18,00**					6,00			12,00					
Автодороги с твердым покрытием	**34,00**		19,00						15,00					
Каналы	**0,05**		0,05											
Всего по ЦФО	**52,14**		**19,05**			**6,00**			**27,09**					
ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ														
Нефтепроводы	**0,54**	0,13	0,41											
Газопроводы	**2,22**		0,63	0,01	1,58									
Водоводы	**13,30**	1,07	0,73			10,00	1,50							
Железные дороги	**0,36**		0,30		0,05			0,01						
Автодороги с твердым покрытием	**61,41**	1,68	31,99	18,31	8,44		0,10	0,89						
Автодороги без покрытия	**27,19**	4,34	9,27	1,25	4,03		8,00	0,30						
ПЭП	**11,38**	0,95	5,72	0,01	2,70		2,00							
Каналы	**8,26**				8,26									
Всего по ЮФО	**124,66**	**8,17**	**49,05**	**19,58**	**25,06**	**10,00**	**11,60**	**1,20**						
ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ														
Нефтепроводы	**1,13**		0,03		1,10									
Газопроводы	**0,95**		0,94									0,01		
Водоводы	**1,55**		0,50					1,05						
Железные дороги	**15,43**		1,30							14,13				
Автодороги с твердым покрытием	**6,61**		4,27	0,10	1,00			1,24						
Автодороги без покрытия	**1,56**		0,32					1,24						
ПЭП	**4,56**		1,10		2,00			1,26	0,20					
Каналы	**1,00**							1,00						
Всего по ПФО	**32,79**		**8,46**	**0,10**	**4,10**			**5,79**	**0,20**	**14,13**		**0,01**		
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ**														
Водоводы	**8**					4		3			1		1	
Автодороги с твердым покрытием	**12**							8					1	4
Автодороги без покрытия	**9**		2	2	2	1		1						1
ПЭП	**1**				1									
Каналы	**2**				2									
Всего по СФО	**34**		**2**	**2**	**5**	**5**		**12**			**1**		**2**	**5**
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ														
Водоводы	**0,60**				0,60									
Железные дороги	**40,00**	40,00												
Автодороги с твердым покрытием	**8,28**			8,28										
Автодороги без покрытия	**3,51**	2,00		1,51										
ПЭП	**0,30**		0,30											
Всего по ДВФО	**52,69**	**42,00**	**0,30**	**9,79**	**0,60**									

* КС – карстово-суффозионные; остальные усл. обозначения см. в примечании к табл. 2.2.
** Количество участков, испытавших воздействие ЭГП.

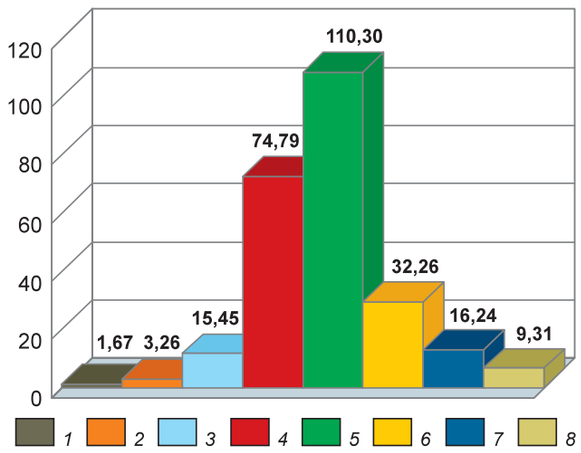


Рис. 2.83. Протяженность (км) участков линейных сооружений на территории Российской Федерации, подвергшихся воздействию ЭГП в 2009 г.

1 – нефтепроводы; *2* – газопроводы; *3* – водоводы; *4* – железные дороги; *5* – шоссейные дороги; *6* – дороги без покрытия; *7* – ПЭП; *8* – каналы

сти Краснодарского края на Азово-Кубанской равнине, где преимущественно развиты подтопление и речная эрозия, а также по берегам Волгоградского водохранилища и р.Волги в зонах переработки берегов водохранилищ и развития боковой эрозии.

В целом по округу в последние годы, в связи со снижением активности ЭГП, наблюдается существенное сокращение количества пострадавших объектов (табл. 2.5). В то же время, характерной особенностью явилось увеличение площади земель, подвергшихся воздействию ЭГП. Такой прирост связан, прежде всего, с аномальными гидрометеорологически-

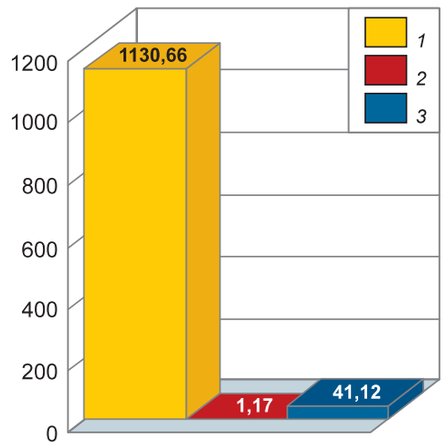


Рис. 2.84. Площадь (км^2) земель сельскохозяйственного назначения, лесных угодий и природоохранных зон на территории Российской Федерации, подвергшихся воздействию ЭГП в 2009 г.

1 – сельскохозяйственные угодья; *2* – лесные массивы; 3 – национальные парки, заповедники, заказники и другие охранные зоны

Таблица 2.4

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения

Тип земель	Площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, км^2								
	Всего	В том числе по типам ЭГП							
		Оп	Се	Пт, Зб	Ка	Эо	Эб	Эп	Аб
ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ									
Сельскохозяйственного назначения	399,55	69,24	128,00	120,71		60,59	17,91	2,73	0,37
Особо охраняемых территорий и объектов	0,40				0,20				0,20
Песного фонда	0,36	0,06					0,10		0,20
Водного фонда	11,15	0,50					10,65		
Всего по ЮФО	**411,46**	**69,80**	**128,00**	**120,71**	**0,20**	**60,59**	**28,66**	**2,73**	**0,77**
ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ									
Сельскохозяйственного назначения	481,99	1,22		477,13	0,28	1,87	0,31	1,01	0,17
Особо охраняемых территорий и объектов	0,20	0,20							
Песного фонда	25,94	0,80		24,00		0,64	0,30		0,20
Водного фонда	3,17			2,53			0,01		0,63
Всего по ПФО	**511,30**	**2,22**		**503,66**	**0,28**	**2,51**	**0,62**	**1,01**	**1,00**

Таблица 2.5

Количество случаев воздействия ЭГП на населенные пункты и земли на территории Южного федерального округа в 2005-2009 гг.

Год	Населенные пункты	Земли, км^2
2005	551	1479
2006	612	1449
2007	309	382
2008	194	98
2009	160	412

ми условиями в пределах Восточного Кавказа, вызвавшими массовую активизацию опасных проявлений ЭГП.

В 2009 г. от ЭГП пострадало 160 населенных пунктов, из них – 30 городов и 130 сельских поселений. Максимальное число населенных пунктов, где отмечен ущерб, имеют численность менее 2000 человек. Подавляющее большинство населенных пунктов пострадало от оползней (45), речной боковой эрозии (44) и абразии (23). Более всего населенные пункты были подвержены воздействию ЭГП в Краснодарском крае и Республике Дагестан.

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие ЭГП, составила ~125 км. Из них больше всего пострадали автодороги (89 км), водоводы (13 км) и ЛЭП (11 км). Наиболее ущербообразующими процессами по отношению к линейным сооружениям являлись селевой, оползневой и речная эрозия.

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, составила ~412 км^2. Подавляющая часть земель пострадала от селей (128 км^2), подтопления (116 км^2) и оползней (70 км^2). Наибольшему воздействию ЭГП подверглись земли сельскохозяйственного назначения (~400 км^2). Максимальный ущерб нанесен землям на территории Республики Дагестан и Краснодарского края.

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействия ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты и земли различного назначения отмечались в основном в весенний период по побережьям водохранилищ и крупных рек. Наиболее опасными, как в прошлые годы, были оползневой, эрозионный, абразионный процессы и подтопление.

Всего в 2009 г. воздействию ЭГП подверглось 155 населенных пунктов, в том числе 32 города и 123 сельских населенных пункта, а также 15 промышленных и сельскохозяйственных объектов вне населенных пунктов (табл. 2.6). Количество вновь выявленных населенных пунктов и хозяйственных объектов, подвергшихся воздействию ЭГП, было меньше, чем в прошлом году.

Наибольшее количество населенных пунктов, подвергшихся негативному воздействию ЭГП, выявлено на территориях республик Татарстан, Чувашия, областей Кировской, Нижегородской, Оренбургской и Ульяновской. Населенные пункты подвергались воздействию оползневого процесса (42) и речной береговой эрозии (42) (см. табл. 2.2).

Во всех субъектах Российской Федерации, входящих в состав округа, воздействию ЭГП в той или иной степени подверглись промышленные предприятия, культурно-исторические объекты, ЛЭП, береговые укрепления, фермы, а также нефтепроводы, газопроводы, водопроводы, дороги и лесные угодья. Линейные сооружения больше всего пострадали от карстового (14 км) и оползневого (8,5 км) процессов; наибольшее негативное воздействие на земли (504 км^2) оказали процессы подтопления и заболачивания (см. табл. 2.3, 2.4).

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействие ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории округа проявляется в основном в подтоплении и заболачивании территорий, развитии овражной эрозии. В единичных случаях воздействия происходили в результате суффозии, засоления почв, оползней, карста, провальных явлений и просадок над горными выработками. ЭГП наносят прямой или косвенный социальный и экономический ущерб: создают в освоенных в хозяйственном отношении районах угрозу безопасности населения, нормальному функционированию производственных предприятий, вызывают разрушение инженерно-хозяйственных объектов, жилых домов, приводят к потере продуктивности сельскохозяйственных и лесных угодий.

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Наибольший урон объектам хозяйствования наносят процессы подтопления, речной береговой и овражной эрозии, наледи и оползни. Среди объектов, подверженных негативному воздействию ЭГП, значительное количество

Таблица 2.6

Характеристики выявленных воздействий экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты и земли на территории Российской Федерации в 2009 г.

Субъект Российской Федерации	Количество населенных пунктов и хозяйственных объектов, испытавших воздействие ЭГП			Протяженность и количество участков линейных сооружений, испытавших воздействие ЭГП, км								Площадь и количество участков земель, испытавших воздействие ЭГП, км^2		
	Города и поселки городского типа	Сельские населенные пункты	Промышленные и сельскохозяйственные объекты вне населенных пунктов	Нефтепроводы	Газопроводы	Водоводы	Железные дороги	Шоссейные дороги	Дороги без покрытия	ПЭП	Каналы	Сельскохозяйственного назначения	Особо охраняемых территорий и объектов	Песного и водного фонда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Центральный федеральный округ	**5**	**16**			**0,09**		**18,00**	**34,00**			**0,05**	**249,10**	**0,07**	
Белгородская область		4												
Брянская область	1						18,00	15,00				6,20	0,07	
Воронежская область	2							18,00				242,90		
Липецкая область	1	11			0,09									
Орловская область	1							1,00						
Тамбовская область		1												
Тульская область											0,05			
Южный федеральный округ	**30**	**130**	**18**	**0,54**	**2,22**	**13,30**	**0,36**	**61,41**	**27,19**	**11,38**	**8,26**	**399,55**	**0,40**	**11,51**
Республика Адыгея	3	11	2			0,20		1,85		0,67		52,98		
Астраханская область	1	6										53,75	0,20	11,15
Волгоградская область	5	16				11,50		0,10	9,00	3,00		0,31	0,20	0,30
Республика Дагестан	4	16		0,54	1,20	1,10	0,05	6,04	8,55	2,00		213,90		
Республика Ингушетия					0,02			0,32	0,11	0,01				
Кабардино-Балкарская Республика					0,02			0,17	0,57					
Республика Калмыкия	1	12												
Карачаево-Черкесская Республика	1	24			0,50			47,90	6,80	4,70		4,14		

Краснодарский край	10	35	16		0,08		0,31	2,77			8,26	74,47		
Республика Северная Осетия-Алания								0,82	1,40	0,75				0,02
Ставропольский край	5	1			0,20	0,50		1,44	0,30	0,10				0,04
Чеченская Республика		9			0,20				0,45	0,15				
Приволжский федеральный округ	**32**	**123**	**15**	**1,13**	**0,95**	**1,55**	**15,43**	**6,61**	**1,56**	**4,56**	**1,00**	**481,99**	**0,20**	**29,11**
Республика Башкортостан	1						14,00							
Кировская область	5	9											0,20	0,20
Республика Марий Эл	1	3	1				0,13	0,24	0,14	0,11				3,16
Республика Мордовия	1	5												
Нижегородская область	1	12			0,30					0,80		195,87		24,01
Оренбургская область	10	36	2	1,00		1,00		5,00	1,00	3,00	1,00	7,91		0,74
Пензенская область	1	0			0,30					0,20		0,28		
Пермский край	1	1		0,10										
Самарская область	1	8								0,30				
Саратовская область	1	6			0,30	0,50	1,30	0,70	0,30			277,90		1,00
Республика Татарстан	2	15		0,03				0,12	0,12					
Удмуртская Республика	0	1												
Ульяновская область	4	12	12									0,03		
Республика Чувашия	3	15			0,05	0,05		0,55		0,15				
Сибирский федеральный округ*	**18**	**37**				**8**		**12**	**9**	**1**	**2**			
Республика Алтай	2	6				1				1	2			
Республика Бурятия	1					1		4						
Республика Тыва		2						2						
Республика Хакасия	2	2												
Иркутская область	2	2							2					
Кемеровская область	2	1												
Алтайский край	1													
Забайкальский край		1												
Красноярский край	1	12				2		6	3					

Окончание табл. 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Новосибирская область	3	2				3								
Омская область	3	2				1			1					
Томская область	1	7							3					
Дальневосточный федеральный округ	**9**	**51**				**0,60**	**40,00**	**8,28**	**3,51**	**0,30**		**0,02**	**0,50**	**0,50**
Приморский край	6	6				0,10		4,28		0,30		0,02		
Камчатский край	2	25				0,50		2,00	2,00				0,50	0,50
Сахалинская область							40,00	2,00	1,51					
Хабаровский край	1	20												
Всего по РФ за 2009 г.**	**94**	**357**	**33**	**1,67**	**3,26**	**15,45 (8)**	**74,79**	**110,30(12)**	**32,26 (9)**	**16,24 (1)**	**9,31 (2)**	**1130,66**	**1,17**	**41,12**

* По Сибирскому федеральному округу указано количество участков, испытавших воздействие ЭГП.
** В скобках – количество участков, испытавших воздействие ЭГП, по Сибирскому федеральному округу.

составляют жилые дома и хозяйственные строения, коммуникации, реже – производственные объекты (здания, водозаборы), гидротехнические сооружения (дамбы, плотины, мостовые переходы), автомобильные и железные дороги. Степень воздействия ЭГП весьма различна и в одних случаях вызывает необходимость проведения незначительных профилактических работ, в других – аварийного демонтажа и сноса объектов.

На территории округа от воздействий ЭГП пострадало 55 населенных пунктов (см. табл. 2.6). Наибольшее количество населенных пунктов, испытавших негативное воздействие ЭГП, находится на территории Красноярского края (13). В большинстве населенных пунктов воздействию ЭГП подверглись земли различного назначения, приусадебные участки; значительная доля разрушений, вызванных ЭГП, пришлась на строения жилого и хозяйственного назначения, объекты инфраструктуры – автодороги, мосты, в меньшей степени пострадали производственные объекты.

К наиболее распространенным типам ЭГП, оказавшим воздействие на населенные пункты, относятся процессы: речной береговой эрозии (28), подтопления и заболачивания (17), овражной эрозии (15) (см. табл. 2.2).

Линейные сооружения больше всего пострадали от овражной эрозии (12 км) (см. табл. 2.3).

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Неблагоприятному воздействию экзогенных геологических процессов подвергались населённые пункты и хозяйственные объекты, расположенные преимущественно в южных и восточных (наиболее заселенных) районах округа. Наибольшее количество населенных пунктов пострадало от речной береговой эрозии (23) (см. табл. 2.2). Линейные сооружения больше всего пострадали от воздействий селевого процесса (42 км) (см. табл. 2.3).

* * *

В *Северо-Западном федеральном округе* наблюдения проводились на 17 участках, входящих в состав государственной опорной наблюдательной сети. На территории Архангельской области активность карстового процесса была близка к среднемноголетнему уровню с некоторым снижением степени активности в конце года.

На участках наблюдений в Республике Коми сохранились аномально высокие темпы повышения температуры ММП и, соответственно, их деградации.

На морском побережье Архангельской, Калининградской и Ленинградской областей выявлены зоны активизации абразионного процесса, обусловленные искусственно вызванным дефицитом вдольбереговых потоков наносов. В ряде случаев активизация абразионного процесса приводила к деформации береговых укреплений и отступанию береговой линии, что создает реальную угрозу прибрежным дорогам и сооружениям.

На территории *Центрального федерального округа* мониторинг осуществлялся на 134 участках, входящих в состав государственной опорной наблюдательной сети. Локальные активизации ЭГП, в основном оползневого, карстово-суффозионных и эрозионных процессов, отмечены на территориях Белгородской, Брянской, Владимирской, Воронежской, Липецкой, Московской, Смоленской, Тульской и Ярославской областей.

На территории *Южного федерального округа* мониторинг осуществлялся на 106 участках, входящих в состав государственной опорной наблюдательной сети. В общей сложности выявлено 846 активных проявлений ЭГП, в том числе: оползневого – 363; обвально-осыпных – 60; речной боковой эрозии – 129; селевого – 70; 43% всех проявлений приходится на оползневые подвижки, 15% – на процессы боковой эрозии.

В 2009 г. наблюдалось снижение активности ЭГП как по отношению к прошлому году, так и среднегодовым величинам. Эта тенденция сохраняется в течение последних 5 лет. Низкая активность всех типов ЭГП связана большей частью с изменением режима метеорологических факторов. На большей части округа количество выпавших осадков было ниже нормы, а температура была близка или выше среднемноголетнего уровня.

Анализ регионального режима ЭГП показал, что высокая активность процессов гравитационной группы наблюдалась только на локальных площадях Западного и Восточного Кавказа, в пределах которых отмечались аномальные гидрометеорологические условия. На фоне дефицита осадков в последние годы выявлена значимая роль геодинамических факторов в активизации оползневого и обвально-осыпных процессов.

Сохраняется высокая активность боковой эрозии в Западном Предкавказье и на Западном Кавказе, обусловленная увеличением объемов стока рек с ледниковым питанием на фоне глобального изменения климата. Одновременно отмечается снижение активности эоловых процессов в Республике Калмыкия, вызванное развитием растительности в районах незакрепленных песков, в связи с тенденцией повышения количества атмосферных осадков относительно климатической нормы.

В *Приволжском федеральном округе* наиболее опасными и активными типами ЭГП, приносящими значительный материальный ущерб и нередко создающими непосредственную угрозу для человека, являются: оползневой, абразионный, карстовый, эрозионный. Мониторинг ЭГП выполнялся на 149 участках, входящих в состав государственной опорной наблюдательной сети. В 2009 г. сложился благоприятный режим гидрометеорологических факторов, способствовавший снижению активности ЭГП, которая была преимущественно ниже среднемноголетних значений. В связи с низкой активностью ЭГП, количество населенных пунктов и хозяйственных объектов, подвергшихся воздействию опасных проявлений ЭГП, было меньше, чем в предшествующем году.

На территории *Уральского федерального округа* к наиболее опасным ЭГП природно-техногенного характера относятся: карстово-суффозионные процессы в зоне дренажа горнорудных предприятий; проседание и обрушение земной поверхности над старыми горными выработками; подтопление и заболачивание территорий; эрозия и дефляция почв сельскохозяйственных угодий. Одной из основных проблем, связанных с геологической средой на территории округа, является активизация отмеченных процессов в пределах крупных территориально-производственных горно-промышленных и нефтегазовых комплексов. Мониторинг осуществлялся на четырех участках, входящих в состав государственной опорной наблюдательной сети. Активность основных типов ЭГП на территории округа в целом соответствовала среднемноголетнему уровню.

В *Сибирском федеральном округе* мониторинг проводился на 70 участках, входящих в состав

государственной опорной наблюдательной сети. Активность большинства типов ЭГП соответствовала среднемноголетним показателям. Высокий уровень активности речной береговой эрозии наблюдался в республиках Алтай, Бурятия, Тыва и в Томской области. Оползневой процесс относится к наиболее опасным для хозяйственного комплекса округа. В 2009 г., как и в предыдущие годы, отмечена высокая активность процесса на территории Республики Алтай. Процессы подтопления получили широкое развитие в Красноярском крае, Иркутской и Новосибирской областях, республиках Тыва и Хакасия. Процессы наледеобразования развивались наиболее активно в Иркутской области. Наибольший урон объектам хозяйствования нанесли процессы подтопления, речной береговой и овражной эрозии, наледи и оползни.

На территории *Дальневосточного федерального округа* мониторинг выполнялся на 10 участках, входящих в состав государственной опорной наблюдательной сети. Региональная активность большинства типов ЭГП на территории округа в целом не превышала среднемноголетних значений и была близка к уровню активности предыдущего года. В связи с циклонической деятельностью в теплый период года наблюдались активизации селевого и эрозионного процессов в Сахалинской области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании оценки состояния недр и обобщения данных по территории Российской Федерации, выполненных службой ГМСН, за 2009 г. были получены следующие результаты.

По подсистеме мониторинга подземных вод:

1. Установлены основные показатели, характеризующие состояние ресурсной базы подземных вод.

1.1. В 2009 г. разведано 659 новых месторождений подземных вод с запасами 1091 тыс. м^3/сут, исключены из государственного учета 13 месторождений, запасы по которым сняты с баланса в 2009 г. в соответствии с протоколами государственной экспертизы. В результате оценки новых, переоценки и снятия с учета ранее разведанных месторождений подземных вод общее их количество составило 7651, запасы подземных вод за 2009 г. увеличились на 545 тыс. м^3/сут (0,4%) и составили по территории Российской Федерации более 95,5 млн м^3/сут.

1.2. Общий объем добычи и извлечения подземных вод в 2009 г. по отношению к 2008 г. сократился на 3% и составил 27,6 млн м^3/сут. Из общего количества добываемых подземных вод на участки с оцененными запасами приходится 15,0 млн м^3/сут, или 54,4%. Использование подземных вод в экономике и социальной сфере, по сравнению с данными 2008 г. сократилось на 3,6% и составило 21,5 млн м^3/сут (94% от общего количества добытой воды), из них на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды приходится 15,3 млн м^3/сут (71%), на производственно-техническое водоснабжение – 5,7 млн м^3/сут (27%), на орошение земель и обводнение пастбищ – 0,4 млн м^3/сут (2%). Извлечение подземных вод на шахтах, карьерах, из скважин вертикального дренажа и попутно на нефтепромыслах в 2009 г. составило 4,6 млн м^3/сут.

Потребление подземных вод на питьевое водоснабжение на одного человека в среднем по Российской Федерации в 2009 г. составило 107 л/сут. Наибольшее значение этого показателя отмечается в Центральном федеральном округе (157 л/сут), а наименьшее — в Северо-Западном (42 л/сут).

2. Проведена оценка гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод основных водоносных горизонтов в естественных и нарушенных эксплуатацией условиях.

2.1. По результатам наблюдений, проведенных в 2009 г., отмечается сохранение основных закономерностей формирования подземных вод в естественных условиях.

На большей части водозаборов сохраняется стационарный или квазистационарный режим фильтрации. В 2009 г. темп снижения уровней подземных вод на многих водозаборах замедлился в результате сокращения водоотбора. Понижение уровней подземных вод в пределах депрессионных воронок регионального масштаба изменяется в результате перераспределения водоотбора, и существенного изменения их границ не происходит.

При интенсивном водоотборе и несоблюдении режима эксплуатации подземных вод на отдельных водозаборах отмечается истощение запасов продуктивных водоносных горизонтов и комплексов, в частности на водозаборах Калужской, Ростовской, Кировской, Новосибирской областей и Краснодарского края.

2.2. На разрабатываемых месторождениях твердых полезных ископаемых на территории Российской Федерации в 2009 г. по-прежнему сохраняется сложная гидродинамическая и гидрохимическая обстановка, обусловленная, с одной стороны, развитием депрессионных воронок и понижением уровня подземных вод на осваиваемых месторождениях, а с другой – восстановлением уровня и ухудшением качества подземных вод в районах ликвидированных объектов. В связи с ликвидацией и затоплением шахт происходит уменьшение или прекраще-

ние шахтного водоотлива, восстановление уровней подземных вод в пределах шахтных полей. Такая ситуация наблюдается на шахтах Восточного Донбасса и Кузбасса, в пределах Подмосковного и Кизеловского угольных бассейнов. В ряде районов в результате ликвидации шахт отмечается загрязнение водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, что может привести к нарушению водоснабжения населенных пунктов и промышленных объектов.

2.3. В районах интенсивной эксплуатации месторождений лечебных минеральных вод (ООЭКР КМВ) для бальнеологических целей и промышленного розлива сформировались значительные по площади и глубине депрессионные воронки, на отдельных участках отмечается деградация химического и газового состава минеральных вод и их загрязнение. Для улучшения сложившейся гидродинамической и гидрохимической ситуации рекомендуется усилить контроль за разработкой месторождений лечебных минеральных вод ООЭКР КМВ.

2.4. Гидрохимическое состояние подземных вод на большей части территории Российской Федерации в естественных условиях в региональном масштабе практически не меняется. Под воздействием техногенных факторов происходит локальное изменение гидрохимического состояния подземных вод, что выражается в их загрязнении. В 2009 г. центрами ГМСН было впервые выявлено загрязнение подземных вод на 285 водозаборах и по 424 водозаборам загрязнение подземных вод подтвердилось. В процессе наблюдения за период 2000-2009 гг. постоянное или эпизодическое загрязнение подземных вод было отмечено на 3043 водозаборах. По классам опасности загрязняющих веществ эти водозаборы распределяются следующим образом: 1 класс (чрезвычайно опасные) – 58; 2 класс (высокоопасные) – 440; 3 класс (опасные) – 1493; 4 класс (умеренно-опасные) – 447. Для 605 выявленных водозаборов класс опасности загрязняющих компонентов по СанПиН 2.1.4.1074-01 не установлен. С интенсивностью загрязнения подземных вод менее 10 ПДК насчитывается преобладающие количество водозаборов – 2688, с интенсивностью 10-100 ПДК – 321, с интенсивностью более 100 ПДК – 31.

За период 2000-2009 гг. на территории Российской Федерации выявлено 2534 участка загрязнения подземных вод, не связанных с водозаборами, в том числе в 2009 г. было вновь выявлено 95 участков загрязнения подземных вод, а по 620 участкам загрязнение подземных вод подтвердилось.

По подсистеме мониторинга опасных экзогенных геологических процессов:

1. На территории Российской Федерации в 2009 г. региональных катастрофических проявлений ЭГП, в том числе связанных с сейсмическими событиями, отмечено не было. Вместе с тем, как и в прошлые годы, по всей территории страны отмечены локальные воздействия проявлений ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты, сопровождавшиеся негативными последствиями для объектов и населения, а также материальным ущербом.

Негативные воздействия различных типов ЭГП были выявлены в 451 населенном пункте, в том числе в 94 городах и поселках городского типа. Наибольшее количество населенных пунктов, испытавших воздействия ЭГП, расположено на территории Южного (160) и Приволжского (155) федеральных округов. Воздействию ЭГП с негативными последствиями подверглись земли различного назначения на площади около 1173 км^2. Наибольшие площади земель сельскохозяйственного назначения, испытавших воздействия ЭГП, находятся на территории Саратовской, Воронежской, Нижегородской областей и Республики Дагестан. Объекты транспорта и коммуникаций подвергались воздействию ЭГП на участках суммарной протяженностью около 263 км, в том числе: около 5 км газо-, нефтепроводов, 143 км автодорог, 75 км железных дорог, 16 км ЛЭП. Наиболее подверженными воздействию различных типов ЭГП оказались объекты транспорта и коммуникаций на территории Карачаево-Черкесской Республики, Сахалинской и Брянской областей.

2. На территории Южного федерального округа 2009 г. характеризовался снижением активности ЭГП как по отношению к 2008 г., так и среднегодовым показателям. Низкая активность большинства ЭГП связана в основном с метеорологическими факторами. Указанная тенденция сохраняется в течение последних пяти лет. Принимая во внимание многолетнюю цикличность природных факторов, вероятность

масштабных активизаций ЭГП в предстоящие годы увеличивается.

На Кавказе сохранялась высокая активность боковой эрозии, обусловленная увеличением объемов стока рек с ледниковым питанием. Одновременно отмечено снижение активности эоловых процессов в Республике Калмыкия, вызванное развитием растительности в районах незакрепленных песков в связи с тенденцией повышения количества атмосферных осадков относительно климатической нормы.

На севере европейской части страны продолжилась многолетняя деградация многолетнемерзлых пород, обусловленная климатическим потеплением. В Республике Коми на участках наблюдений, сопряженных с техногенными объектами, зафиксировано тепловое загрязнение недр.

3. В ближайшие годы, вследствие глобальных процессов в гидросфере и атмосфере, ожидается высокая региональная активность оползней, селей и других опасных геологических процессов на всей территории Российской Федерации и прежде всего в горно-складчатых регионах, на побережьях морей, рек и водохранилищ. Рост техногенного воздействия на геологическую среду будет вызывать активизацию опасных проявлений ЭГП, осложняющих условия хозяйствования, экологическую обстановку, создавать предпосылки возникновения чрезвычайных ситуаций.

Для заметок