ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 ГОДУ
ВЫПУСК № 42

2018

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЫПУСК 42

- подземные воды
- экзогенные геологические процессы

МОСКВА 2019

ЦЕНТРОМ ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ НЕДР И РЕГИОНАЛЬНЫХ РАБОТ **ФГБУ «ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ»** ЕЖЕГОДНО ПОДГОТАВЛИВАЕТСЯ:

- материалы к государственным докладам:
  - «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
  - «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации»;
  - «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации»;
- годовой и сезонные прогнозы уровней грунтовых вод по Европейской территории России и югу Западной Сибири;
- сведения для внесения в государственный водный реестр по разделу «подземные воды»;
- материалы мониторинга, подготавливаемые в рамках государственного мониторинга водных объектов;
- годовой и сезонные прогнозы развития экзогенных геологических процессов на территории Российской Федерации;
- информационные сводки о проявлениях опасных экзогенных геологических процессов;
- информационно-справочные материалы (справки, заключения и др.) о состоянии подземных вод и развитии экзогенных геологических процессов для обеспечения органов государственной власти разных уровней.

Наш адрес:

123060, г.Москва, ул. маршала Рыбалко, 4
тел. (499) 196-02-61, (499) 601-98-72
e-mail: info@geomonitoring.ru

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ» (ФГБУ «ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ»)

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 г.

Выпуск 42

Москва
2019

УДК [556.38+551.2/3](470)

Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2018 г. - Вып. 42. - Тверь: Талан Групп, 2019. - 294 с., 9 вклеек

В информационном бюллетене содержатся статистические данные и аналитические оценки, полученные по результатам ведения мониторинга состояния недр на территории Российской Федерации в 2018 г. по подземным водам, экзогенным геологическим процессам.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор С.В. Спектор

Члены редколлегии
А.А. Анненков, А.В. Платонова, А.М. Лыгин, Б.И. Королев

Коллектив авторов
Часть 1 «Подземные воды»: Прачкина Т.В., Андреева Д.В., Дежникова И.Ю., Коваленко И.А., Камнева О.А.
Часть 2 «Экзогенные геологические процессы»: Вожик А.А., Голубев С.А., Заботкин А.А., Королев Е.Ю., Королева С.В., Шамурзаева Д.А.

© ФГБУ “Гидроспецгеология”, 2019
При использовании материалов ссылка на источник обязательна

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ....4
ЧАСТЬ 1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ....5
1. РЕСУРСНАЯ БАЗА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД....6
1.1. Питьевые и технические подземные воды....6
1.2. Минеральные подземные воды....13
1.3. Теплоэнергетические подземные воды....16
1.4. Промышленные подземные воды....16
2. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНАХ ИХ ИНТЕНСИВНОЙ ДОБЫЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ....18
2.1. Гидродинамическое состояние подземных вод....18
2.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод....20
3. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ....28
3.1. Состояние подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа....28
3.2. Состояние подземных вод на территории Центрального федерального округа....39
3.3. Состояние подземных вод на территории Южного федерального округа....63
3.4. Состояние подземных вод на территории Северо-Кавказского федерального округа....68
3.5. Состояние подземных вод на территории Приволжского федерального округа....75
3.6. Состояние подземных вод на территории Уральского федерального округа....90
3.7. Состояние подземных вод на территории Сибирского федерального округа....99
3.8. Состояние подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа....116
ПРИЛОЖЕНИЯ....125

ЧАСТЬ 2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ....180
1. РЕГИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 Г....182
1.1. Оползневые процессы....182
1.2. Обвально-осыпные процессы....228
1.3. Карстово-суффозионные процессы....238
1.4. Процессы овражной эрозии....244
1.5. Процессы подтопления....253
1.6. Процессы оседания и обрушения поверхности над горными выработками....257
1.7. Криогенные процессы....260
1.8. Эоловые процессы....262
АКТИВНОСТЬ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 Г....264
1. Подводные литодинамические процессы....264
2. Процессы грязевулканической деятельности и газо-флюидной разгрузки....268
3. Экзогенные геологические процессы в прибрежной зоне....271
2. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 Г....274
3. ОЦЕНКА ОПРАВДЫВАЕМОСТИ ПРОГНОЗА ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ....287

ЗАКЛЮЧЕНИЕ....292

ВВЕДЕНИЕ

Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации подготовлен на основе данных государственного мониторинга состояния недр (далее – ГМСН), который в соответствии с законодательством Российской Федерации является частью государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) и 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 и техногенных факторов.

В соответствии с положением «О порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр», утвержденным МПР России (приказ № 433 от 21.05.2001 г.) и зарегистрированным 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. На территориальном уровне по территории субъекта РФ осуществляется ведение полевых работ (наблюдения и измерения на государственной опорной наблюдательной сети, отбор проб подземных вод, специальные гидрогеологические и инженерно-геологические обследования территорий субъектов Российской Федерации), а также сбор, анализ и обобщение информации о состоянии недр. На региональном уровне происходит сбор, анализ материалов территориального уровня их систематизация и обобщение в границах федерального округа, подготовка регламентной информационной продукции. На федеральном уровне подготовка информационной регламентной продукции осуществляется по территории Российской Федерации в целом 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 № 769 от 26.12.2016 г.).

Информационный бюллетень состоит из двух частей: 1 – «Подземные воды» и 2 – «Экзогенные геологические процессы». Первая часть содержит сведения о наблюдательной сети за подземными водами, ресурсной базе подземных вод России и их использовании, гидродинамическом и гидрохимическом состоянии подземных вод на территории субъектов Российской Федерации, в том числе в районах интенсивной добычи и извлечения. Во второй части информационного бюллетеня приводятся характеристика развития опасных экзогенных геологических процессов различных типов с оценкой их воздействия на населенные пункты и хозяйственные объекты территории Российской Федерации.

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 опасных экзогенных геологических процессов. При использовании материалов Информационного бюллетеня о состоянии недр территории Российской Федерации ссылка на источник обязательна.

Замечания и предложения по структуре и содержанию Информационного бюллетеня направлять по адресу: *123060, г. Москва, ул. Маршала Рыбалко, д. 4, ФГБУ «Гидроспецгеология», Центр ГМСН и региональных работ, и на электронный адрес: info@geomonitoring.ru.*

ЧАСТЬ
1

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

- Ресурсная база и использование подземных вод
- Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения
- Состояние подземных вод на территории субъектов Российской Федерации

1. РЕСУРСНАЯ БАЗА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Оценка состояния ресурсной базы и использования подземных вод территории Российской Федерации по состоянию на 01.01.2019 г. приведена по питьевым и техническим, минеральным, теплоэнергетическим и промышленным водам. Показатели ресурсной базы систематизированы и обобщены по субъектам, федеральным округам и Российской Федерации в целом, гидрогеологическим структурам первого и второго порядков, бассейновым округам и гидрографическим единицам.

1.1. ПИТЬЕВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПРОГНОЗНЫЕ РЕСУРСЫ И ЗАПАСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Сведения о прогнозных ресурсах[1] подземных вод Российской Федерации приведены на основании оценок 70-80-х годов прошлого столетия, прошедших апробацию в ГКЗ СССР, ТКЗ и на НТС бывших производственных геологических управлений и объединений. Более поздние оценки прогнозных ресурсов пока не учитываются до их государственной апробации.

Общие прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод с минерализацией до 3 г/ дм^3 на территории Российской Федерации составляют 870,3 млн м^3/сут. Их распределение по федеральным округам приведено в таблице 1.1.1 и приложении 1.

Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод распределены неравномерно (рис. 1.1.1, прил. 1), что обусловлено климатическими особенностями и условиями формирования подземных вод.

Распределение прогнозных ресурсов питьевых и технических подземных вод по гидрогеологическим структурам и бассейновым округам приведено на рисунках 1.1.2 и 1.1.3

На территории Российской Федерации разведано 18091 месторождение (участок) питьевых и технических подземных вод, из них в эксплуатации находится 67%. По состоянию на 01.01.2019 г. общие утвержденные запасы подземных вод составили 76,54 млн м^3/сут (прил. 4), из них 17% приходится на Московскую область (8,5 млн м^3/сут) и Краснодарский край (4,3 млн м^3/сут) (рис. 1.1.4).

По сравнению с предыдущим годом запасы питьевых и технических подземных вод сократились на 5,87 млн м^3/сут или 7%, что обусловлено исключением из государственного баланса месторождений нераспределенного фондр с запасами, утвержденными протоколами НТС.

В 2018 г. прирост запасов подземных вод за счет разведки 642 новых месторождений составил 0,65 млн м^3/сут (прил. 4). Наибольшее количество запасов оценено в Московской области (0,074 млн м^3/сут по 62

Таблица 1.1.1.

Сведения о прогнозных ресурсах подземных вод по федеральным округам и Российской Федерации

Федеральный округ	Площадь[2], тыс. кв. км	Прогнозные ресурсы, млн м^3/сут	Доля от общего количества прогнозных ресурсов, %	Модуль прогнозных ресурсов, м^3/(сут-км^2)
Российская Федерация	**17 125**	**870,3**	**100**	**50,7**
Северо-Западный	1 687	117,7	13,5	69,8
Центральный	650	74,1	8,5	113,9
Южный	448	18,2	2,1	40,5
Северо-Кавказский	170	22,9	2,6	134,3
Приволжский	1 037	84,7	9,8	81,7
Уральский	1 819	142,6	16,4	78,4
Сибирский	5 145	250,9	28,9	48,8
Дальневосточный	6 169	159,2	18,3	25,8

[1] Под прогнозными ресурсами подземных вод принимается суммарно возможный отбор подземных вод водозаборными сооружениями.

[2] Сведения о наличии и распределении земель в Российской Федерации на 01.01.2017 (в разрезе субъектов Российской Федерации) // Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

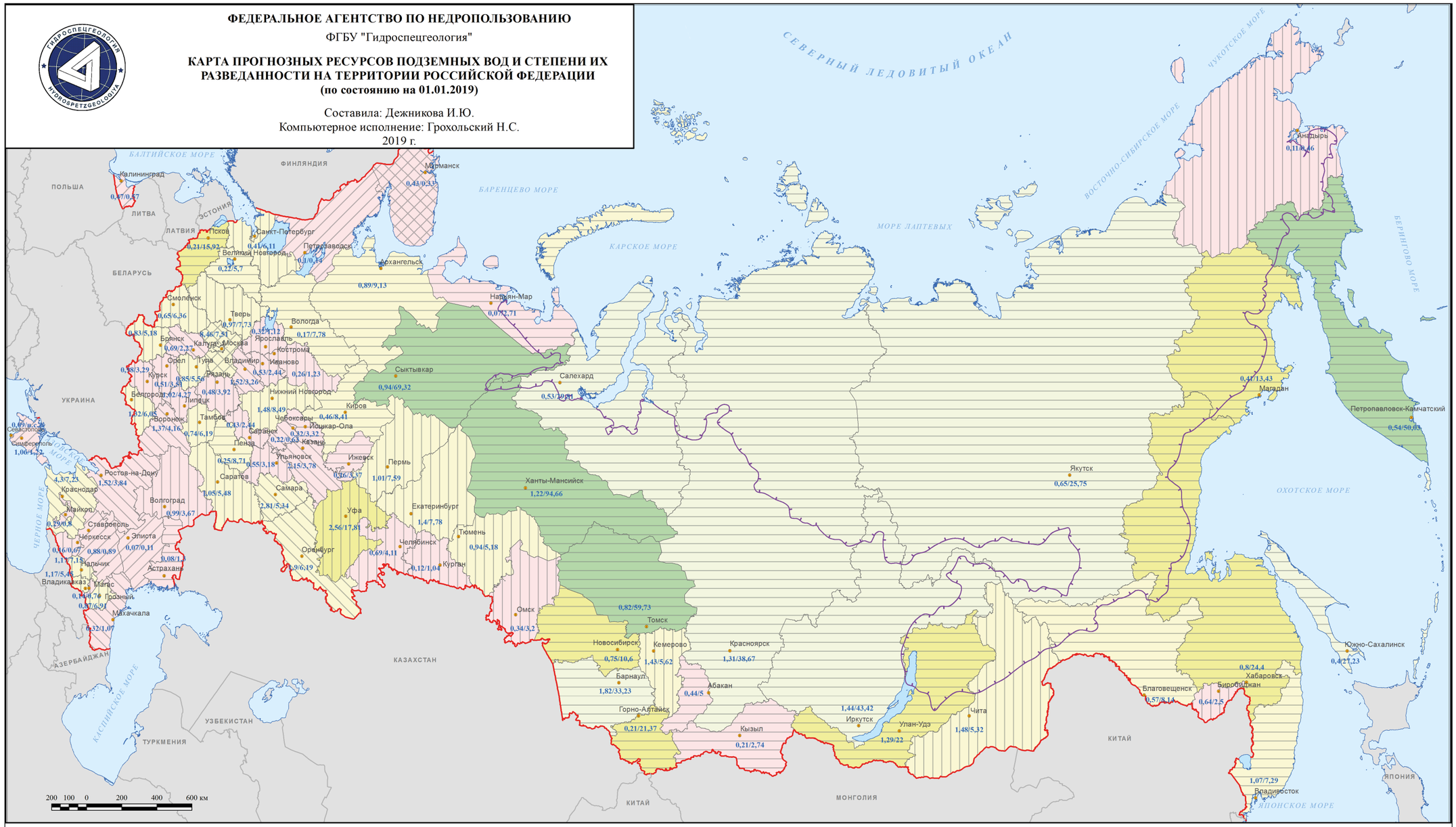
ФГБУ "Гидроспецгеология"

КАРТА ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И СТЕПЕНИ ИХ РАЗВЕДАННОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(по состоянию на 01.01.2019)

Составила: Дежникова И.Ю.
Компьютерное исполнение: Грохольский Н.С.

2019 г.



© ФГБУ "Гидроспецгеология"

Условные обозначения

1. Прогнозные ресурсы подземных вод, млн. м^3/сут

- < 5
- 5 - 10
- 10 - 25
- 25 - 50
- > 50

2. Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод, %

- < 10
- 10 - 30
- 30 - 60
- 60 - 100
- > 100

3. Цифры на карте, млн. м^3/сут (по субъектам Российской Федерации)

0,21/21,37 — *в числителе* - запасы подземных вод; *в знаменателе* - прогнозные ресурсы подземных вод

4. Границы

- Российской Федерации
- субъектов Российской Федерации
- области сплошного распространения многолетнемерзлых пород

7. Прочие обозначения

- центры субъектов Российской Федерации
- зарубежные государства

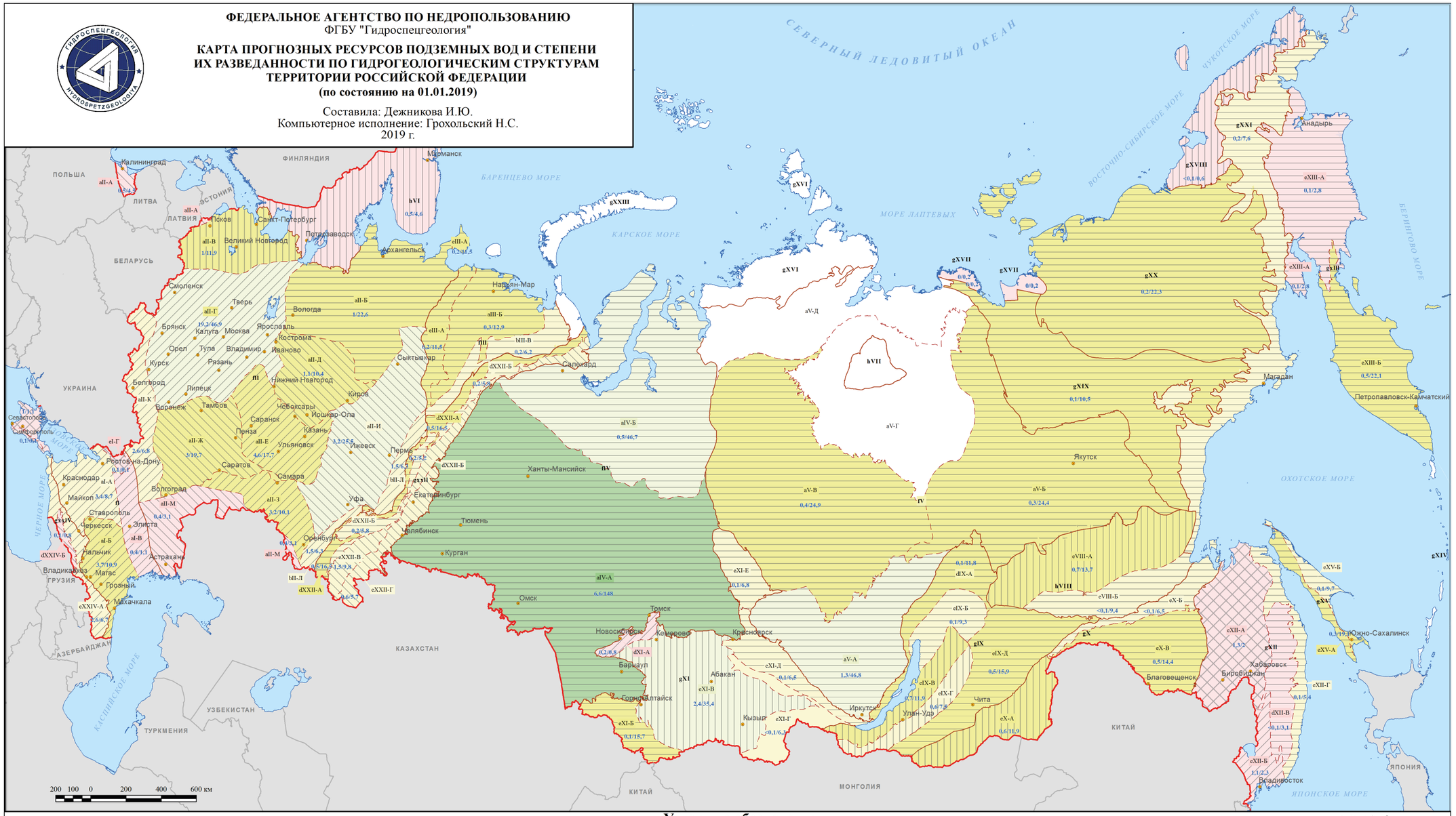
Рис. 1.1.1. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2019 г.)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"

КАРТА ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И СТЕПЕНИ ИХ РАЗВЕДАННОСТИ ПО ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИМ СТРУКТУРАМ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(по состоянию на 01.01.2019)

Составила: Дежникова И.Ю.
Компьютерное исполнение: Грохольский Н.С.
2019 г.



Условные обозначения

©ФГБУ "Гидроспецгеология"

1. Прогнозные ресурсы подземных вод, млн м³/сут

< 5 | 10 - 25 | > 50
5 - 10 | 25 - 50 | оценка не проводилась

2. Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод, %

< 5 | 10 - 20 | > 50
5 - 10 | 20 - 50 | оценка не проводилась

3. Цифры на карте, млн м³/сут

0,1/15,7 — *в числителе* - запасы подземных вод; *в знаменателе* - прогнозные ресурсы подземных вод

4. Границы (а) и индексы (б) гидрогеологических структур

а	*б*	
	hVI	I порядка
	aI-A	II порядка

5. Индексы и наименования гидрогеологических структур
(Перечень объектов гидрогеологического районирования территории Российской Федерации протокол №18/83-пр. от 07.02.2012г.)

п	**Скифский САБ**	bII-Л	Предуральский ПАБ	**hVII**	**Анабарский СГМ**	eXI-Б	Горно-Алтайская ГСО
aI-A	Азово-Кубанский АБ	aII-M	Прикаспийский АБ	**hVIII**	**Алдано-Становой СГМ**	eXI-В	Саяно-Тувинская ГСО
aI-Б	Восточно-Предкавказский АБ	**пп**	**Тимано-Печорский САБ**	eVIII-А	Алданская ГСО	eXI-Г	Сангиленская ГСО
aI-В	Ергенинский АБ	eIII-А	Канино-Тиманская ГСО	eVIII-Б	Становая ГСО	eXI-Д	Восточно-Саянская ГСО
eI-Г	Донецкая ГСО	aIII-Б	Печорский АБ	**gIX**	**Байкало-Витимская СГСО**	eXI-Е	Енисейская ГСО
пI	**Восточно-Европейский САБ**	bIII-В	Печоро-Предуральский ПАБ	dIX-А	Байкало-Патомский ГМ	**gXII**	**Сихотэ-Алинская СГСО**
aII-А	Балтийско-Польский АБ	**пV**	**Западно-Сибирский САБ**	eIX-Б	Байкало-Муйская ГСО	eXII-А	Малохингано-Ульбано-Баджальская ГСО
aII-Б	Северо-Двинский АБ	aIV-А	Иртыш-Обский АБ	eIX-В	Хамардабан-Баргузинская ГСО	eXII-Б	Ханкайская ГСО
aII-В	Ленинградский АБ	aIV-Б	Тазовско-Пурский АБ	eIX-Г	Джида-Витимская ГСО	dXII-В	Центрально-Сихотэ-Алинский ГМ
aII-Г	Московский АБ	**пV**	**Сибирский САБ**	eIX-Д	Малхано-Становая ГСО	eXII-Г	Восточно-Сихотэ-Алинская ГСО
aII-Д	Ветлужский АБ	aV-А	Ангаро-Ленский АБ	**gX**	**Монголо-Охотская СГСО**	**gXIII**	**Корякско-Камчатская СГСО**
aII-Е	Волго-Сурский АБ	aV-Б	Якутский АБ	eX-А	Восточно-Забайкальская ГСО	eXIII-А	Корякско-Анадырская ГСО
aII-Ж	Приволжско-Хоперский АБ	aV-В	Тунгусский АБ	eX-Б	Амуро-Охотская ГСО	eXIII-Б	Камчатская ГСО
aII-З	Сыртовский АБ	aV-Г	Оленекский АБ	eX-В	Верхнеамурская ГСО	**gXIV**	**Курильская СГСО**
aII-И	Камско-Вятский АБ	aV-Д	Хатангский АБ	**gXI**	**Алтае-Саянская СГСО**	**gXV**	**Сахалинская СГСО**
aII-К	Днепровско-Донецкий АБ	**hVI**	**Балтийский СГМ**	dXI-А	Алтае-Томский ГМ	eXV-А	Западно-Сахалинская ГСО
						eXV-Б	Восточно-Сахалинская ГСО
						gXVI	**Таймыро-Североземельская СГСО**
						gXVII	**Лаптевская СГСО**
						gXVIII	**Новосибирско-Чукотская СГСО**
						gXIX	**Верхояно-Колымская СГСО**
						gXX	**Колымо-Омолонская СГСО**
						gXXI	**Охотско-Чукотская СГСО**
						gXXII	**Уральская СГСО**
						dXXII-А	Западно-Уральский ГМ
						dXXII-Б	Центрально-Уральский ГМ
						eXXII-В	Тагило-Магнитогорская ГСО
						eXXII-Г	Восточно-Уральская ГСО
						gXXIII	**Пайхой-Новоземельская СГСО**

gXXIV	**Кавказская СГСО**
eXXIV-А	Большекавказская ГСО
dXXIV-Б	Центрально-Кавказский ГМ

Сокращения типов гидрогеологических структур

АБ -артезианский бассейн
ГСО -гидрогеологическая складчатая область
САБ -сложный артезианский бассейн
СГСО -сложная гидрогеологическая складчатая область
ГМ -гидрогеологический массив
ПАБ -предгорный артезианский бассейн
СГМ -сложный гидрогеологический массив

6. Прочие обозначения

- центры субъектов Российской Федерации
- граница Российской Федерации
- зарубежные государства

Рис. 1.1.2. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Рис. 1.1.3. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по бассейновым округам территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Рис. 1.1.6. Карта запасов подземных вод и степени их освоения по бассейновым округам территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2019 г.)

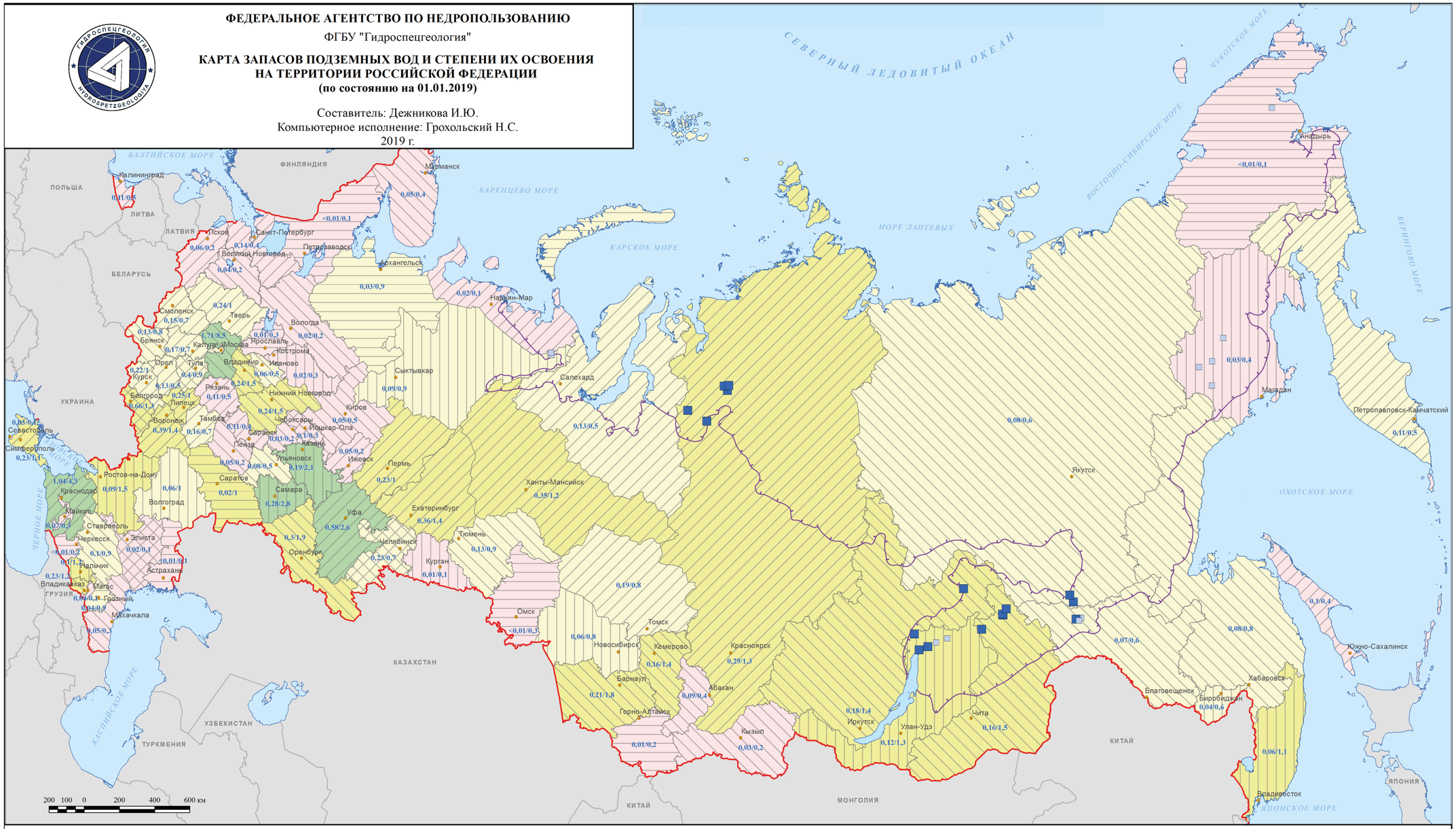
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФГБУ "Гидроспецгеология"

КАРТА ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И СТЕПЕНИ ИХ ОСВОЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(по состоянию на 01.01.2019)

Составитель: Дежникова И.Ю.
Компьютерное исполнение: Грохольский Н.С.
2019 г.

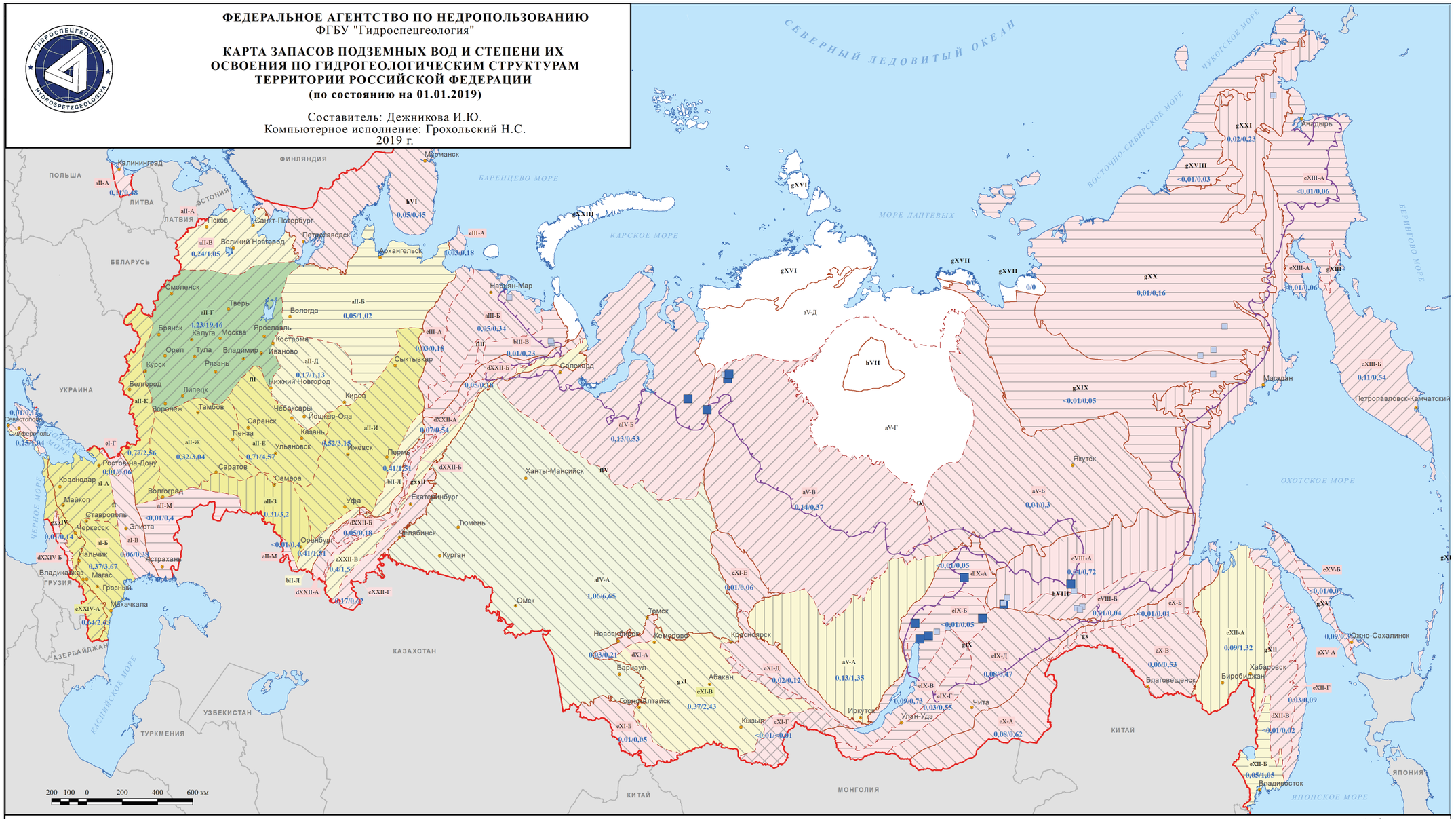

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН
БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ
БАРЕНЦЕВО МОРЕ
КАРСКОЕ МОРЕ
МОРЕ ЛАПТЕВЫХ
ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЕ МОРЕ
ЧУКОТСКОЕ МОРЕ
БЕРИНГОВО МОРЕ
ОХОТСКОЕ МОРЕ
ЯПОНСКОЕ МОРЕ
ЧЕРНОЕ МОРЕ
КАСПИЙСКОЕ МОРЕ
ФИНЛЯНДИЯ
ПОЛЬША
ЛИТВА
ЛАТВИЯ
БЕЛАРУСЬ
УКРАИНА
ГРУЗИЯ
КАЗАХСТАН
УЗБЕКИСТАН
ТУРКМЕНИЯ
МОНГОЛИЯ
КИТАЙ
ЯПОНИЯ
Мурманск
Калининград
Санкт-Петербург
Петрозаводск
Архангельск
Нарьян-Мар
Салехард
Анадырь
Магадан
Петропавловск-Камчатский
Якутск
Южно-Сахалинск
Хабаровск
Владивосток
Псков
Великий Новгород
Смоленск
Тверь
Вологда
Брянск
Ярославль
Кострома
Калуга
Москва
Владимир
Иваново
Орел
Тула
Курск
Рязань
Нижний Новгород
Белгород
Липецк
Киров
Воронеж
Тамбов
Чебоксары
Йошкар-Ола
Саранск
Пенза
Казань
Ульяновск
Ижевск
Пермь
Сыктывкар
Ханты-Мансийск
Саратов
Самара
Волгоград
Ростов-на-Дону
Краснодар
Майкоп
Ставрополь
Черкесск
Элиста
Астрахань
Нальчик
Владикавказ
Магас
Грозный
Махачкала
Севастополь
Симферополь
Екатеринбург
Уфа
Оренбург
Челябинск
Тюмень
Курган
Омск
Томск
Новосибирск
Кемерово
Красноярск
Барнаул
Горно-Алтайск
Абакан
Кызыл
Иркутск
Улан-Удэ
Чита
Благовещенск
Биробиджан
<0,01/0,1
0,05/0,4
0,03/0,4
0,08/0,6
0,13/0,5
0,02/0,1
0,03/0,9
0,09/0,9
0,19/0,8
0,07/0,6
0,1/0,4
0,08/0,8
0,06/1,1
0,11/0,5
0,04/0,6
0,16/1,5
0,12/1,3
0,18/1,4
0,29/1,3
0,16/1,4
0,06/0,8
0,21/1,8
0,09/0,4
0,01/0,2
0,03/0,2
0,35/1,2
0,23/0,7
0,01/0,1
0,13/0,9
0,3/1,9
0,58/2,6
0,23/1
0,19/2,1
0,08/0,5
0,05/0,2
0,02/1
0,28/2,8
0,06/1
0,09/1,5
1,04/4,3
0,07/0,3
<0,01/0,2
0,1/0,9
0,11/1,1
0,23/1,2
0,04/0,9
0,05/0,2
0,02/0,1
<0,01/0,1
0,4
0,04/0,1
0,23/1,1
0,05/0,17
0,39/1,4
0,16/0,7
0,11/0,4
0,03/0,2
0,1/0,3
0,05/0,5
0,24/1,5
0,11/0,5
0,25/1
0,66/1,4
0,13/0,8
0,22/1
0,4/0,9
0,17/0,7
0,13/0,8
0,15/0,7
0,24/1
0,14/0,4
0,06/0,2
0,04/0,2
<0,01/0,1
0,05/0,4
0,01/0,3
0,02/0,2
0,06/0,5
0,02/0,3
1,71/8,5
0,24/1,5
0,11/0,5
0,24/1,5
0,05/0,5
0,03/0,2
0,1/0,3
0,05/0,2
0,08/0,5
0,19/2,1
0,23/1
0,02/1
0,28/2,8
0,06/1
0,09/1,5
1,04/4,3
0,07/0,3
<0,01/0,2
0,1/0,9
0,11/1,1
0,23/1,2
0,04/0,9
0,05/0,2
0,02/0,1
<0,01/0,1
0,4
0,04/0,1
0,23/1,1
0,05/0,17
0,39/1,4
0,16/0,7
0,11/0,4
0,03/0,2
0,1/0,3
0,05/0,5
0,24/1,5
0,11/0,5
0,25/1
0,66/1,4
0,13/0,8
0,22/1
0,4/0,9
0,17/0,7
0,13/0,8
0,15/0,7
0,24/1
0,14/0,4
0,06/0,2
0,04/0,2
0,03/0,9
0,02/0,1
0,09/0,9
0,13/0,5
0,08/0,6
0,03/0,4
0,11/0,5
0,06/1,1
0,1/0,4
0,08/0,8
0,07/0,6
0,19/0,8
0,06/0,8
0,16/1,4
0,29/1,3
0,09/0,4
0,21/1,8
0,01/0,2
0,03/0,2
0,18/1,4
0,12/1,3
0,16/1,5
0,04/0,6
0,08/0,8
0,1/0,4
0,06/1,1
0,35/1,2
0,23/0,7
0,01/0,1
0,13/0,9
0,3/1,9
0,58/2,6
0,23/1
0,19/2,1
0,08/0,5
0,05/0,2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"

КАРТА ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И СТЕПЕНИ ИХ ОСВОЕНИЯ ПО ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИМ СТРУКТУРАМ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(по состоянию на 01.01.2019)

Составитель: Дежникова И.Ю.
Компьютерное исполнение: Грохольский Н.С.
2019 г.



© ФГБУ "Гидроспецгеология"

Условные обозначения

1. Запасы подземных вод, млн м³/сут

< 1 | 2,5 - 5 | > 10
1 - 2,5 | 5 - 10 | оценка не проводилась

2. Степень освоения запасов подземных вод, %

< 5 | 10 - 20 | > 50
5 - 10 | 20 - 50 | оценка не проводилась

3. Цифры на карте, млн м³/сут

0,03/0,21 *в числителе* - добыча подземных вод на месторождениях (участках)
в знаменателе - запасы подземных вод

4. Границы (а) и индексы (б) гидрогеологических структур

а *б*
hVI I порядка
aI-А II порядка

5. Индексы и наименования гидрогеологических структур

(Перечень объектов гидрогеологического районирования территории Российской Федерации протокол №18/83-пр. от 07.02.2012г.)

П Скифский САБ
aI-А Азово-Кубанский АБ
aI-Б Восточно-Предкавказский АБ
aI-В Ергенинский АБ
eI-Г Донецкая ГСО
ПI Восточно-Европейский САБ
aII-А Балтийско-Польский АБ
aII-Б Северо-Двинский АБ
aII-В Ленинградский АБ
aII-Г Московский АБ
aII-Д Ветлужский АБ
aII-Е Волго-Сурский АБ
aII-Ж Приволжско-Хоперский АБ
aII-З Сыртовский АБ
aII-И Камско-Вятский АБ
aII-К Днепровско-Донецкий АБ
bII-Л Предуральский ПАБ
aII-М Прикаспийский АБ
ПII Тимано-Печорский САБ
eIII-А Канино-Тиманская ГСО
aII-Б Печорский АБ
bII-В Печоро-Предуральский ПАБ
ПV Западно-Сибирский САБ
aV-А Иртыш-Обский АБ
aV-Б Тазовско-Пуровский АБ
IV Сибирский САБ
aV-А Ангаро-Ленский АБ
aV-Б Якутский АБ
aV-В Тунгусский АБ
aV-Г Оленекский АБ
aV-Д Хатангский АБ
hVI Балтийский СГМ
hVII Анабарский СГМ
hVIII Алдано-Становой СГМ
eVIII-А Алданская ГСО
eVIII-Б Становая ГСО
gIX Байкало-Витимская СГСО
dIX-А Байкало-Патомский ГМ
eIX-Б Байкало-Муйская ГСО
eIX-В Хамардабан-Баргузинская ГСО
eIX-Г Джида-Витимская ГСО
eIX-Д Малхано-Становая ГСО
gX Монголо-Охотская СГСО
eX-А Восточно-Забайкальская ГСО
eX-Б Амуро-Охотская ГСО
eX-В Верхнеамурская ГСО
gXI Алтае-Саянская СГСО
dXI-А Алтае-Томский ГМ
eXI-Б Горно-Алтайская ГСО
eXI-В Саяно-Тувинская ГСО
eXI-Г Саянгленская ГСО
eXI-Д Восточно-Саянская ГСО
eXI-Е Енисейская ГСО
gXII Сихотэ-Алинская СГСО
eXII-А Малохинган-Ульбано-Баджальская ГСО
eXII-Б Ханкайская ГСО
dXII-В Центрально-Сихотэ-Алинский ГМ
eXII-Г Восточно-Сихотэ-Алинская ГСО
gXIII Корякско-Камчатская СГСО
eXIII-А Корякско-Анадырская ГСО
eXIII-Б Камчатская ГСО
gXIV Курильская СГСО
gXV Сахалинская СГСО
eXV-А Западно-Сахалинская ГСО
eXV-Б Восточно-Сахалинская ГСО
gXVI Таймыро-Североземельская СГСО
gXVII Лаптевская СГСО
gXVIII Новосибирско-Чукотская СГСО
gXIX Верхоянско-Колымская СГСО
gXX Колымо-Омолонская СГСО
gXXI Охотско-Чукотская СГСО
gXXII Уральская СГСО
dXXII-А Западно-Уральский ГМ
dXXII-Б Центрально-Уральский ГМ
eXXII-В Тагило-Магнитогорская ГСО
eXXII-Г Восточно-Уральская ГСО
gXXIII Пайхой-Новоземельская СГСО
gXXIV Кавказская СГСО
eXXIV-А Большекавказская ГСО
dXXIV-Б Центрально-Кавказский ГМ

Сокращения типов гидрогеологических структур

АБ -артезианский бассейн
ГСО -гидрогеологическая складчатая область
САБ -сложный артезианский бассейн
СГСО -сложная гидрогеологическая складчатая область
ГМ -гидрогеологический массив
ПАБ -предгорный артезианский бассейн

6. Месторождения подземных вод в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород с запасами, млн м³/сут

0,01 - 0,03 | > 0,03

7. Прочие обозначения

центры субъектов Российской Федерации
граница Российской Федерации
зарубежные государства
граница области сплошного распространения многолетнемерзлых пород

Рис. 1.1.5. Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2019 г.)

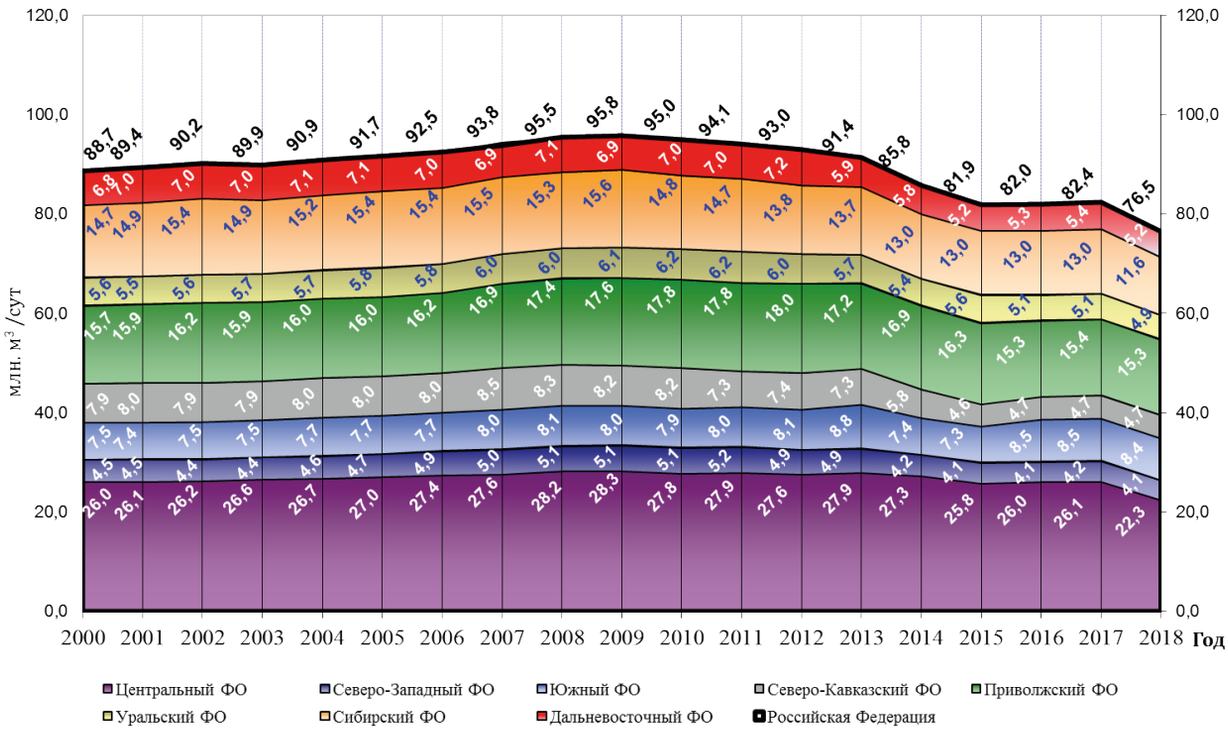


Рис. 1.1.7. Изменение запасов питьевых и технических подземных вод за 2000–2018 гг. по федеральным округам

месторождениям (участкам)) и Республике Татарстан (0,045 млн м³/сут по 13 месторождения (участкам)).

Переоценка запасов проведена на 212 месторождениях, из которых 80 были сняты с баланса или переведены в категорию забалансовых, в результате чего запасы уменьшились на 0,3 млн м³/сут, а общий прирост запасов составил – 0,4 млн м³/сут.

Распределение запасов питьевых и технических подземных вод по гидрогеологическим структурам и бассейновым округам приведено на рисунках 1.1.5 и 1.1.6.

В многолетнем разрезе ежегодный рост запасов достиг максимума в 2009 году (рис. 1.1.7), после чего последовало сокращение запасов, обусловленное проведением региональных работ по приведению ресурсной базы питьевых и технических подземных вод в соответствие с современными требованиями нормативно-правовой базы (с 2009 по 2016 годы). Дальнейшее сокращение запасов связано с исключением из учета месторождений нераспределенного фонда недр с запасами, утвержденными протоколами НТС.

Продолжение работ по приведению ресурсной базы в соответствие с современными требованиями нормативно-правовых документов на территориях Магаданской области, Камчатского края, Чукотского АО, республикам Саха (Якутия) и Крым в дальнейшем сохранит тенденцию к снижению общего количества запасов подземных вод.

В результате проведения работ по приведению месторождений нераспределенного фонда недр в соответствие современным требованиям в 2009-2016 гг., часть балансовых запасов подземных вод была переведена в категорию забалансовых. Также забалансовые запасы подземных вод утверждены по причине несоответствия качества подземных вод установленным требованиям или отсутствием на момент оценки запасов условий для создания зон санитарной охраны водозаборных сооружений. По состоянию на 01.01.2019 г. общее количество забалансовых запасов подземных вод по территории Российской Федерации в сравнении с предыдущим годом уменьшенилось на 0,12 млн м³/сут (2%) и составило 7,37 млн м³/сут (прил. 4).

Степень разведанности прогнозных ресурсов (отношение запасов к прогнозным ресурсам) составляет в среднем по Российской Федерации 9%, по федеральным округам изменяется – от 3% (Уральский, Дальневосточный) до 46% (Южный) (прил. 1). Приведенная в приложениях 1-3 степень разведанности носит достаточно условный характер, поскольку оценка прогнозных ресурсов была выполнена для подземных вод с минерализацией до 3 г/дм³, а оценка запасов – для подземных вод с минерализацией преимущественно до 1 г/дм³.

ДОБЫЧА, ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Учет добычи, извлечения и использования подземных вод основан на анализе и обобщении статистической отчетности недропользователей

(4-ЛС), данных из отчетов недропользователей по ведению мониторинга в рамках действующих лицензионных соглашений, материалах обследования водозаборов и других документов.

В 2018 г. на территории Российской Федерации водоотбор из подземных водных объектов составил 23,43 млн м^3/сут, в том числе добыча на водозаборах – 18,78 млн м^3/сут; извлечение без дальнейшего использования при разработке месторождений полезных ископаемых и иных видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых – 4,65 млн м^3/сут. На месторождениях (участках) подземных вод объем добычи составил 57% от общего водоотбора, или 72% от величины добычи. Общее количество действовавших водозаборов в 2018 г. по территории РФ – 66 695 (прил. 5).

Как и в прошлые годы, около 30% от общего объема подземных вод по России отбирается на территории Центрального федерального округа – 7,0 млн м^3/сут (рис. 1.1.8, в).

Основной объем извлечения подземных вод (48%) приходится на Сибирский федеральный округ - 2,22 млн м^3/сут (рис. 1.1.8, б).

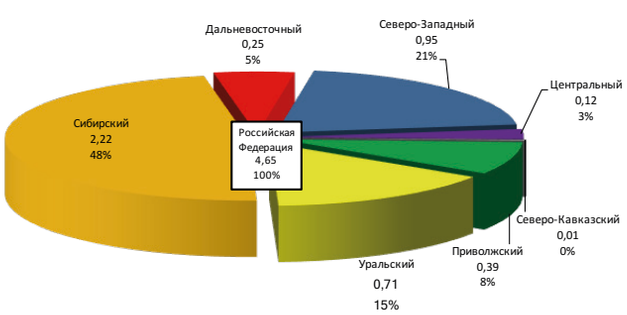
Степень освоения разведанных запасов подземных вод (отношение добычи подземных вод к запасам) в целом по России составляет 18%. По федеральным округам она изменяется от 11% (Дальневосточный) до 25% (Уральский). По субъектам наиболее активно запасы подземных вод осваиваются в Белгородской области (50%) Центрального, наименее – в Омской области (<1%) Сибирского федеральных округов (прил. 1).

Распределение модуля добычи и извлечения подземных вод (отношение объема добычи и извлечения к площади территории субъекта РФ) по территории Российской Федерации приведено на рисунке 1.1.9.

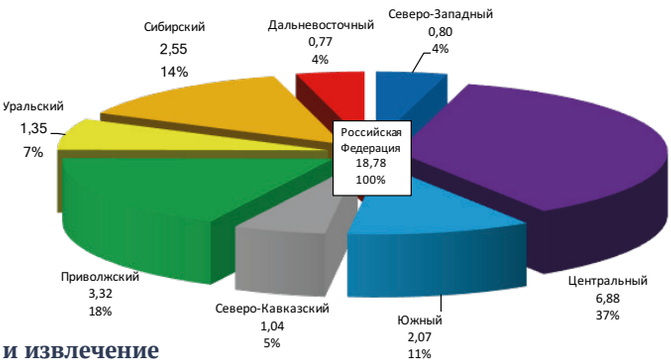
Наибольшая эксплуатационная нагрузка на подземные воды отмечается в пределах Центрального (г. Москва, Московская обл.) и Северо-Кавказского (Республика Северная Осетия–Алания) федеральных округов. Менее интенсивно питьевые и технические подземные воды осваиваются в Северо-Западном, Уральском, Сибирском и Дальневосточном округах, где значение модуля добычи и извлечения в целом по округу не превышает 3 м^3/ (сут·км^2).

За 2018 г. суммарный отбор подземных вод по

а) добыча



б) извлечение



в) добыча и извлечение

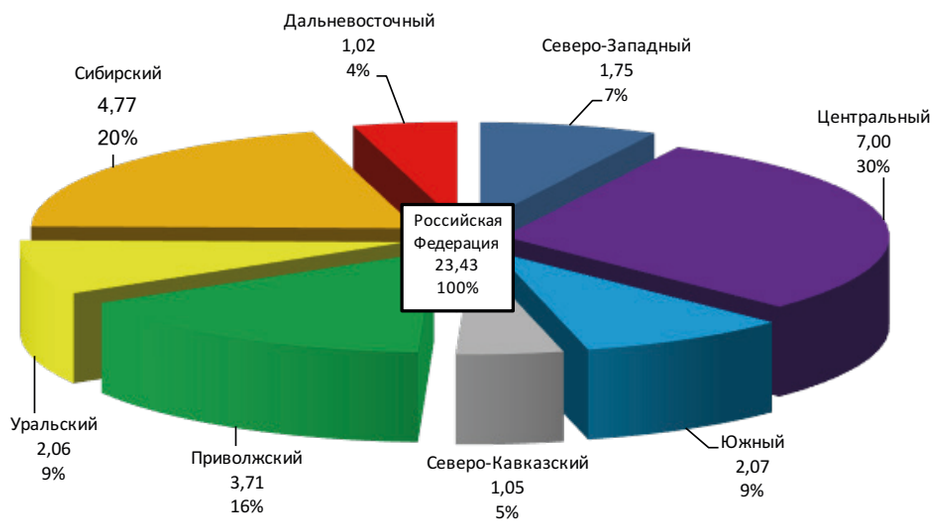


Рис. 1.1.8. Распределение добычи и извлечения подземных вод в 2018 г. по федеральным округам, млн м^3/сут

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФГБУ" Гидроспецгеология"

КАРТА ДОБЫЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(по состоянию на 01.01.2019)

Составила: Дежникова И.Ю.
Компьютерное исполнение: Грохольский Н.С.
2019 г.

Условные обозначения

1. Добыча и извлечение подземных вод, млн м^3/сут

- < 0,1
- 0,1 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 1,5
- > 1,5

2. Модуль добычи и извлечения подземных вод, м^3/(сут*км^2)

- < 3
- 3 - 10
- 10 - 30
- > 30

3. Цифры на карте (по субъектам Российской Федерации)

0,17/0,02 — *в числителе* - модуль добычи и извлечения подземных вод, м^3/сут*км^2; *в знаменателе* - добыча и извлечение подземных вод, млн м^3/сут

4. Границы

- Российской Федерации
- субъектов Российской Федерации

5. Прочие

- центры субъектов Российской Федерации
- зарубежные государства

©ФГБУ "Гидроспецгеология"

Рис. 1.1.9. Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Российской Федерации увеличился на 1%, при этом добыча сохранилась на уровне прошлого года, а величина извлечения возросла на 4% (табл. 1.1.2).

Снижение величины добычи подземных вод в большинстве субъектов Российской Федерации происходит за счет ликвидации значительного количества предприятий, отсутствия отчетности по добыче (общее количество отчитавшихся недропользователей составляет 45-50%), предоставление недостоверных сведений о добыче (отсутствие водомерных счетчиков и расчет водопотребления по производительности насоса часто приводят к ошибкам в единицах измерения), перевода родникового стока, ранее относившегося к подземным водным объектам с подсчетом запасов - в поверхностные. Принятие поправок в ФЗ «О недрах» от 29.12.2014 г., с выделением участков недр местного значения и отнесением их полномочий к исполнительной власти субъекта Федерации, также способствовало сокращению величины добычи – информация о выдаваемых вновь лицензиях часто не поступает в территориальный фонд геологической информации, соответственно нет сведений о добыче подземных вод, также не ведется информирование недропользователей о предоставлении отчетности по добыче подземных вод и ведению мониторинга.

Отказ в предоставлении сведений по форме 2-ТП (водхоз) большинством бассейновых водных управлений (БВУ) в систему ГМСН в рамках информационного взаимодействия участников ведения мониторинга водных объектов не позволяет оценить объемы использования подземных вод. Сейчас величина использования подземных вод определяется на основе целевого назначения добычи по форме статистической отчетности 4-ЛС.

За последние 18 лет на территории России ежегодное сокращение добычи подземных вод на питьевые и производственно-технические цели привело к общему снижению на 10,0 млн м^3/сут (35%), причем сокращение происходит в основном на участках недр с неоцененными запасами (рис. 1.1.10). В 2018 г., как и в прошлые годы, доля добычи питьевых и технических подземных вод, осуществляемой на участках недр с неутвержденными запасами, остается достаточно высокой и составляет около 28%.

В экономике и социальной сфере в 2018 г. по Российской Федерации в целом было использовано 17,16 млн м^3/сут, или 91% от общего количества добытой воды (прил. 5). В сравнении с 2017 г. использование подземных вод сократилось на 0,16 млн м^3/ сут (~1%).

Распределение по видам использования подземных вод следующее: питьевые и хозяйственно-бытовые нужды (ХПВ) – 12,49 млн м^3/сут (73%); производственно-техническое водоснабжение (ПТВ) – 3,96 млн м^3/сут (23%); нужды сельского хозяйства (НСХ), включая орошение земель и обводнение пастбищ (ОРЗ+ОП) – 0,71 млн м^3/сут (4%) (прил. 5).

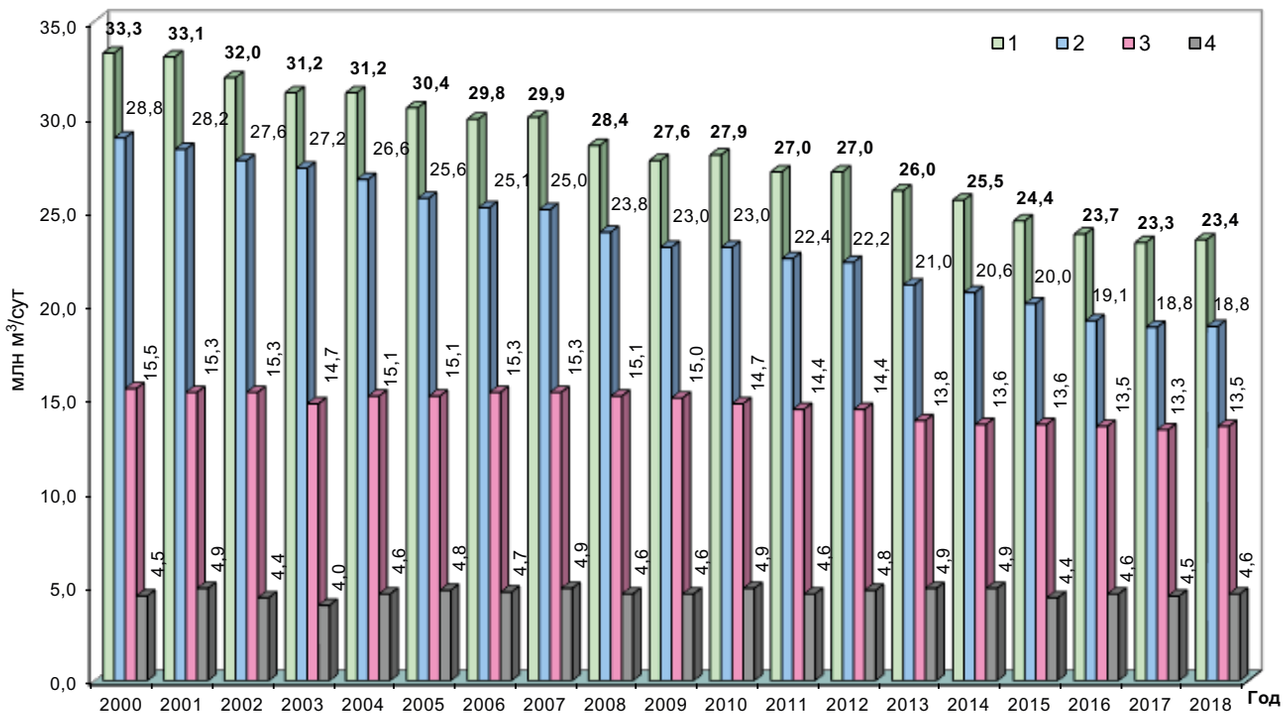
За период с 2000 по 2018 гг. в целом по России использование питьевых и технических подземных вод сократилось на 38%. Водопотребление на хозяйственно-питьевые цели снизилось на 41%, на производственно-технические нужды - на 31%, причем в многолетнем разрезе прослеживается периодичность роста и спада. Потребление воды на нужды сельского хозяйства, включая орошение земель и обводнение пастбищ, с 2000 года увеличилось на 40% (рис. 1.1.11). Ежегодное сокращение использования подземных вод на питьевые и хо-

Таблица 1.1.2.

Добыча и извлечение подземных вод территории Российской Федерации в 2017-2018гг. (в разрезе федеральных округов)

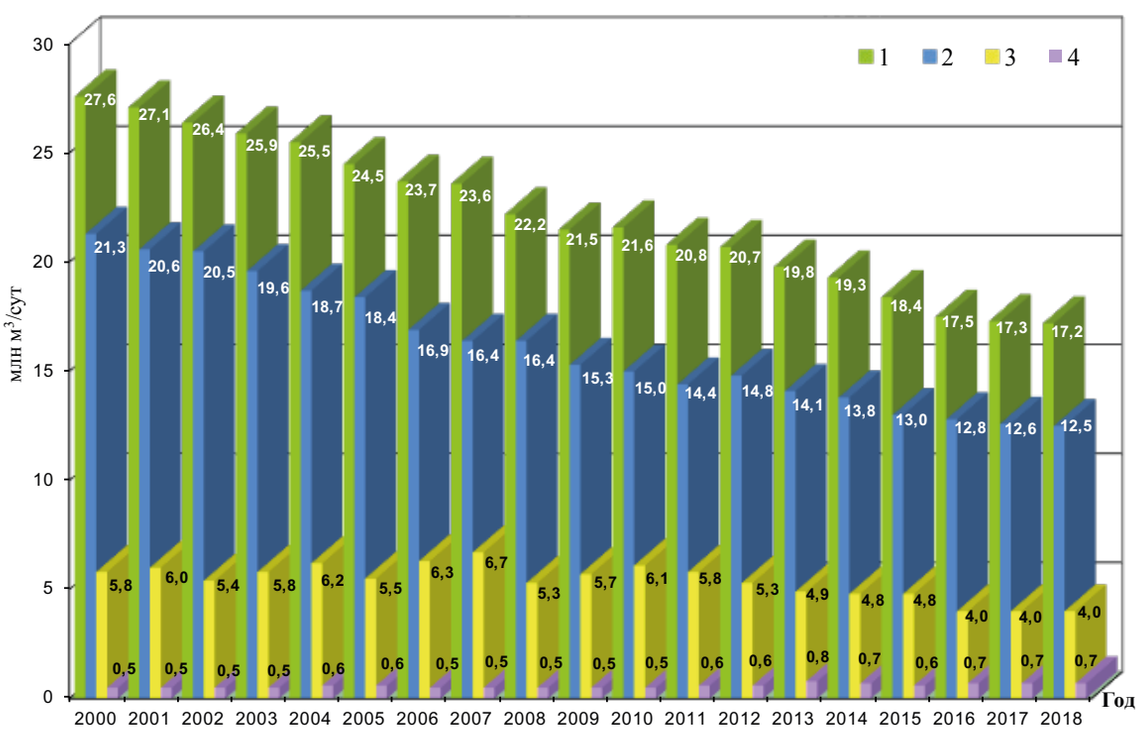
млн м^3/сут

Федеральный округ	Добыча и извлечение			Добыча			Извлечение		
	2017 г.	2018 г.	изменение	2017 г.	2018 г.	изменение	2017 г.	2018 г.	изменение
Российская Федерация	23,25	23,43	0,18	18,76	18,78	0,02	4,49	4,65	0,16
Северо-Западный	1,76	1,75	-0,01	0,80	0,80	0,01	0,96	0,94	-0,02
Центральный	7,00	7,00	0,00	6,88	6,88	0,00	0,12	0,12	0,00
Южный	1,75	2,07	0,32	1,75	2,07	0,32	0,00	0,00	0,00
Северо-Кавказский	1,06	1,05	-0,02	1,06	1,04	-0,02	0,01	0,01	0,00
Приволжский	3,78	3,71	-0,07	3,37	3,32	-0,05	0,41	0,39	-0,02
Уральский	2,19	2,06	-0,13	1,41	1,35	-0,05	0,79	0,71	-0,07
Сибирский	4,63	4,77	0,14	2,64	2,55	-0,09	1,99	2,22	0,23
Дальневосточный	1,08	1,02	-0,06	0,86	0,77	-0,10	0,22	0,25	0,04



1 – добыча и извлечение суммарно;
2 – добыча на водозаборах;
3 – добыча на месторождениях (участках);
4 – извлечение

Рис. 1.1.10. Динамика добычи и извлечения подземных вод по Российской Федерации за 2000-2018 гг.



1 – всего по Российской Федерации; по видам использования:
2 – питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение;
3 – производственно-техническое водоснабжение;
4 – нужды сельского хозяйства, включая орошение земель и обводнение пастбищ.

Рис. 1.1.11. Использование питьевых и технических подземных вод на территории Российской Федерации в 2000 – 2018 гг.

зяйственно-бытовые нужды населения составило 1-8%. Уменьшение использования подземных вод, по-видимому, связано с их экономным расходованием, дорогим оборудованием и обслуживанием, а также переходом на поверхностные источники водоснабжения.

Удельное хозяйственно-питьевое водопотребление (использование подземных вод в расчете на 1 чел/сут) в 2018 г. в целом по России составило 85 л/(сут·чел), наибольшее – в Центральном федеральном округе (122 л/(сут·чел)), наименьшее – в Северо-Западном федеральном округе (37 л/ (сут· чел)) (рис. 1.1.12, прил. 5).

Сброс вод без использования составил 6,18 млн м^3/сут, или 26% от общего объема добычи и извлечения подземных вод.

***

Таким образом, состояние ресурсной базы питьевых и технических подземных вод в 2018 г. не претерпело существенных изменений.

Оцененные запасы питьевых и технических подземных вод за 2018 г. в целом по России сократились на 5,87 млн м^3/сут (7%) и составили 76,54 млн м^3/сут, что ниже показателей 2000 года.

Степень освоения запасов подземных вод в 2018 г. остается довольно низкой и в среднем по территории Российской Федерации составила 18%. Продолжается наметившаяся с 2000 г. тенденция к снижению суммарных добычи и извлечения подземных вод.

Ежегодно сокращается использование подземных вод на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения России.

1.2 МИНЕРАЛЬНЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Минеральные подземные воды характеризуются повышенным содержанием биологически активных минералогических или органических компонентов, особенностями газового состава или общим ионно-солевым составом и пригодны для лечебных и бальнеологических целей. На территории России минеральные подземные воды в основном приурочены к горно-складчатым областям.

По территории Российской Федерации оценка прогнозных ресурсов минеральных подземных вод не производилась. По отдельным регионам в разное время проводились работы по оценке ресурсов минеральных вод, но результаты этих работ не утверждены на государственном уровне.

По состоянию на 01.01.2019 г. на территории Российской Федерации утверждены запасы минеральных подземных вод в количестве 334,16 тыс. м^3/ сут, что на 1,6 тыс. м^3/сут (<1%) меньше по сравнению с прошлым годом.

Около 50% от общего количества утвержденных запасов сосредоточено в пределах Северо-Западного (65,57 тыс. м^3/сут), Южного (57,14 тыс. м^3/сут) и Сибирского (58,22 тыс. м^3/сут) федеральных округов (рис. 1.13, прил. 6).

На территории особо охраняемого курорта Кавказских Минеральных Вод (КМВ) по состоянию на 01.01.2019 г. оценены запасы минеральных подземных вод по 44 месторождениям (участкам) в количестве 17,56 тыс. м^3/сут (40% от общей величины запасов по СКФО).

В границах субъектов РФ максимальное количество запасов минеральных вод оценено в Краснодарском крае (24,31 тыс. м^3/сут), Новгородской (26,16 тыс. м^3/сут) и Архангельской (21,47 тыс. м^3/ сут) областях.

Распределение запасов минеральных вод по гидрогеологическим структурам приведено в приложении 2.

Общее количество месторождений минеральных подземных вод по территории Российской Фе-

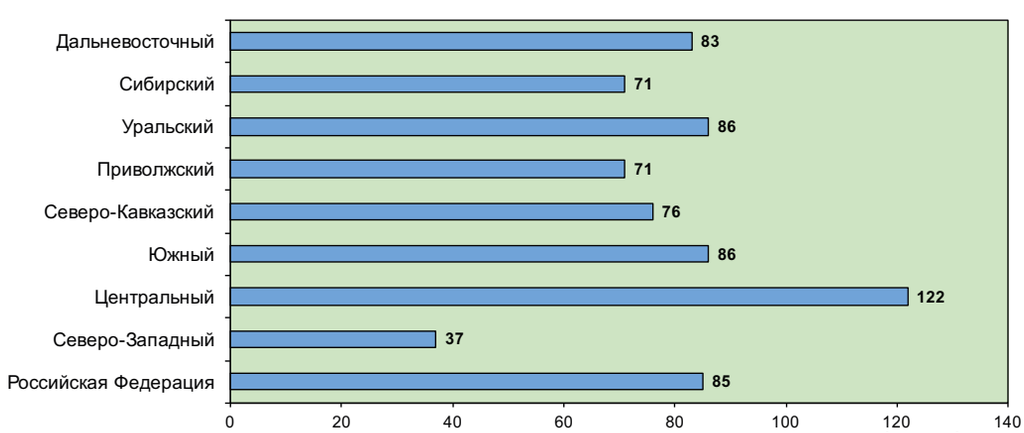


Рис. 1.1.12. Использование подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в расчете на 1 человека по федеральным округам и Российской Федерации в целом в 2018 г.

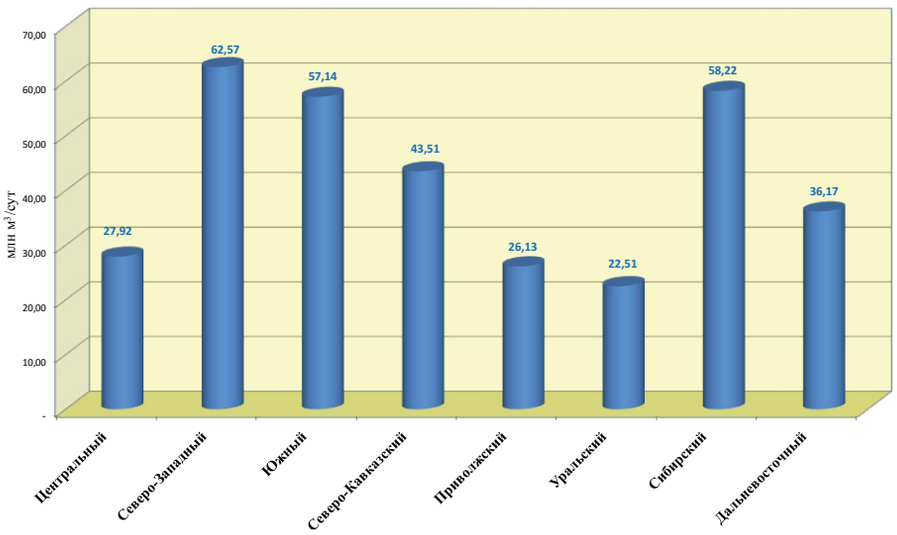


Рис. 1.1.13 Запасы минеральных подземных вод по федеральным округам (по состоянию на 01.01.2019 г.), тыс.м³/сут

дерации составило 1061, из них 533 (50%) находятся в эксплуатации.

В текущем году оценены запасы 9 месторождений минеральных подземных вод с общими запасами 1,76 тыс. м³/сут по территориям Краснодарского, Ставропольского и Приморского краев, республик Татарстан и Кабардино-Балкария, Московской, Ленинградской и Ульяновской областей ÷ 8).

В результате переоценки 7 месторождений (участков), в том числе снятия 1 месторождения с баланса, запасы сократились на 1,42 тыс. м³/сут.

Сведения о добыче минеральных подземных вод основаны на статистической форме 3-ЛС и отчетах недропользователей по ведению мониторинга в рамках лицензионных соглашений.

Добыча минеральных подземных вод по территории Российской Федерации на месторождениях (участках) составила 25,25 тыс. м³/сут, в том числе по региону КМВ 3,12 тыс. м³/сут (табл. 1.1.3). Количество действующих водозаборов в 2018 году составило 638.

Распределение добычи минеральных подземных вод в разрезе федеральных округов приведено

Таблица 1.1.3.

Сведения о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод региона КМВ в 2018 году, тыс. м³/сут

Субъект РФ	Запасы	Кол-во ММПВ		Добыча		Степень освоения запасов, %	Использование			Потери при транспортировке
		Всего	В эксплуатации	всего	На месторождениях (участках)		всего	Розлив	Санаторно-курортное, бальнеологическое применение	
Кабардино-Балкарская Республика	0,180	1	1	0,080	0,080	43,3	0,08	-	0,080	-
Карачаево-Черкесская Республика	2,205	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Ставропольский край	15,174	39	33	3,037	3,037	20,0	2,887	1,679	1,208	0,150
Всего по КМВ	17,559	44	34	3,117	3,117	17,7	2,967	1,679	1,288	0,150

на рисунке 1.14. Максимальный объем добычи в 2018 году отмечен в Северо-Кавказском федеральном округе, что составило 22% от общего количества добытых подземных вод по территории РФ. Наибольшее количество минеральных подземных вод добыто в Ставропольском крае (3,16 тыс. м^3/ сут) и Тюменской области (2,56 тыс. м^3/сут).

По гидрогеологическим структурам основной объем добычи минеральных подземных вод (около 46%) приходится на Восточно-Предкавказский и Иртыш-Обский артезианские бассейны.

Степень освоения запасов изменяется от 2% (Северо-Западный) до 21% (Уральский), составляя в целом по России 8%. По региону КМВ степень освоения запасов остается низкой и составляет 17,7%.

Минеральные воды в основном используются для промышленного розлива и санаторно-курортных и бальнеологических процедур. В 2018 году по территории России в целом для санаторно-курортных и бальнеологических целей использовано 16,02 тыс. м^3/сут (69%), для промышленного розлива – 6,01 тыс. м^3/сут (26%), на прочие нужды – 1,25 тыс. м^3/сут (5%), что суммарно составило 23,28 тыс. м^3/сут.

Потери при транспортировке составили 1,97 тыс. м^3/сут (8% от общей добычи).

В границах района КМВ из общего количества отобранных минеральных вод в 2018 году было использовано 2,97 тыс. м^3/сут или 95%, в том числе: для питьевого и бальнеологического лечения – 1,29 тыс. м^3/сут (43% от суммарной величины использования по району КМВ), для промышленного розлива – 1,68 тыс. м^3/сут (57%).

Потери при транспортировке составили 0,15 тыс. м^3/сут. Следует отметить, на источниках «Нарзан», 1 и 3 Теплосерные, Лермонтовские и др. осуществляется незарегулированный сток.

Таким образом, состояние ресурсной базы минеральных подземных вод за 2018 год существенно не изменилось. По состоянию на 01.01.2019 г. запасы 1061 месторождения (участка) минеральных подземных вод составили 334,16 тыс. м^3/сут, в том числе 17,56 тыс. м^3/сут по территории КМВ.

Добыча минеральных подземных вод составила 25,25 тыс. м^3/сут, в том числе по региону КМВ 3,12 тыс. м^3/сут.

Использование минеральных вод составило 23,28 тыс. м^3/сут, в том числе по региону КМВ - 2,97 тыс. м^3/сут. Для санаторно-курортных и бальнеологических целей использовано минеральных вод 16,02 тыс. м^3/сут (69%), для промышленного розлива – 6,01 тыс. м^3/сут (26%), на прочие нужды – 1,25 тыс. м^3/сут (5%). На территории КМВ для питьевого и бальнеологического лечения – 1,29 тыс. м^3/сут (43% от суммарной величины использования по району КМВ), для промышленного розлива – 1,68 тыс. м^3/сут (57%).

Сброс минеральных вод без использования и потери при транспортировке составили 1,97 тыс. м^3/ сут.

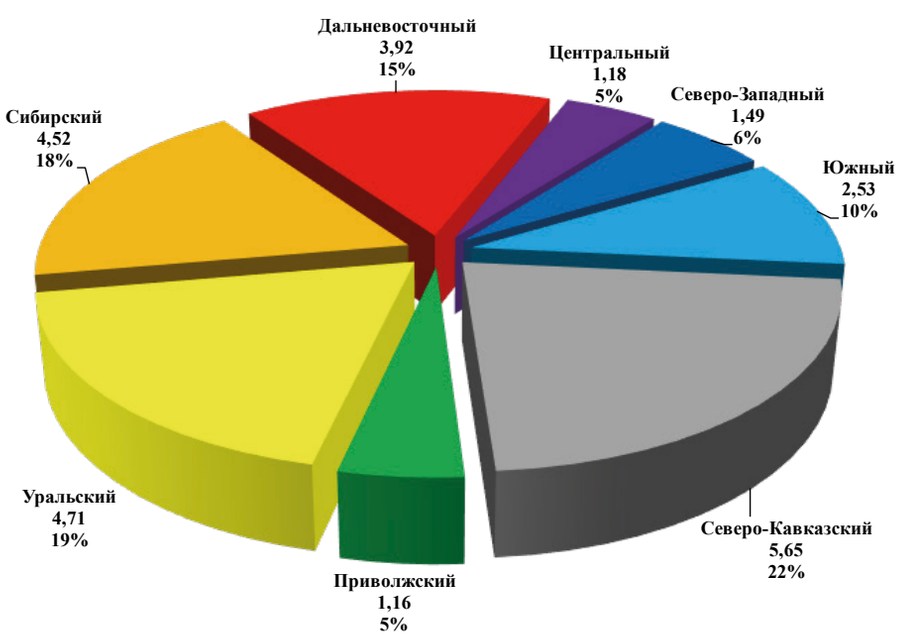


Рис. 1.1.14 Распределение добычи на месторождениях минеральных подземных вод по федеральным округам в 2018 г., тыс. м^3/сут

1.3 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Теплоэнергетические подземные воды пригодны в качестве источника получения тепла и/или выработки электроэнергии. На территории Российской Федерации имеют ограниченное распространение и приурочены к определенным регионам.

Месторождения теплоэнергетических подземных вод разведаны на территории республик: Адыгея, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкессия, Дагестан, Чеченская, краев: Краснодарского, Камчатского и Ставропольского, областей: Магаданской, Сахалинской и Омской, Чукотского автономного округа.

По состоянию на 01.01.2019 г. в Российской Федерации суммарные запасы по 75 месторождениям теплоэнергетических подземных вод составили 310,84 тыс. м^3/сут. Запасы парогидротерм оценены в количестве 132,16 тыс. т/сут (прил. 9).

Максимальное количество запасов подземных вод оценено в пределах Северо-Кавказского и Дальневосточного федеральных округов.

Наибольшие запасы теплоэнергетических подземных вод (млн м^3/сут) сосредоточены в республиках Дагестан – 78,87 тыс. м^3/сут (50% от суммы по СКФО) и Чеченской – 64,68 тыс. м^3/сут (41% от суммы по СКФО); Краснодарском – 48,60 (86% от суммы запасов по ЮФО) и Камчатском краях – 84,08 тыс. м^3/сут (97% от суммы по ДФО).

Наименьшее количество запасов термальных подземных вод оценено в Сибирском федеральном округе и составило 10,0 тыс. м^3/сут.

В 2018 г. проведена переоценка запасов подземных вод Нижне-Зеленчукского месторождения Ставропольского края и Дагестано-Курджипского месторождения Краснодарского края. Оценка запасов новых месторождений не проводилась.

В 2018 г. добыча теплоэнергетических подземных вод по 33 эксплуатируемым месторождениям составила 53,76 тыс. м^3/сут.

Наибольшее количество подземных вод добыто в Дальневосточном ФО (Камчатский край) и составило 38,59 тыс. м^3/сут или 72% от общей величины добычи по России.

Добыча парогидротерм в 2018 г. составила 55,17 тыс. т/сут. Объём добычи пароводяной смеси определяется расчётным способом на основании полученного количества выработанной электроэнергии.

Величина использования теплоэнергетических подземных вод по территории РФ в 2018 году составила 49,31 млн м^3/сут.

Теплоэнергетические подземные воды используются в основном для горячего водоснабжения и отопления, а пароводяные смеси - для получения электроэнергии.

Для целей теплоснабжения затрачено 26,59 тыс. м^3/сут (54% от суммарной величины использования), для прочих целей – 22,72 тыс. м^3/сут (46%). Выработка электроэнергии составила около 67 МВт.

1.4 ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Промышленные подземные воды характеризуются содержанием химических элементов и их соединений в промышленных масштабах.

По состоянию на 01.01.2019 г. общее количество запасов 16 месторождений (участков) промышленных вод составило 449,86 тыс. м^3/сут, в том числе 15,42 тыс. м^3/сут – забалансовые. Максимальные объемы утвержденных запасов сосредоточены в Южном и Уральском федеральных округах.

Изменение количества месторождений и запасов по сравнению с прошлым годом обусловлено корректировкой данных. В 2018 год оценка запасов по новым месторождениям не проводилась.

Крупнейшие запасы йода в 90-х годах были разведаны в подземных водах Славянско-Троицкого месторождения, расположенного на территории Краснодарского края. На момент оценки запасы йодосодержащих вод составили 0,16 млн м^3/сут.

На территории Архангельской области разведаны 2 участка Северодвинского месторождения промышленных вод – Бобровский и Лапоминский с забалансовыми запасами оцененными в объеме 15,42 тыс. м^3/сут.

В Пермском крае разведаны йодо-бромные воды Краснокамского месторождения (Оверятский и Григорьевский участки) и хлоридно-натриевые рассолы Боровского месторождения. Суммарные запасы составили 35,8 тыс. м^3/сут.

На территории Удмуртской Республики запасы промышленных йодо-бромных вод оценены на площадях, расположенных вне месторождений нефти как попутное гидроминеральное сырье при разработке нефтяных месторождений.

В Саратовской области есть перспективы по извлечению компонентов из попутных вод нефтяных месторождений. При комплексной переработке этих вод возможно получение следующей товарной продукции (в т/год): йода технического до 735, брома технического до 839, магнезии жженой до 8568, гипохлорида кальция до 1613, стронция углекислого до 1308, поваренной соли до 138279. Имеются также перспективы получения из глубокозалегающих минерализованных вод и рассолов йода,

брома и других микрокомпонентов. Результаты исследований свидетельствуют о высокой перспективности использования попутных вод в качестве источника гидроминерального сырья.

В Тюменской области в 1966 г. были оценены запасы по четырем участкам Тюменского месторождения йодосодержащих вод в количестве 184,3 тыс. м^3/сут. Месторождение не эксплуатируется.

В Ханты-Мансийском автономном округе Югра разведано месторождение йодосодержащих вод Дружное с запасами 10,0 тыс. м^3/сут, которое использовалось с целью поддержания пластового давления при разработке месторождений углеводородов.

На территории Сибирского федерального округа разведаны 2 месторождения промышленных рассолов с суммарными запасами 0,137 тыс. м^3/сут – Знаменское в Иркутской области и Троицкое в Красноярском крае. Воды этих месторождений представляют уникальное гидроминеральное сырье с широким возможным спектром применения: гидрометаллургия золота; производство лития, брома и их производных; приготовление буровых растворов при бурении на нефть и газ; производство дорожных противогололедных средств (антиобледенителей) и др.

Подземные воды, пригодные для добычи брома, йода, калийных солей, выявлены на перспективных площадях в Оренбургской и Сахалинской областях, республиках Башкортостан, Татарстан, Мордовия и Марий Эл.

Йодо-бромные воды широко распространены в равнинном Крыму, вскрыты большим количеством поисковых скважин на нефть и газ в районе Тарханкутского и Керченского полуострова.

В северной части полуострова расположено Северо-Сивашское месторождение промышленных йодо-бромных вод, по которому, после проведения комплекса гидрогеологических исследований трестом «Крымнефтегазразведка», ГКЗ СССР в 1972 г. утверждены запасы в количестве 33,6 тыс. м^3/сут.

Все разведанные месторождения промышленных подземных вод в настоящее время не эксплуатируются, за исключением Знаменского месторождения, где добыча составила менее 0,1 тыс. м^3/ сут.

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

По результатам наблюдений, проведенных в 2018 г., отмечается сохранение основных закономерностей формирования подземных вод в естественных условиях. Основное изменение гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод является результатом 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. приводят к снижению уровней подземных вод на обширных площадях с развитием региональных депрессионных воронок. За последние 10-15 лет сформировался установившийся гидродинамический режим. Снижение уровня подземных вод происходит в результате перераспределения водоотбора. Стабилизация и подъем уровней, связанные с уменьшением водоотбора происходит лишь в некоторых районах.

В 2018 г. региональные изменения гидродинамического состояния подземных вод в районах их наиболее интенсивной эксплуатации, как и в прошлые годы, отмечались в пределах Ленинградского, Московского, Днепровско-Донецкого, Азово-Кубанского, Волго-Сурского артезианских бассейнов, в Печоро-Предуральском предгорном артезианском бассейне, Саяно-Тувинской и Большеуральской гидрогеологических складчатых областях (рис. 1.2.1).

В пределах **Ленинградского артезианского бассейна** в 2018 г. сохраняются Ленинградская и Сланцевско-Кингисеппская* региональные трансграничные депрессионные воронки.

Ленинградская региональная трансграничная депрессионная воронка сформировалась в вендском (гдовском) водоносном комплексе (ВК) в северо-западной части Ленинградского артезианского бассейна. Депрессия 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. Максимальная по глубине депрессия отмечается в районе п. Вартемяги, Черная Речка, понижение в 2018 г. составило 61,3-66,7 м.

Сланцевско-Кингисеппская региональная трансграничная депрессионная воронка сформировалась в нижнекембрийском (ломоносовском) водоносном комплексе в западной части Ленинградского артезианского бассейна и занимает территорию Сланцевского и Кингисеппского районов Ленинградской области, а также распространяется на северо-восточную часть Эстонии. Площадь воронки в пределах Российской Федерации составляет около 6 тыс. км^2. В 2018 г. наблюдается стабилизация уровня, максимальные понижения зафиксированы в городах Ивангороде – 32,6 м, Сланцы – 29,2 м, Кингисеппе – 24,2 м.

В границах **Московского артезианского бассейна** выделяется Московская, Брянская и Орловская депрессионные области уровней подземных вод.

Московская региональная депрессионная область сформировалась в водоносных горизонтах и комплексах каменноугольных отложений в центральной части Московского артезианского бассейна. Депрессия захватывает практически всю территорию Московской, западную часть Владимирской, северную часть Калужской и юго-восток Тверской областей. Общая площадь депрессионной области составляет порядка 33 тыс. км^2. В 2018 г., как и в предшествующий период, максимальное понижение уровней по разным водоносным комплексам составляло 60-90 м. В последние 10-15 лет наблюдается относительная стабилизация уровней, а по отдельным территориям, в большей степени в северных и восточных районах Московской области, на фоне снижения водоотбора отмечается повышение уровней подземных вод по всем каменноугольным водоносным горизонтам и комплексам.

Ранее выделялась крупная региональная Брянско-Орловская депрессионная воронка, образованная в результате сочленения депрессий Брянской и Орловской областей. Депрессия была сформирована в результате длительной эксплуатации подземных вод водоносного верхнефранско-фаменского терригенно-карбонатного комплекса. На фоне сокращения водоотбора (с начала 2000 гг.) наблю-

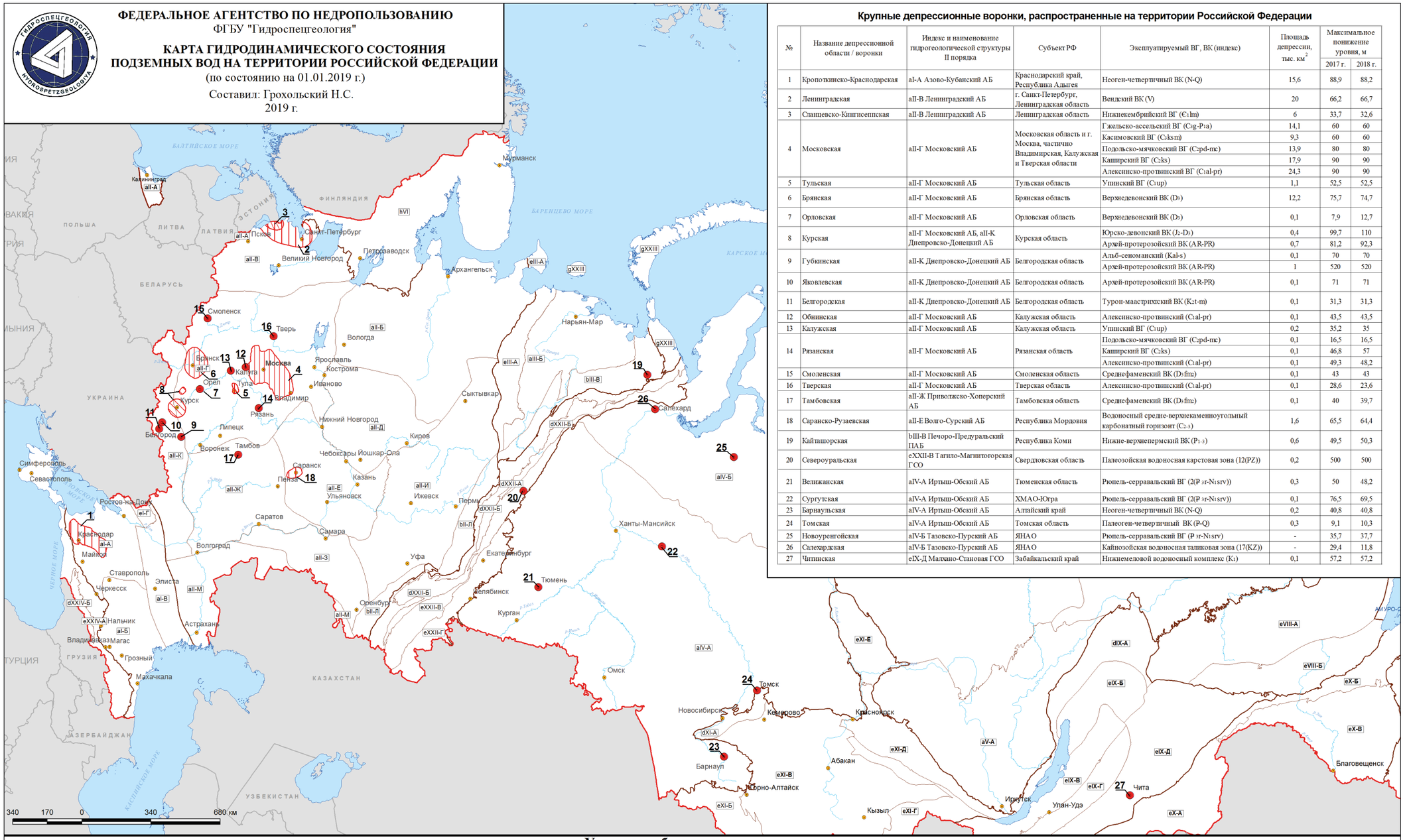
* Название депрессионных воронок дано по городам, в районе которых отмечаются максимальные снижения уровней (центры депрессий).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"

КАРТА ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(по состоянию на 01.01.2019 г.)

Составил: Грохольский Н.С.
2019 г.



Крупные депрессионные воронки, распространенные на территории Российской Федерации

№	Название депрессионной области / воронки	Индекс и наименование гидрогеологической структуры II порядка	Субъект РФ	Эксплуатируемый ВГ, ВК (индекс)	Площадь депрессии, тыс. км^2	Максимальное понижение уровня, м	
						2017 г.	2018 г.
1	Кропоткинско-Краснодарская	aI-A Азово-Кубанский АБ	Краснодарский край, Республика Адыгея	Неоген-четвертичный ВК (N-Q)	15,6	88,9	88,2
2	Ленинградская	aII-B Ленинградский АБ	г. Санкт-Петербург, Ленинградская область	Вендский ВК (V)	20	66,2	66,7
3	Сланцевско-Кингисеппская	aII-B Ленинградский АБ	Ленинградская область	Нижнекембрийский ВГ ($Є_1$ln)	6	33,7	32,6
4	Московская	aII-Г Московский АБ	Московская область и г. Москва, частично Владимирская, Калужская и Тверская области	Гжельско-ассельский ВГ (C_3g-P_1a)	14,1	60	60
				Касимовский ВГ (C_3ksm)	9,3	60	60
				Подольско-мячковский ВГ (C_2pd-mc)	13,9	80	80
				Каширский ВГ (C_2ks)	17,9	90	90
				Алексинско-протвинский ВГ (C_1al-pr)	24,3	90	90
5	Тульская	aII-Г Московский АБ	Тульская область	Упинский ВГ (C_1up)	1,1	52,5	52,5
6	Брянская	aII-Г Московский АБ	Брянская область	Верхнедевонский ВК (D_3)	12,2	75,7	74,7
7	Орловская	aII-Г Московский АБ	Орловская область	Верхнедевонский ВК (D_3)	0,1	7,9	12,7
8	Курская	aII-Г Московский АБ, aII-K Днепровско-Донецкий АБ	Курская область	Юрско-девонский ВК (J_2-D_3)	0,4	99,7	110
				Архей-протерозойский ВК (AR-PR)	0,7	81,2	92,3
9	Губкинская	aII-K Днепровско-Донецкий АБ	Белгородская область	Альб-сеноманский (Kal-s)	0,1	70	70
				Архей-протерозойский ВК (AR-PR)	1	520	520
10	Яковлевская	aII-K Днепровско-Донецкий АБ	Белгородская область	Архей-протерозойский ВК (AR-PR)	0,1	71	71
11	Белгородская	aII-K Днепровско-Донецкий АБ	Белгородская область	Турон-маастрихтский ВК (K_2t-m)	0,1	31,3	31,3
12	Обнинская	aII-Г Московский АБ	Калужская область	Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	0,1	43,5	43,5
13	Калужская	aII-Г Московский АБ	Калужская область	Упинский ВГ (C_1up)	0,2	35,2	35
14	Рязанская	aII-Г Московский АБ	Рязанская область	Подольско-мячковский ВГ (C_2pd-mc)	0,1	16,5	16,5
				Каширский ВГ (C_2ks)	0,1	46,8	57
				Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	0,1	49,3	48,2
15	Смоленская	aII-Г Московский АБ	Смоленская область	Среднефаменский ВК (D_3fm$_2$)	0,1	43	43
16	Тверская	aII-Г Московский АБ	Тверская область	Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	0,1	28,6	23,6
17	Тамбовская	aII-Ж Приволжско-Хоперский АБ	Тамбовская область	Среднефаменский ВК (D_3fm$_2$)	0,1	40	39,7
18	Саранско-Рузаевская	aII-E Волго-Сурский АБ	Республика Мордовия	Водоносный средне-верхнекаменноугольный карбонатный горизонт (C_{2-3})	1,6	65,5	64,4
19	Кайгашорская	bIII-B Печоро-Предуральский ПАБ	Республика Коми	Нижне-верхнепермский ВК (P_{1-3})	0,6	49,5	50,3
20	Североуральская	eXXII-B Тагило-Магнитогорская ГСО	Свердловская область	Палеозойская водоносная карстовая зона (12(PZ))	0,2	500	500
21	Велижанская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	Тюменская область	Рюпель-серравальский ВГ (2(P_3r-N_1srv))	0,3	50	48,2
22	Сургутская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	ХМАО-Югра	Рюпель-серравальский ВГ (2(P_3r-N_1srv))	0,1	76,5	69,5
23	Барнаульская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	Алтайский край	Неоген-четвертичный ВК (N-Q)	0,2	40,8	40,8
24	Томская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	Томская область	Палеоген-четвертичный ВК (P-Q)	0,3	9,1	10,3
25	Новоуренгойская	aIV-Б Тазовско-Пурский АБ	ЯНАО	Рюпель-серравальский ВГ (P_3r-N_1srv)	-	35,7	37,7
26	Салехардская	aIV-Б Тазовско-Пурский АБ	ЯНАО	Кайнозойская водоносная таликовая зона (17(KZ))	-	29,4	11,8
27	Читинская	eIX-Д Малхано-Становая ГСО	Забайкальский край	Нижнемеловой водоносный комплекс (K_1)	0,1	57,2	57,2

Условные обозначения

1. Области интенсивно нарушенного состояния подземных вод под воздействием

- добычи вод для целей ХПВ и ПТВ
- извлечения дренажных и шахтных вод на месторождениях каменного и бурого угля

2. Депрессионные воронки уровней подземных вод

- регионального масштаба
- локального масштаба (значительные по глубине)

Цифры у знака - номер депрессионной воронки в таблице

3. Границы

- гидрогеологических структур 1-го порядка
- гидрогеологических структур 2-го порядка
- Российской Федерации

4. Прочие обозначения

- индексы и наименования бассейнов подземных вод (приведены на карте запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Российской Федерайции)
- центры субъектов Российской Федерации

©ФГБУ Гидроспецгеология

Рис. 1.2.1. Карта гидродинамического состояния подземных вод на территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2019 г.)

дался устойчивый подъем уровней подземных вод, вследствие чего происходило выполаживание депрессионной воронки. Результаты наблюдений 2018 г. свидетельствует о полном восстановлении уровней в зоне сочленения воронок и, соответственно, о разделении депрессии на две отдельные воронки – Брянскую и Орловскую.

В юго-западной части **Днепровско-Донецкого артезианского бассейна** выделяется региональная Белгородская депрессионная воронка, сформированная в турон-маастрихтском водоносном комплексе. Максимальное понижение уровня отмечается на южной окраине Белгородской области и в 2018 г. составило 31,3 м. Значительного изменения размеров депрессионной воронки по глубине и по площади по сравнению с прошлым годом не отмечено.

В пределах центральной части Днепровско-Донецкого и юго-западной части Московского артезианских бассейнов, в районе Курской магнитной аномалии (КМА), сохраняются региональные депрессионные воронки в девонско-юрском водоносном комплексе и архей-протерозойской слабоводоносной зоне кристаллических пород, сформировавшиеся в результате многолетнего интенсивного извлечения подземных вод на месторождениях КМА. Депрессионные воронки охватывают практически всю территорию Курской области (кроме периферийных западных и восточных районов), центральную и северную части Белгородской и запад Орловской областей с центрами возмущения в городах Курске и Железногорске. Площадь депрессии в девонско-юрском комплексе составляет 0,4 тыс. км^2, понижение уровней в 2018 г. – 110 м. Наиболее сильное влияние извлечения подземных вод проявляется в архей-протерозойской слабоводоносной зоне кристаллических пород, где понижение уровней непосредственно на горных выработках достигает 520 м.

В пределах **Азово-Кубанского артезианского бассейна** продолжает сохраняться региональная Кропоткинско-Краснодарская депрессионная область, сформировавшаяся в четвертичном и неогеновом водоносных комплексах в результате продолжительной добычи подземных вод для питьевого, хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения. Общая площадь депрессионной области составляет 15,6 тыс. км^2, охватывает центральную часть Краснодарского края и северо-западную часть Республики Адыгея. В 2018 г. значительных изменений в размерах депрессии по сравнению с предыдущим периодом наблюдений не отмечалось, максимальные понижения уровней подземных вод (88,2 м), наблюдаются в пределах Троицкого месторождения подземных вод.

В юго-западной части **Волго-Сурского артезианского бассейна** в среднекаменноугольно-пермском водоносном комплексе по-прежнему сохраняется Саранская региональная депрессионная воронка, которая располагается в центральной части Республики Мордовия, а также захватывает северную часть Пензенской области, сформировавшаяся в результате продолжительного и сконцентрированного водоотбора водоснабжения городов Саранска и Рузаевки. Общая площадь депрессии составляет 1,6 тыс. км^2. В настоящее время происходит разделение на две отдельные депрессии с центрами в указанных городах. Максимальное понижение в 2018 г. составило 64,4 м в г. Саранске.

В пределах **Печоро-Предуральского предгорного артезианского бассейна**, в районах разработки угольных месторождений Воркутинского промышленного района Республики Коми (Воркутское, Воргашорское и Юньягинское), в результате длительного шахтного водоотлива, а также работы водозаборов, сформировалась Кайташорская депрессионная воронка площадью около 600 км^2. В 2018 г. максимальная глубина депрессии составила 50,3 м в районе эксплуатации верхнепермского водоносного комплекса на Кайташорском месторождении пресных подземных вод.

В пределах **Саяно-Тувинской гидрогеологической складчатой области**, на территории Кемеровской области на объектах разработки месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом (Кузнецкий угольный бассейн), отмечается сработка уровня подземных вод. Особенно негативно процесс осушения сказывается на верхней гидродинамической зоне, являющейся основным источником водоснабжения. Сдренированная площадь в границах Кузнецкого бассейна ориентировочно составляет 3,5 тыс. км^2 или около 13% площади всей котловины. Осушение горных пород при отработке месторождений открытым способом происходит до глубины 100-120 м, при подземной отработке – до 400-500 м.

В пределах **Большеуральской ГСО** в Свердловской области сохраняется крупная локальная Североуральская депрессионная воронка (район СУБРа). 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 составляет 500 м.

Таким образом, в пределах выделенных депрессий регионального масштаба в последние годы наблюдается установившийся режим фильтрации,

при котором запасы подземных вод полностью обеспечиваются возобновляемыми источниками питания. Колебания уровенной поверхности зависят главным образом от величин водоотбора и распределения нагрузки между эксплуатационными скважинами. Во многих районах отмечается тенденция к восстановлению уровней эксплуатируемых подземных вод разной степени интенсивности, связанная преимущественно с уменьшением общего водоотбора в последние годы и стабилизацией условий фильтрации.

В 2018 г. гидродинамическое состояние подземных вод характеризуется как стабилизировавшееся, разнонаправленное изменение уровней подземных вод происходит под влиянием комплекса естественных и техногенных факторов. Существенного изменения границ депрессий, истощения и осушения эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в 2018 г. не произошло.

Более подробные сведения гидродинамического состояния подземных вод приведены в разделе 3.

2.2. ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

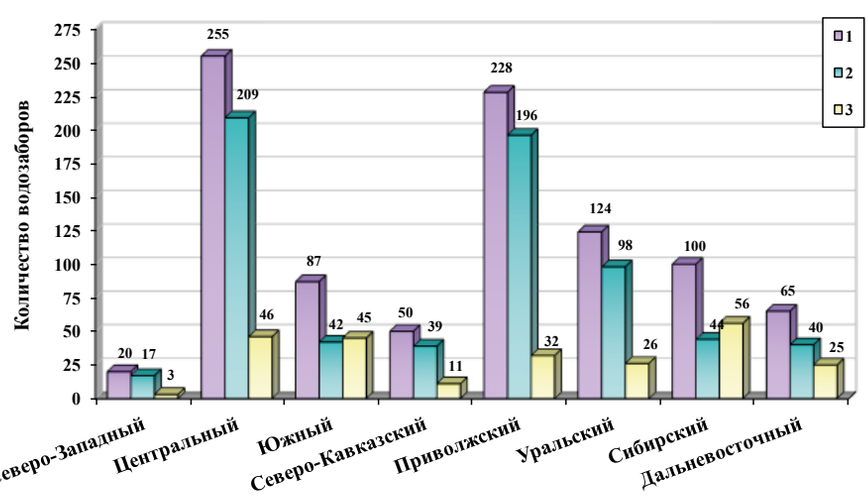
В естественных условиях гидрохимическое состояние подземных вод зависит от основных природных закономерностей их формирования и в региональном масштабе в течение года практически не меняется.

Под воздействием техногенных факторов происходит локальное изменение гидрохимического состояния подземных вод, выражающееся в их загрязнении. В наибольшей степени подвержены загрязнению грунтовые воды и напорные воды первых от поверхности водоносных горизонтов, имеющие тесную гидравлическую связь с поверхностными водами. Загрязнение подземных вод рассматривается относительно требований к качеству вод питьевого назначения, которое определяется 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 “Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования”. Учитывая, что по некоторым показателям и веществам нормативы в указанных документах разные, при оценке загрязнения подземных вод они принимались по последним нормативным документам.

На территории России, по данным государственного мониторинга состояния недр, по состоянию на 01.01.2019 г. постоянное или эпизодическое загрязнение подземных вод было отмечено на 3116 водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения, преимущественно представляющих собой одиночные эксплуатационные скважины с производительностью менее 1,0 тыс. м^3/сут (табл. 1.2.1).

В 2018 г. загрязнение подземных вод было впервые выявлено на 244 водозаборах и по 685 водозаборам ранее выявленное загрязнение подземных вод подтвердилось (рис.1.2.2 и 1.2.3).

Наибольшую опасность представляет загрязнение подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения компонентами 1 класса опасности, которое в 2018 г. было выявлено по отдельным водозаборным и наблюдательным скважинам на 18 водозаборах (рис. 1.2.4). Класс опасности вещества указывается в зависимости от



1 – общее количество водозаборов; 2 – подтверждено ранее выявленное загрязнение; 3 – загрязнение выявлено впервые

Рис. 1.2.2. Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения, на которых в 2018 г. выявлено загрязнение подземных вод

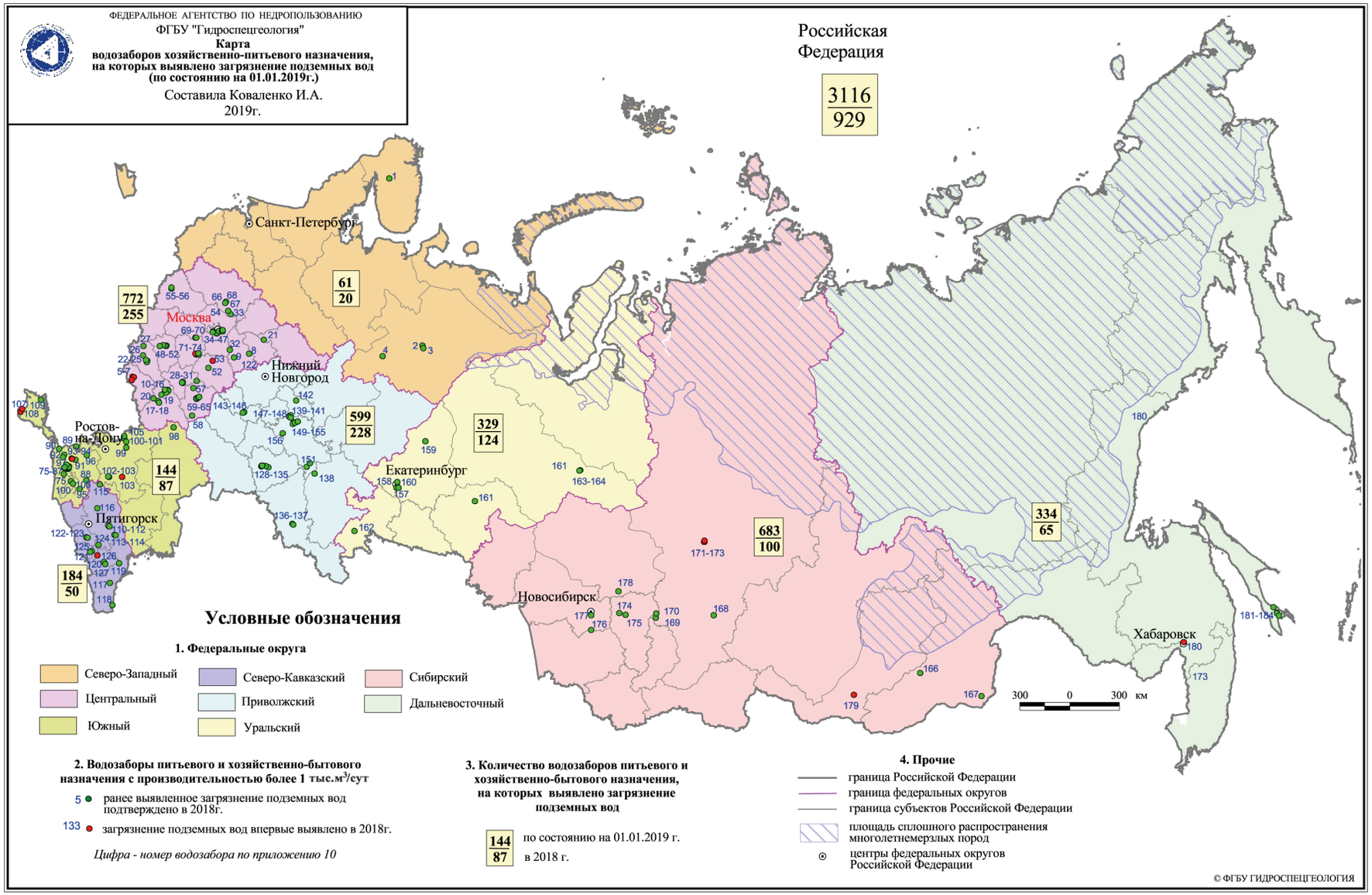


Рис. 1.2.3. Карта водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод (по состоянию на 01.01.2019 г.)

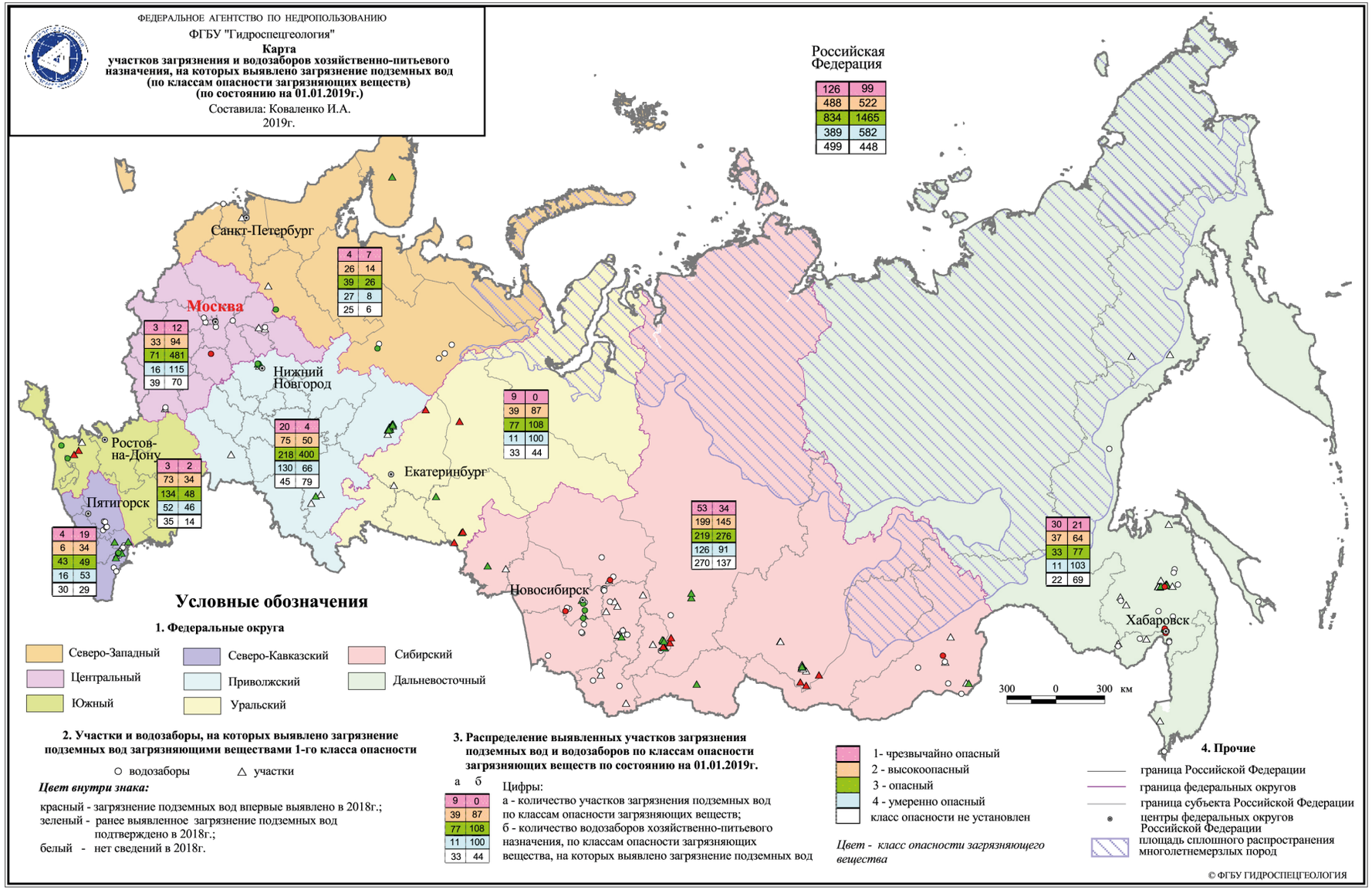


Рис. 1.2.4. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод (по классам опасности загрязняющих веществ) (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Таблица 1.2.1.

Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Российской Федерации

№ п/п	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	объектами разного рода деятельности	подтягиванием некондиционных природных вод	неустановленными источниками загрязнения	сульфаты, хлориды	соединения азота	нефтепродукты	фенолы	тяжелые металлы *	1-10	10-100	более 100	1 - чрезвычайно опасные	2 – высоко опасные	3 - опасные	4 - умеренно-опасные	не установлен **
ВСЕГО по России		**5452**	**2087**	**701**	**774**	**625**	**401**	**864**	**757**	**2331**	**1289**	**431**	**389**	**4061**	**1046**	**345**	**225**	**1010**	**2299**	**971**	**947**
УЧАСТКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД																					
1	Северо-Западный	121	60	13	6	40	2	0	15	48	48	5	17	69	37	15	4	26	39	27	25
2	Центральный	162	99	9	38	14	1	1	19	72	62	11	8	72	60	30	3	33	71	16	39
3	Южный***	297	136	57	35	33	4	32	97	123	85	32	19	170	89	38	3	73	134	52	35
4	Северо-Кавказский	99	35	6	1	32	0	25	12	48	45	0	3	71	17	11	4	6	43	16	30
5	Приволжский	488	373	15	59	22	0	19	201	140	230	149	36	165	214	109	20	75	218	130	45
6	Уральский	169	131	11	7	20	0	0	33	57	59	12	39	89	57	23	9	39	77	11	33
7	Сибирский	867	591	50	56	85	3	82	88	273	472	77	91	527	259	81	53	199	219	126	270
8	Дальневосточный	133	72	10	32	13	0	6	8	46	34	23	35	72	46	15	30	37	33	11	22
Российская Федерация		**2336**	**1497**	**171**	**234**	**259**	**10**	**165**	**473**	**807**	**1035**	**308**	**247**	**1235**	**779**	**322**	**126**	**488**	**834**	**389**	**499**
ВОДОЗАБОРЫ ПИТЬЕВОГО И ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ																					
1	Северо-Западный	61	8	3	4	9	33	4	1	15	1	3	3	49	12	0	7	14	26	8	6
2	Центральный	772	104	237	65	95	81	190	29	456	28	2	31	702	63	7	12	94	481	115	70
3	Южный ***	144	26	24	32	6	27	29	59	42	8	2	5	131	13	0	2	34	48	46	14
4	Северо-Кавказский	184	20	31	7	42	5	79	11	94	18	4	3	167	17	0	19	34	49	53	29
5	Приволжский	599	140	106	123	63	146	21	137	284	67	5	4	535	56	8	4	50	400	66	79
6	Уральский	339	117	25	81	20	1	95	10	180	47	33	42	318	18	3	0	87	108	100	44
7	Сибирский	683	127	86	173	75	32	190	26	292	57	56	34	619	62	2	34	145	276	91	137
8	Дальневосточный	334	48	18	55	56	66	91	11	161	28	17	19	307	24	3	21	64	77	103	69
Российская Федерация		**3116**	**590**	**530**	**540**	**366**	**391**	**699**	**284**	**1524**	**254**	**122**	**141**	**2828**	**265**	**23**	**99**	**522**	**1465**	**582**	**448**

* - 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;

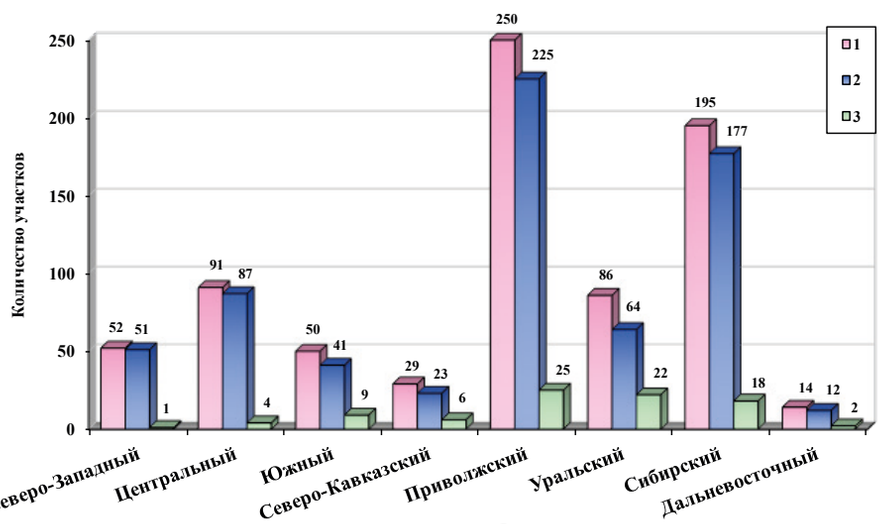
*** - Данные по Республике Крым и г.Севастополь, входящих в Южный федеральный округ, предоставлены Министерством экологии и природных ресурсов Республики Крым и Главным управлением природных ресурсов и экологии города Севастополя (Севприроднадзор).

различной степени опасности для человека химических соединений, загрязняющих питьевую воду (СанПиН 2.1.4.1074-01). Среди загрязняющих компонентов 1 класса опасности наиболее часто встречается мышьяк, по единичным пробам в скважинах фиксировался бериллий и ртуть. Как правило, загрязнение подземных вод этими компонентами носит случайный (реже периодический) характер и интенсивность его в основном не превышает 5 ПДК.

Загрязнение подземных вод, вызванное влиянием различных техногенных объектов, на участках, не связанных с источниками питьевого водоснабжения, неодинаково по интенсивности и масштабам. По состоянию на 01.01.2019 г. на территории Российской Федерации выявлено 2336 участков загрязнения подземных вод (табл. 1.2.1), в том числе в 2018 г. на 87 участках загрязнение было установлено впервые, а по 680 участкам ранее выявленное загрязнение подземных вод подтвердилось (рис. 1.2.5).

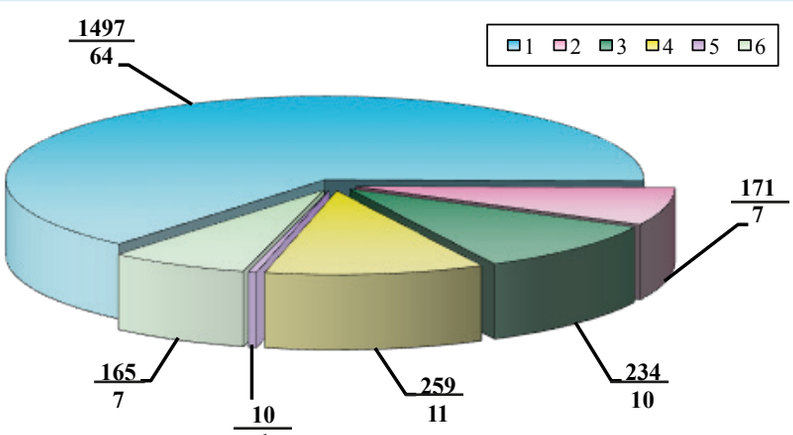
Особенно сильное загрязнение подземных вод наблюдается вблизи приемников промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов. Формирующиеся здесь участки загрязнения подземных вод хотя и имеют локальный характер распространения, но отличаются высокой интенсивностью загрязнения. Практически повсеместно загрязнение проявляется в районах промышленных и городских агломераций (рис. 1.2.6).

В целом можно отметить, что в подземных водах при промышленном типе загрязнения обна-



1 – общее количество участков загрязнения подземных вод; 2 – подтверждено ранее выявленное загрязнение; 3 – загрязнение установлено впервые

Рис. 1.2.5. Участки, на которых в 2018 г. выявлено загрязнение подземных вод



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

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

Рис. 1.2.6. Диаграмма распределения выявленных участков загрязнения подземных вод по видам хозяйственной деятельности на территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2019 г.)

руживается практически весь перечень выявленных загрязняющих веществ как неорганических, так и органических; при сельскохозяйственном типе загрязнения наблюдаются преимущественно соединения азота, пестициды; при коммунальном типе загрязнения – соединения азота, железо, марганец, хлориды, фенолы; при загрязнении некондиционными природными водами – хлориды, сульфаты, железо, марганец, фтор, стронций.

На участках загрязнения подземных вод, сформировавшихся под влиянием промышленных объектов (промышленный тип загрязнения), преобладают содержания загрязняющих веществ в диапазоне 10-100 ПДК, максимальные значения достигают 1000 ПДК и более. На территориях с высокой степенью техногенной нагрузки чаще всего подвергаются загрязнению первые от поверхности водоносные горизонты, что создает проблемы при их эксплуатации.

В пределах отдельных крупных промышленных предприятий городов и поселков на 54 участках загрязнения подземных вод, не связанных с источниками питьевого водоснабжения, в 2018 г. выявлены компоненты 1-го класса опасности (рис. 1.2.4), основными из которых являются мышьяк, в меньшей степени – бензол и бериллий. По единичным пробам фиксировались таллий и уран.

Наиболее широко распространенными загрязняющими веществами в подземных водах в результате техногенного воздействия являются соединения азота (рис. 1.2.7) и нефтепродукты (рис. 1.2.8).

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

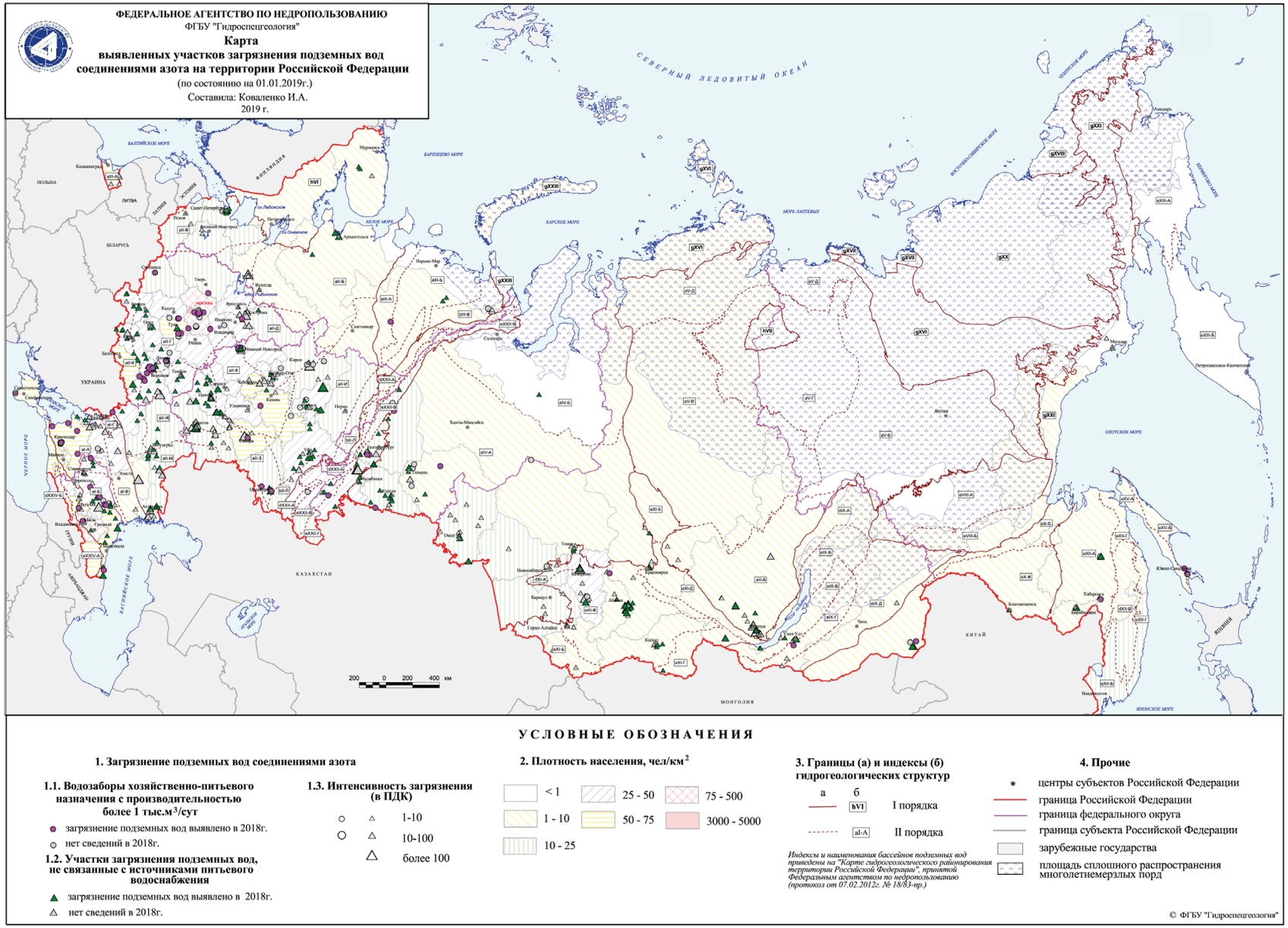


Рис. 1.2.7. Карта выявленных участков загрязнения подземных вод соединениями азота на территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2019 г.)

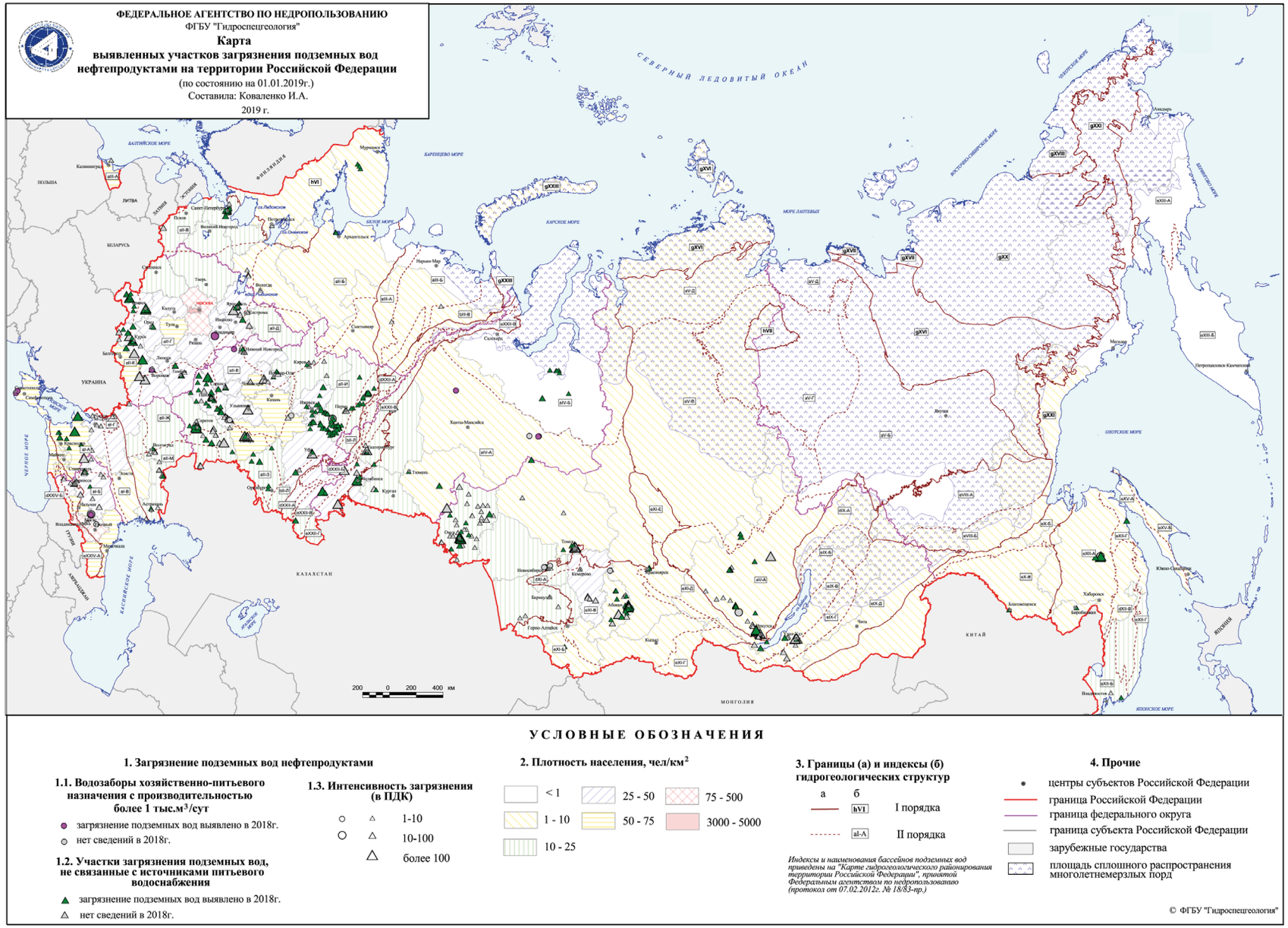


Рис. 1.2.8. Карта выявленных участков загрязнения подземных вод нефтепродуктами на территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2019 г.)

3. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Информационной основой для анализа гидродинамического состояния подземных вод, оценки их качества и уровня загрязнения на территории субъектов Российской Федерации являются материалы территориального и регионального уровней ведения государственного мониторинга состояния недр в 2018 г. , полученные по результатам обследования пунктов наблюдения, групповых и одиночных водозаборов, а также при изучении качества подземных вод в районах на участках загрязнения.

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

Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в среднем по округу составляет около 16,4% (табл. 1.3.1).

По состоянию на 01.01.2019 г. на территории округа разведаны и оценены запасы по 1492 месторождениям (участкам месторождений) пресных и слабоминерализованных подземных вод, 1077 (72,2%) из которых эксплуатируется.

Значительный объем подземных вод извлекается при разработке месторождений твердых полезных ископаемых (Республика Карелия, Ленинградская, Мурманская, Новгородская области), при водопонижении и эксплуатации подземных объектов в г. Санкт-Петербурге (метрополитен). Суммарный объем добычи и извлечения подземных вод по территории Северо-Западного федерального округа в 2018 г. несколько уменьшился по сравнению с прошлым годом и составил 1,75 млн м^3/сут, или 7,5% от аналогичного показателя по территории Российской Федерации.

В пределах округа в 2018 г. признаков истощения или осушения водоносных горизонтов (комплексов) не зафиксировано, большинство водозаборов работало в установившемся режиме. В г. Сланцы затопление шахтного пространства привело к восстановлению уровня подземных вод и самоизливу скважин. Наиболее глубокие срезки уровня в 2018 г. по-прежнему отмечались на водозаборах «Вартемяги» и «Черная Речка» Ленинградской области; в Мурманской области на Кировском руднике; в Республике Коми на площади Пожня-ельседьюского месторождения, в Воркутинском промышленном районе.

Проблемы качества подземных вод на территории округа связаны с природной гидрогеохимической обстановкой, обусловившей на отдельных участках несоответствие качества подземных вод нормативным требованиям к питьевым водам по таким показателям, как железо, марганец, кремний, барий, бор, бром, фтор. Следует отметить, что гидрохимический режим подземных вод в естественных условиях на территории округа в многолетнем разрезе остаётся стабильным.

На территории округа основными источниками загрязнения подземных вод являются горнорудные и горнодобывающие предприятия: горно-обогатительный комбинат ОАО «ОЛКОН» (г. Оленегорск), обогатительные фабрики ОАО «Апатит» (города Апатиты и Кировск), а также металлургический комбинат «Североникель» ОАО «Кольская ГМК» (г. Мончегорск). Наибольшая техногенная нагрузка связана с угольными и нефтегазовыми горнодобывающими комплексами (Печорский угольный бассейн и Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция).

Загрязнение подземных вод на водозаборах чаще всего обусловлено эксплуатацией незащищенных водоносных горизонтов, в том числе в условиях значительной техногенной нагрузки, а также за счет подтока некондиционных подземных вод при их многолетней эксплуатации (Республики Коми и Карелия, Мурманская область). В целом по территории округа ухудшения качества подземных вод в процессе эксплуатации водозаборов питьево-

Таблица 1.3.1.

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

Субъект	Доля использования, %	Субъект	Доля использования, %
Республика Карелия	6,1	г. Санкт-Петербург	5,2
Республика Коми	33,4		
Архангельская область	25,5	Мурманская область	5,7
Вологодская область	11,8	Новгородская область	33,0
Калининградская область	46,6	Псковская область	69,0
Ленинградская область	36,0	Ненецкий АО	85,8

го и хозяйственно-бытового назначения не наблюдается.

РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ

Водоснабжение населения в республике осуществляется преимущественно из поверхностных водных объектов, доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 6,1%.

Наиболее интенсивная эксплуатация подземных вод котлинского водоносного горизонта венда и слабоводоносной архей-протерозойской зоны трещиноватых кристаллических пород ведется преимущественно одиночными водозаборами. Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в целом отвечает нормативным требованиям, предъявленным к питьевым водам, за исключением повышенного содержания железа и марганца, имеющих природное происхождение.

На протяжении нескольких лет качество подземных вод котлинского водоносного горизонта по отдельным скважинам на водозаборе «Олонецкий-Водоканал» (г. Олонец) не соответствовало нормативным требованиям к питьевым водам из-за повышенного содержания железа, аммония, натрия и минерализации, что связано с подтоком солоноватых вод из нижележащего гдовского водоносного горизонта. По результатам опробования 2018 г. загрязнение подземных вод аммонием не отмечено (в 2017 г. – 1,2 ПДК). Поскольку повышенные концентрации ряда компонентов отмечаются только в отдельных скважинах, качество воды в централизованной системе водоснабжения в целом соответствует нормативным требованиям.

В пределах ранее выявленных участков загрязнения подземных вод водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения отсутствуют.

РЕСПУБЛИКА КОМИ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 33,4%. На территории республики в основном эксплуатируются водоносные горизонты, приуроченные к четвертичным, пермским и девонским отложениям.

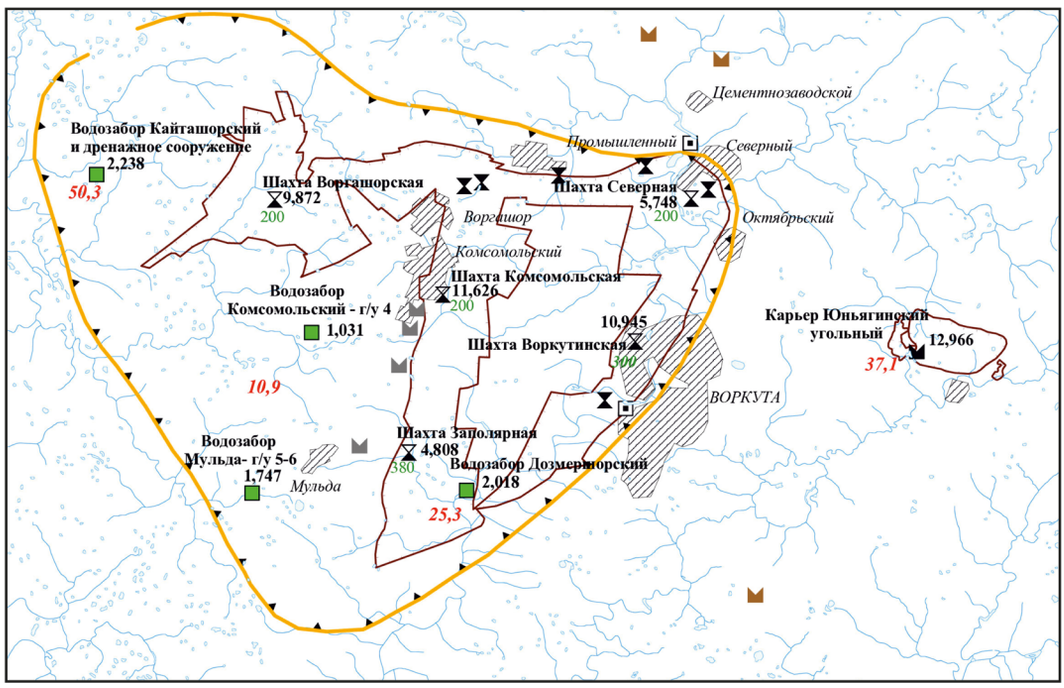
На территории республики расположены Печорский угольный бассейн и Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция с градопромышленными, горнодобывающими и нефтеперерабатывающими центрами (гг. Воркута, Инта, Усинск, Ухта) и с сопутствующими им водозаборами пресных подземных вод, с магистральными нефте- и газопроводами, горно- и нефтеперерабатывающими комплексами.

В 2018 г. истощения запасов подземных вод на водозаборах республики не наблюдалось, максимальные по глубине депрессии, как и в предыдущие годы, отмечались на водозаборах централизованного водоснабжения: «Печоргородский» (г. Печора) и «Пожняель» (г. Ухта). Глубина депрессии на водозаборе «Печоргородский» составила 4,87 м, или 70% от допустимого (6,9 м). Максимальное понижение уровня подземных вод девонских отложений на водозаборе «Пожняель» составило 32,11 м, или 44% от допустимого понижения (73,61 м).

В пределах разработки угольных месторождений Воркутинского промышленного района на территории Печорского угольного бассейна (Воркутинское, Воргашорское, Интинское и Юньягинское) в результате длительного шахтного и карьерного водоотлива в 2018 г. сохраняются сформировавшиеся здесь значительные депрессионные воронки и области (Воргашорско-Воркутинская, Юньягинская), осложненные работой крупных водозаборов (рис. 1.3.1). За отчетный период существенных изменений в гидродинамической обстановке пермского водоносного комплекса на эксплуатирующихся угольных месторождениях не произошло. В 2018 г. максимальная глубина депрессии на водозаборе в пределах Кайташорского месторождения подземных вод, разведанного для перехвата потока подземных вод к горным выработкам шахты «Воргашорская», а также используемого для водоснабжения населения, составила 50,3 м, или 78% от допустимого понижения (64,23 м). На Юньягинском угольном месторождении глубина воронки в западной периферийной части по сравнению с прошлым годом не изменилась и составила 37,1 м.

Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов не отвечает нормативным требованиям к питьевым водам по содержанию железа и марганца, реже – по содержанию аммония и общей жесткости. По единичным пробам отмечены повышенные концентрации бора и кремния.

В 2018 г. на отдельных водозаборах г. Печоры (Изъяюский) и с. Ижмы (Ижма-ТВК), эксплуатирующих подземные воды верхнепермских и среднеюрских отложений, зафиксировано загрязнение подземных вод бором (до 4,8 ПДК), связанное с подтягиванием некондиционных природных вод. В Ухтинском районе на водозаборах Гэрдъель и Шудаяк сохраняется загрязнение подземных вод верхнедевонского водоносного комплекса сероводородом (до 54 ПДК). Причиной загрязнения подземных вод на водозаборах является в основном подток (подтягивание) некондиционных подземных вод из смежных водоносных горизонтов и комплексов.



Условные обозначения

- Воркутинский ОМГП
- Реки
- Озера
- Населенные пункты
- Контур шахтных полей
- Шахта эксплуатируемая
- Шахта неэксплуатируемая
- Карьеры в скальных породах
- Карьеры и выемки ПГС
- Карьер угольный
- Тепловые электростанции
- Водозаборы ПВ, с водоотбором > 1 тыс.м^3/сут
- Контур депрессионной воронки
- 200 Глубина уровня ПВ, м
- 50,3 Глубина депрессионной воронки, м
- 2,238 Величина водоотбора или водоотлива за 2018 год

Рис. 1.3.1. Схема Воргашорско-Воркутинской и Юньягинской депрессионных областей в пермском водоносном горизонте на территории Воркутинского промышленного района

На Краснозатонском водозаборе (г. Сыктывкар), эксплуатирующем подземные воды четвертичных отложений, интенсивность загрязнения мышьяком в отдельных случаях достигала 2,0 ПДК. Причина загрязнения не установлена.

Наибольшая техногенная нагрузка на территории республики приходится на Тимано-Печорскую нефтегазоносную провинцию. В результате многолетней эксплуатации нефтяных месторождений в Усинском районе практически повсеместно отмечается загрязнение грунтовых вод нефтепродуктами. В 2018 г. сохранилось загрязнение подземных вод в районе расположения объектов нефтедобычи Западно-Сынатыского, Усинского и Возейского нефтяных месторождений. Подземные воды четвертичных отложений характеризуются повышенным содержанием аммония, алюминия, железа, марганца, натрия, хлоридов, кадмия, а также превышением ПДК по минерализации и окисляемости перманганатной. Интенсивность загрязнения подземных вод в отдельных случаях достигает 41 ПДК. Загрязнения подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения от эксплуатации нефтяных месторождений в отчетный период не зафиксировано.

АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 25,5%. В пределах области основные эксплуатируемые горизонты приурочены к четвертичным, средне-верхнекаменноугольным и верхнепермским отложениям.

Для территории области характерен рассредоточенный площадной водоотбор, который оказывает незначительное влияние на состояние подземных вод. Практически все водозаборы хозяйственно-питьевого назначения работают в установившемся режиме. Сформировавшиеся за период эксплуатации локальные депрессионные воронки значительных изменений в 2018 г. не претерпевали.

В районе разработки Ломоносовского месторождения алмазов (рис.1.3.2), начатого в 2003г. сформировалась крупная локальная воронка. В 2018 г. горные работы производились под защи-

той внешнего дренажного контура из 75 водопонизительных скважин глубиной 220 метров и карьерного водоотлива. Снижение уровня вендского водоносного комплекса на конец 2018 г. составило 136,3–190,5 м. По сравнению с прошлым годом глубина депрессионной воронки увеличилась на 3,8- 7,7 м.

По данным гидрохимического опробования в подземных водах основных водоносных горизонтов и комплексов наблюдается повышенное содержание железа почти на всей территории области, реже – марганца, стронция и бария, что связанно с природными условиями формирования подземных вод. Изменение качества подземных вод по минерализации, общей жесткости, содержанию сульфатов и хлоридов в прибрежной зоне обусловлено влиянием морских приливов, а также подтягиванием вод нижележащих отложений.

На отдельных водозаборах в отчетный период выявлены единичные случаи превышения ПДК компонентами техногенного происхождения. В 2018 г. подтверждено загрязнение средне-верхнекаменноугольного водоносного комплекса на одиночном водозаборе «Ширяиха – МУП Ошевенское» (д. Ширяиха) железом (1,2 ПДК) за счет подтока некондиционных природных вод.

Основное техногенное воздействие на подземные воды связано с деятельностью целлюлозно-бумажных комбинатов (гг. Новодвинск, Коряжма, Котлас), Котласского электоромеханического завода (г. Котлас), машиностроительного предприятия «Звездочка» (г. Северодвинск), Архангельской ТЭЦ и Северодвинской ТЭЦ-2. По результатам наблюдений за качеством подземных вод четвертичного водоносного горизонта в 2018 г. установлено превышение ПДК таких компонентов, как железо, марганец, аммоний и нефтепродукты, а также окисляемости перманганатной, БПК и ХПК. Подземные

Рис. 1.3.2. Карьеры на трубках им. Карпинского-1 и Архангельская, (Ломоносовское месторождение) http://www.alrosa.ru

воды четвертичного водоносного горизонта для питьевого и хозяйственно-бытового назначения не используются.

ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 11,8%. На территории области основные эксплуатируемые горизонты приурочены к четвертичным, пермско-триасовым и средне-верхнекаменноугольным отложениям.

В пределах разработки Белоручейского месторождения флюсовых известняков в результате карьерного водоотлива продолжает существование депрессионная воронка глубиной до 17 м и площадью около 10 км^2. По сравнению с предыдущим годом размеры депрессии не изменились.

Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в целом отвечает требованиям, предъявленным к питьевым водам. В то же время для крупных водозаборов, эксплуатирующих четвертичный водоносный горизонт, характерно повышенное содержание железа и марганца. В эксплуатируемых водоносных горизонтах коренных отложений на отдельных участках фиксируются природные превышения ПДК по железу, бору, барию, сульфатам и фтору.

В 2018 г. подтверждено загрязнение мышьяком (до 1,8 ПДК) верхнеюрско-плиоценового водоносного комплекса на водозаборе «Студенецкий-2» (д. Студенец) в Грязовецком районе. Источник загрязнения не установлен.

На территории области наибольшую техногенную нагрузку на подземные воды оказывает Череповецкий промышленный узел. По результатам опробования прошлых лет в грунтовых водах четвертичного водоносного горизонта и в напорных водах верхнепермского водоносного горизонта отмечалось повышенное содержание аммония, железа, сульфатов, нефтепродуктов, а также превышение ПДК по общей жесткости и окисляемости перманганатной.

Загрязнение техногенного происхождения на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения в 2018 г. не зафиксировано.

КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение области осуществляется за счет поверхностных вод и подземных вод четвертичных, палеогеновых и верхнемеловых отложений. Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет около 15,2%.

Некондиционное природное качество подземных вод на территории области обусловлено в

основном присутствием в их химическом составе повышенного содержания железа. В отчетный период наблюдалось повышенное содержание железа (до 5 ПДК) на водозаборах городов Светлогорск, Гусев, Черняховск и п. Отрадное.

В подземных водах днепровско-московского межморенного водоносного горизонта на водозаборе в г. Черняховске отмечалось превышение ПДК по общей жесткости (1,2 ПДК), а на водозаборе в п. Волочаевское – марганца (2 ПДК).

На территории области находятся разрабатываемые участки месторождений нефти, принадлежащие ООО «ЛУКОЙЛ-Калининградморнефть», на которых имеются эксплуатационные скважины по добыче подземной воды для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Практически во всех скважинах отмечается повышенное содержание железа и марганца. По данным, предоставленным ООО «ЛУКОЙЛ-Калининградморнефть», содержание нефтепродуктов в подземных водах не превышает ПДК.

ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ И Г. САНКТ- ПЕТЕРБУРГ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по Ленинградской области по данным прошлых лет составляет 36%, по г. Санкт-Петербургу – 5,2%. Основные водоносные горизонты, используемые для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, приурочены к водоносным горизонтам и комплексам в ордовикских, кембрийских и вендских отложениях.

В пределах Ленинградского артезианского бассейна сформировались две региональные депрессионные области. Одна в вендском водоносном комплексе, территориально охватывающая г. Санкт-Петербург и северо-западную часть Ленинградской области. Вторая – в нижнекембрийском (ломоносовском) водоносном горизонте, территориально развитая в пределах западной части Ленинградской области (Кингисеппский и Сланцевский районы) и восточной части Эстонии. Существовавшая ранее Сланцевская депрессионная область в кембро-ордовикском и ордовикском водоносных комплексах после затопления двух шахт восстановилась. Наблюдается самоизлив скважин и, как следствие, подтопление территории.

Длительная (с 1948 г.) и интенсивная эксплуатация вод нижнекембрийского водоносного горизонта способствовала формированию региональной Ломоносовской депрессионной воронки. Площадь ее в пределах Ленинградской области составляет 6 тыс. км^2.

На схематическом гидрогеологическом разрезе показано развитие пьезометрической депрессии нижнекембрийского ВГ по линии Касколовка – Ивангород – Тойла (рис. 1.3.3).

В Кингисеппском промышленном районе (г. Кингисепп, промзона и рудник «Фосфорит») максимальное снижение уровня подземных вод нижнекембрийского водоносного горизонта было

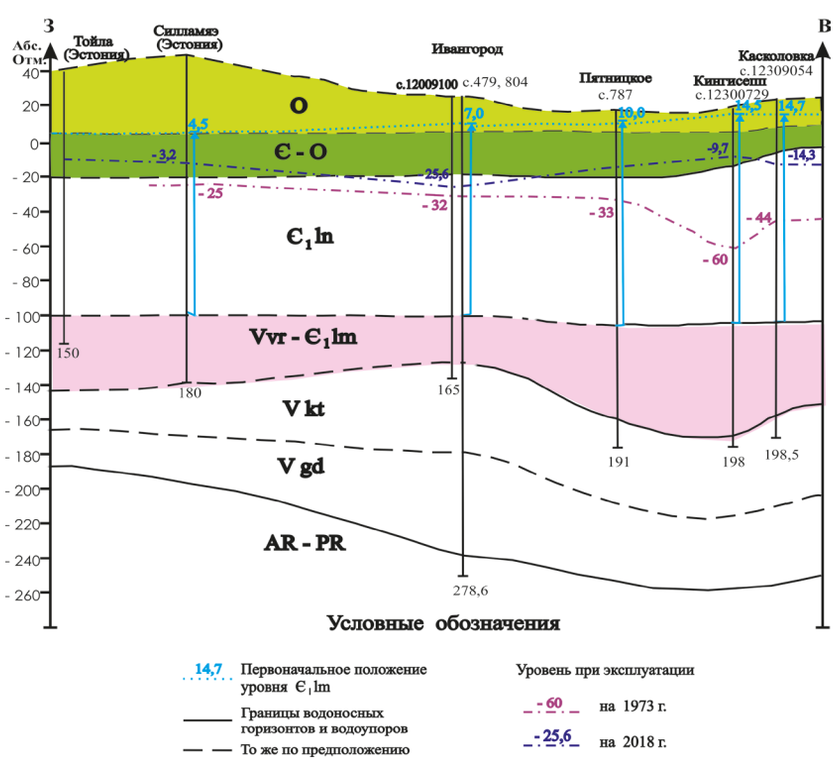


Рис. 1.3.3. Гидрогеологический разрез по линии Касколовка – Ивангород – Тойла (Эстония) (по материалам РЦ ГМСН по Северо-Западному федеральному округу)

отмечено в 1973 г. – 74,5 м в г. Кингисеппе и 58,7 м – на прилегающих территориях. С 1978 г. водоснабжение г. Кингисеппа частично переведено на поверхностные воды, в результате чего водоотбор сократился более чем в 3 раза и уровни подземных вод начали восстанавливаться, а с 2010 г. наблюдается их стабилизация (рис. 1.3.4). В 2018 г. срезка уровня от его первоначального положения составила 24,2 м.

В районе г. Сланцы максимальное снижение уровня подземных вод нижнекембрийского водоносного горизонта составляло 62 м. С 1982 г. водоснабжение г. Сланцы частично было переведено на поверхностные воды, что привело к сокращению водоотбора в два раза, с последующим восстановлением уровней. В 2018 г. снижение уровня от первоначального его положения составило 29,2 м (рис. 1.3.5).

На городском водозаборе г. Ивангорода в

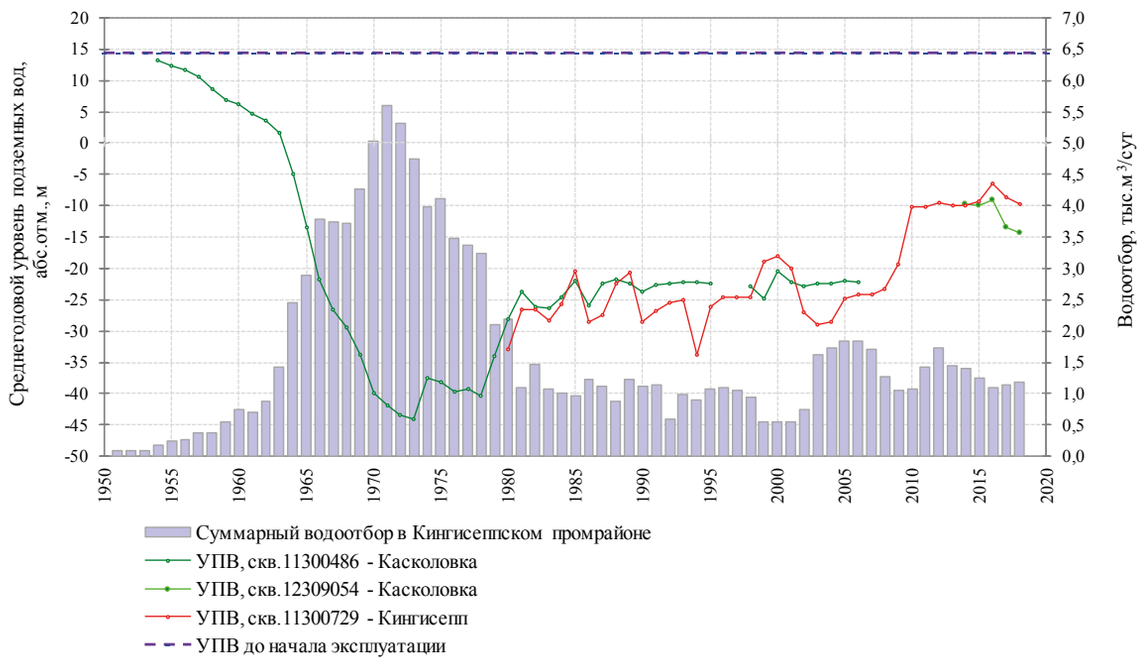


Рис. 1.3.4. Динамика водоотбора и изменение уровня подземных вод нижнекембрийского (ломоносовского) водоносного горизонта в г. Кингисеппе (по материалам РЦ ГМСН по Северо-Западному федеральному округу)

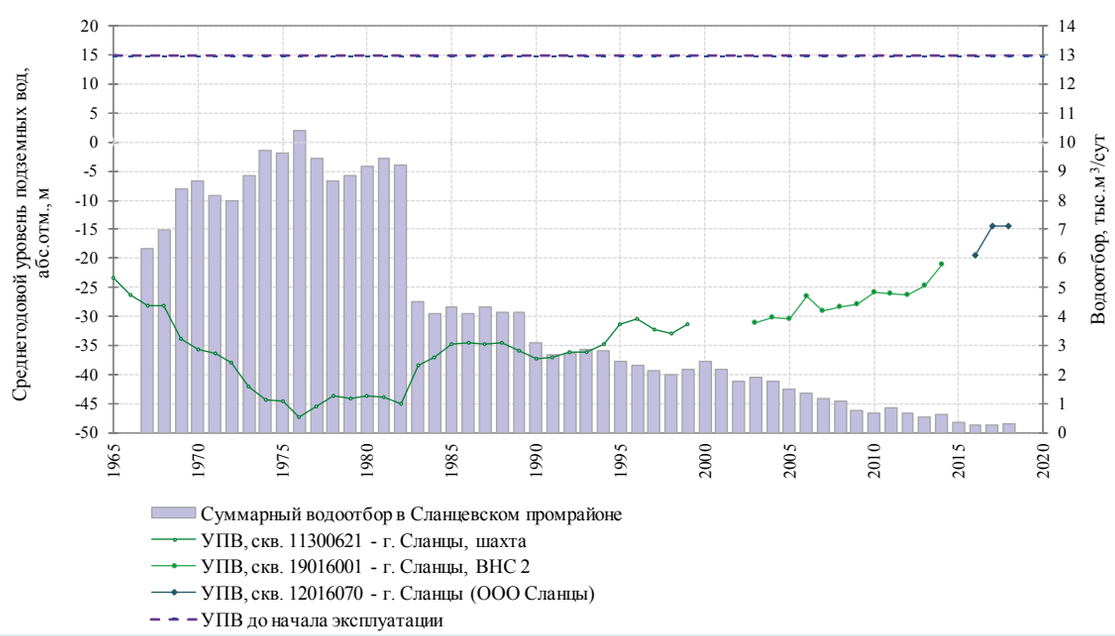


Рис. 1.3.5. Динамика водоотбора и изменение пьезометрического уровня нижнекембрийского (ломоносовского) водоносного горизонта в г. Сланцы (по материалам РЦ ГМСН по Северо-Западному федеральному округу)

2009 г. был прекращен водоотбор из кембро-ордовикского водоносного комплекса и в 2 раза увеличен из нижнекембрийского водоносного горизонта. В 2018 г. уровень воды нижнекембрийского водоносного горизонта восстановился на 1,1 м, срезка уровня от первоначального его положения в ненарушенных условиях составила 32,6 м.

Суммарный водоотбор из ломоносовского ВГ на Приграничной территории Эстонии в 2018 г. составил 3,1 тыс. м^3/сут, что сопоставимо с аналогичной добычей на российской стороне – 3,6 тыс. м^3/сут.

Вендский водоносный комплекс эксплуатируется для целей водоснабжения в г. Санкт-Петербурге, в пределах Карельского и Ладожско-Онежского перешейков и в качестве коллектора для хранения газа в Гатчинском районе. Его интенсивная эксплуатация началась в Санкт-Петербурге в послевоенные годы. В 60-70-е годы в центре города эксплуатировалось порядка 60 водозаборов, величина водоотбора достигала 30-32 тыс. м^3/сут. В результате образовалась региональная депрессия общей площадью 20 тыс. км^2, протяженностью более 100 км по субширотной оси и 60 км по субмеридиональной. Западная часть депрессии сочленялась с аналогичной структурой на территории Эстонии. Северное крыло депрессии было осложнено местными воронками, образовавшимися на участках крупных водозаборов Карельского перешейка (рис. 1.3.6-1.3.8).

Максимальное снижение уровня подземных вод вендского водоносного комплекса отмечалось в 1977 г. В центре Санкт-Петербурга уровень был снижен на 70–74 м, депрессия глубиной 72 м сформировалась в районе водозабора «Черная Речка – Сертолово». В западном и восточном направлениях на расстоянии 20 км от центра депрессии, где водоносный комплекс не эксплуатировался, снижение уровня составило 40 м, а на расстоянии 80-120 км к западу от Санкт-Петербурга – от 5 до 8 м.

В конце 80-х годов водоотбор из вендского водоносного комплекса в центральной части города резко сократился. В последние годы суммарный водоотбор в Санкт-Петербурге и на Карельском перешейке стабилизировался. Водоотбор в центральной части Санкт-Петербурга не превышает 1 тыс. м^3/ сут (32 тыс. м^3/сут в 1977 г.), 3-4 тыс. м^3/ сут в Курортном районе, 24-26 тыс. м^3/сут на Карельском перешейке (40 тыс. м^3/сут в 1977 г.). Уровень подземных вод в центральной части Санкт-Петербурга с 1977 г. восстановился на 60-64 м, в северной части – на 57-58 м, на юге – на 45-52 м.

В целом на территории города отмечается выполаживание пьезометрической поверхности вендского водоносного комплекса. Повышение уровня относительно прошлого года составило 0,3-1 м, снижение уровня от первоначального (ненарушенного) положения в центральной, северной и южной частях Санкт-Петербурга составило 9-12 м.

К западу от Санкт-Петербурга на расстоянии 30 км уровни устанавливались на отметке (-)1,8 м, на расстоянии 65 км – на отметке (+)1,5 м (Шепелево), на расстоянии 80 км – на отметке (+)17,2 м (Лопухинка). Подъём за 2018 г. составил 0,1-0,6 м. Глубина депрессии 2,3-12,2 м при отсутствии эксплуатации сохраняется с 1977 г.

На Карельском перешейке и в Курортном районе Санкт-Петербурга режим уровней подземных вод вендского водоносного комплекса формируется в зависимости от их эксплуатации водозаборами. На данной территории давно сформировался квазистационарный режим, при котором тренд изменений уровня подземных вод напрямую зависит от объема добытой воды. Наиболее глубокие местные депрессии сохраняются в поселках Солнечное, Репино, Дюны, Комарово, и достигают 32-21 м.

На Карельском перешейке Ленинградской области в основном развиты местные депрессии глубиной 10-25 м. В поселках Керро, Куйвози, Сертолово сработка уровня достигает 57,9-55,9 м, в пп. Песочный, Стеклянный, Агалатово, Грузино – 44,3-33,5 м. Максимальная по глубине депрессия отмечается в районе пп. Вартемяги, Чёрная Речка, Нижние Осельки (66,7-61,3 м).

В г. Сланцы с 1934 г. производилась добыча горючего сланца шахтным способом. Общая величина водоотлива возрастала от 21,6 тыс. м^3/сут в 1945 г. до 106,5 тыс. м^3/сут в 1993 г., а с 2005 г. стабилизировалась на 78-79 тыс. м^3/сут. На площади выработанного пространства полностью был сдренирован кукрузеский водоносный горизонт верхнего ордовика. Кембро-ордовикский водоносный комплекс гидравлически связан с ордовикским, поэтому разработка месторождения и рассредоточенный водоотбор для водоснабжения населения и предприятий привели к интенсивному его дренированию. Сработка напора в центральной части депрессии в 1971-77 гг. составила 83 м, а в краевых частях – 65-72 м. Радиус региональной пьезометрической депрессии составлял более 30 км.

В настоящее время добыча горючих сланцев прекращена. В условиях прекращения шахтного водоотлива из шахты «Ленинградская» с апреля 2013 г., из шахты им. Кирова с июня 2014 г. начался процесс затопления шахтного пространства и связанное с ним восстановление уровней ордовикского и кембро-ордовикского водоносных комплексов. До прекращения водоотлива, в феврале 2013 г. уровни фиксировались на глубине 75 м. К концу

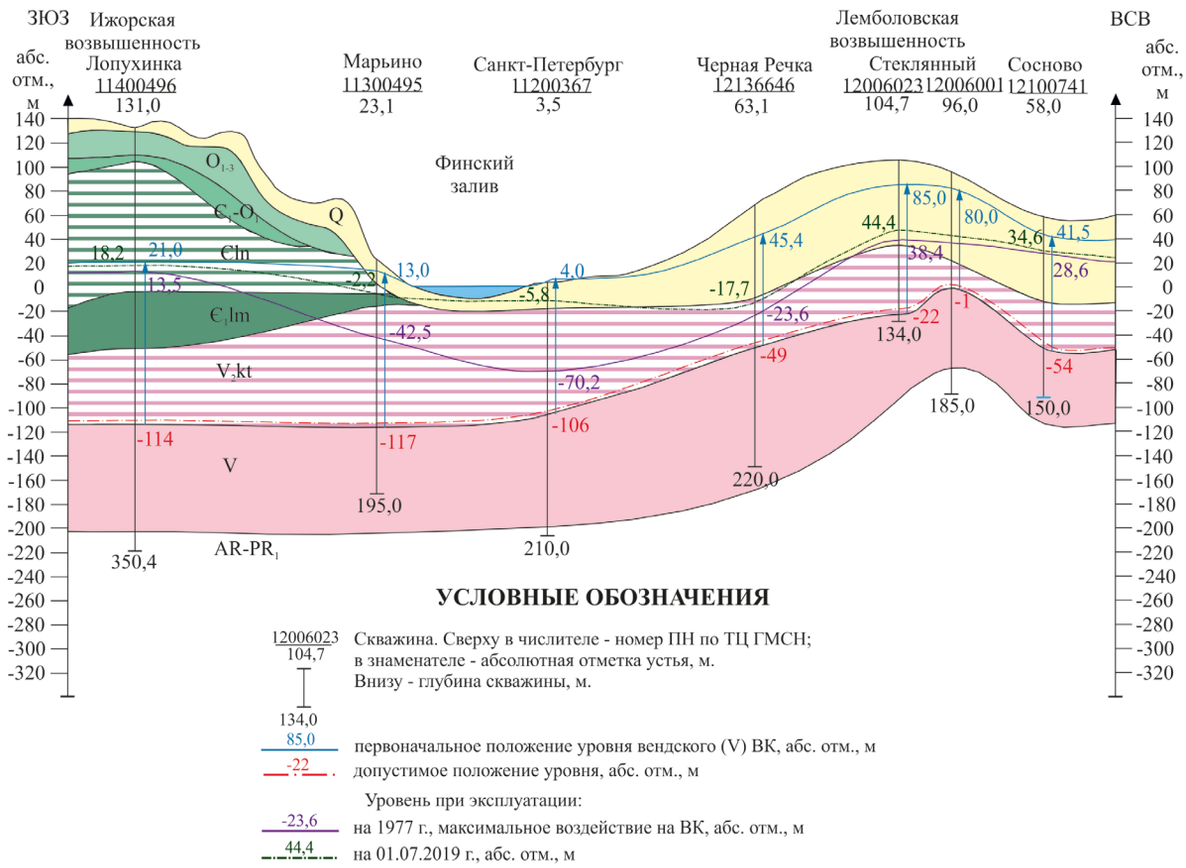


Рис. 1.3.6. Схема развития пьезометрической депрессии вендского водоносного комплекса по линии Сосново – г. Санкт-Петербург – Лопухинка

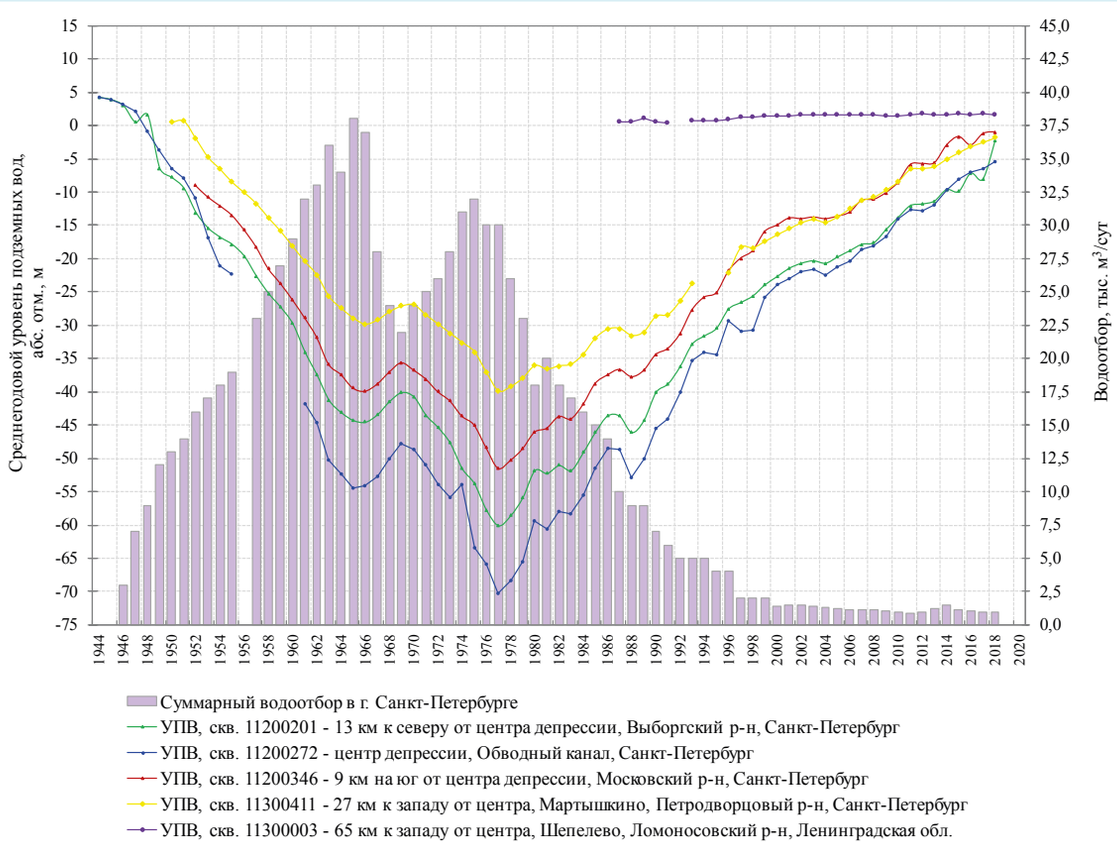
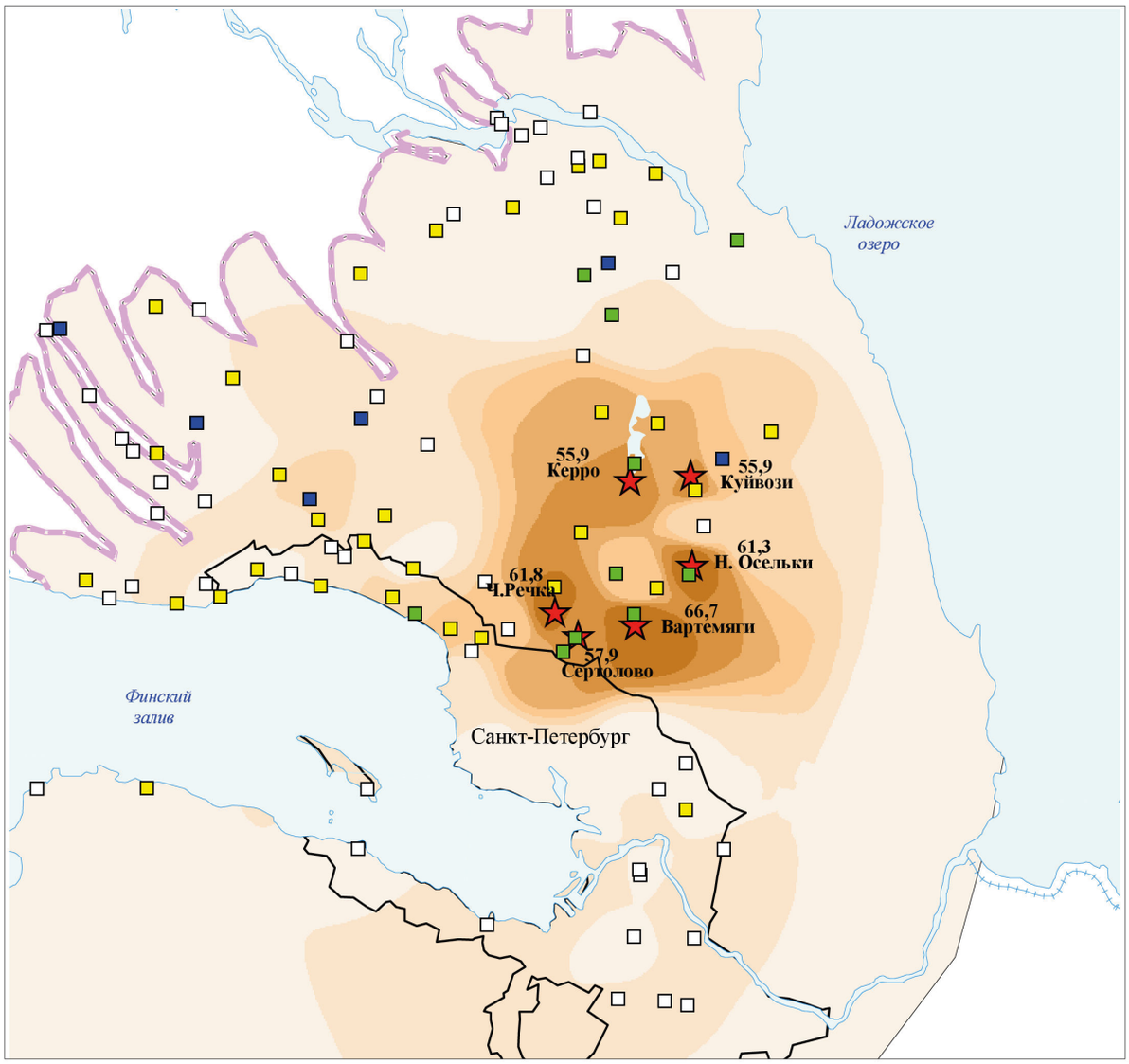


Рис. 1.3.7. Динамика водоотбора и изменение пьезометрического уровня вендского (гдовского) водоносного комплекса в пределах г. Санкт-Петербурга



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Граница вендского комплекса

(V) Вендского ВК

II. Площади депрессии вендского ВК с понижением уровня ПВ (м) на 01.01.2019 г.

1 - 10
10 - 20
20 - 30
30 - 40
40 - 50
50 - 60
свыше 60

66,7 Максимальное понижение уровня

Цифра: фактическое понижение (м) на 01.01.2019 г.

II. Техногенные объекты, оказывающие воздействие на состояние подземных вод

Водозаборы с величиной добычи подземных вод в 2018 году более 1 тыс.м^3/сут

Водозаборы с величиной добычи подземных вод в 2018 году от 0,5 до 1 тыс.м^3/сут

Водозаборы с величиной добычи подземных вод в 2018 году от 0,1 до 0,5 тыс.м^3/сут

Водозаборы с величиной добычи подземных вод в 2018 году менее 0,1 тыс.м^3/сут

III. Границы

г. Санкт-Петербург

IV. Прочие обозначения

Реки

Акватория

Рис. 1.3.8. Карта условий эксплуатации подземных вод вендского водоносного комплекса (совместное воздействие водозаборов Санкт-Петербурга и Ленинградской области) по состоянию на 01.01.2019 г.

2017 г. уровни находились на глубине 0-5 м от поверхности земли (рис. 1.3.9), в настоящее время шахты полностью затоплены, скважины изливают.

К концу 2018 г. уровни подземных вод ордовикского водоносного комплекса (рис. 1.3.10) находились на глубине 13,5–18,3 м от поверхности земли, что соответствует абсолютным отметкам 29,0–41,9 м; уровни кембро-ордовикского водоносного комплекса находились на абсолютных отметках 28–36 м.

Некондиционное природное качество подземных вод связано в основном с повышенным содержанием железа и марганца, в отдельных случаях фиксируются превышения ПДК по общей жесткости, содержанию двуокиси кремния, бария, брома, бора, фтора и удельной суммарной альфа-активности. На территории Ленинградской области в 2018 г. компоненты природного происхождения были выявлены на одиночных водозаборах, расположенных в городах Будогощи, Сланцы, Гатчине, Луге, Кингисеппе и в пп. Выскатке и Заневке, эксплуатирующих подземные воды четвертичного, ордовикского, ордовикского-среднедевонского, ломоносовского и вендского водоносных комплексов.

На территории г. Санкт-Петербурга в отчетный период некондиционные подземные воды отмечались на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения Курортного и Крас-

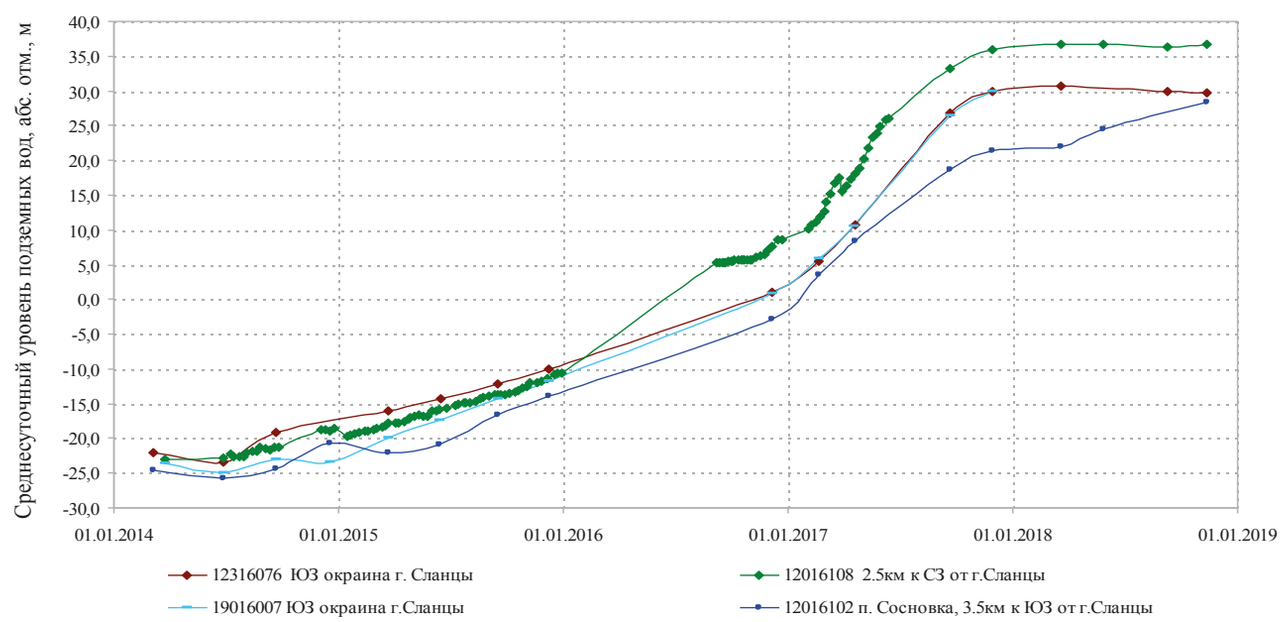


Рис. 1.3.9. Графики изменения уровней подземных вод кембро-ордовикского водоносного комплекса в районе г. Сланцы за 2014–2018 гг.

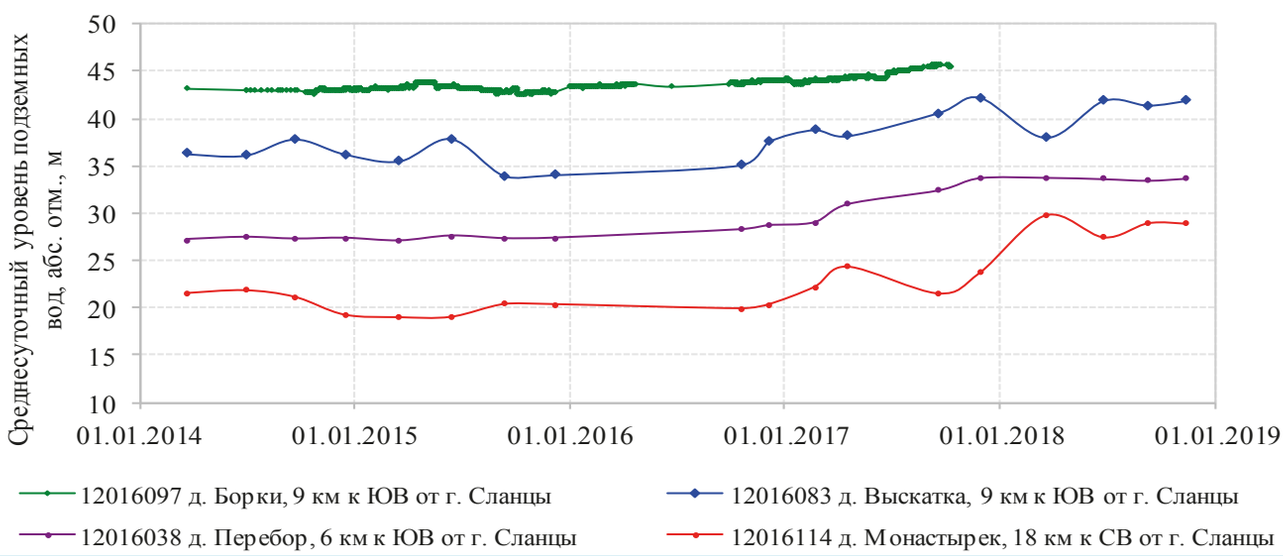


Рис. 1.3.10. Графики изменения уровней подземных вод ордовикского водоносного комплекса в нарушенных условиях в районе г. Сланцы за 2014–2018 гг.

носельского районов. На групповом водозаборе Зеленогорск-ВОДОКАНАЛ, оборудованном на подземные воды днепровско-московского межморенного водоносного горизонта, было установлено несоответствие качества воды по железу (до 21,7 ПДК) и марганцу (до 7,7 ПДК). На Красносельском водозаборе в добываемой воде ордовикского водоносного комплекса отмечалась повышенная общая жесткость (до 1,3 ПДК). На водозаборах, эксплуатирующих вендский водоносный комплекс в Курортном районе (поселки Репино, Солнечное, Комарово и др.), превышены ПДК по таким компонентам, как бром (до 12,0 ПДК); фтор (до 1,3 ПДК); хлориды (до 1,2 ПДК) и натрий (до 1,3 ПДК). В подземных водах ордовикского водоносного комплекса на Красносельком водозаборе и вендского водоносного комплекса в водозаборных скважинах п. Солнечное в отчетный период отмечалось повышенное содержание по радону (до 1,8 ПДК).

На территории г. Санкт-Петербурга в 2018 г. подтвердилась высокая степень техногенного загрязнения грунтовых вод четвертичного водоносного горизонта, где отмечалось повышенное содержание аммония, алюминия, натрия, свинца, натрия, магния, хлоридов, нефтепродуктов, а также превышение ПДК по сухому остатку, общей жесткости и окисляемости перманганатной. Данные наблюдений за качеством подземных вод показывают, что общая тенденция загрязнения грунтовых вод в г. Санкт-Петербурге сохраняется.

Полигон по захоронению промышленных отходов «Красный Бор» в Тосненском районе Ленинградской области (п. Красный Бор) является крупнейшим на северо-западе России полигоном захоронения токсичных отходов. С 2014 г. полигон прекратил принимать отходы. В подземных водах наблюдательных скважин, расположенных на территории полигона и оборудованных на четвертичный водоносный комплекс, в 2018 г. фиксировались такие загрязняющие компоненты, как алюминий, железо, марганец, нефтепродукты, никель, фториды, хлориды и др. В настоящее время идет работа по подготовке консервации опасного объекта.

МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Водоснабжение населения в области осуществляется преимущественно из поверхностных водных объектов, доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 5,7%. В пределах области подземные воды питьевого качества приурочены к трещиноватым зонам архейских, протерозойских и палеозойских кристаллических пород, а также к отложениям четвертичного возраста. Более 80% осуществляется из комплекса кристаллических пород.

В пределах разработки месторождений твердых полезных ископаемых (Хибинские месторождения апатито-нефелиновых руд) сохраняются сформировавшиеся в результате длительного водоотлива депрессионные воронки.

Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в основном отвечает нормативным требованиям, предъявляемым к водам питьевого качества, однако на отдельных участках наблюдается превышение ПДК по содержанию железа и марганца, что связанно с природными условиями формирования подземных вод.

На водозаборе «Центральный» Вудъяврского месторождения подземных вод (г. Кировск) и эксплуатирующем верхнечетвертично-современный водоносный комплекс сохраняется высокое содержание алюминия, и в 2018 г. составило 8,6 ПДК с подтоком некондиционных вод архей-протерозойского водоносного комплекса.

Значительное влияние на гидрохимическое состояние подземных вод оказывают горно-рудные и горнодобывающие предприятия: горно-обогатительный комбинат ОАО «ОЛКОН» (г. Оленегорск), обогатительные фабрики ОАО «Апатит» (города Апатиты и Кировск), а также металлургический комбинат «Североникель» ОАО «Кольская ГМК» (г. Мончегорск).

Обогатительные фабрики ОАО «Апатит» вызывают загрязнение подземных вод как четвертичного, так и верхнепротерозойского водоносных горизонтов и комплексов. Максимальные концентрации загрязняющих веществ фиксируются в непосредственной близости к источникам техногенного загрязнения, в первую очередь в четвертичном водоносном комплексе. В 2018 г. в зоне влияния хвостохранилища АНОФ-2 и АНОФ-3 ОАО «Апатит» (г. Апатиты) в подземных водах четвертичного водоносного горизонта зафиксированы превышения ПДК по железу, натрию, фторидам, молибдену и окисляемости перманганатной. Загрязнение подземных вод четвертичного водоносного горизонта и водоносного комплекса палеозойских интрузий отмечалось в отчетный период на территории рудников Восточный, Кировский и Расвумчоррский (г. Кировск). Загрязнение подземных вод от техногенных источников на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения не зафиксировано.

НОВГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 49%. Водоснабжение населения области осуществляется за счет подземных вод девонских и каменноугольных отложений. Практически все водозаборы рабо-

тают в установившемся режиме. Истощения запасов подземных вод в 2018 г. не зафиксировано.

Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в основном отвечает нормативным требованиям, предъявленным к питьевым водам, за исключением повышенного содержания железа и марганца, имеющих природный характер. В целом гидрохимическая обстановка на территории области достаточно благоприятна.

Благодаря незначительной антропогенной нагрузке негативное техногенное воздействие на подземные воды проявляется локально и эпизодически. Наибольшая интенсивность техногенной нагрузки отмечается в городах Новгород, Боровичи, Старая Русса, Окуловка, п. Угловка, где расположены крупные промышленные предприятия и происходит загрязнение подземных вод первых от поверхности водоносных горизонтов.

Загрязнение подземных вод от техногенных источников на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения в 2018 г. не зафиксировано.

ПСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 69%. В пределах области основное эксплуатационное значение имеют подземные воды девонских отложений.

Понижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок в 2018 г., как и в прошлые годы, не зафиксировано, практически все водозаборы работают в установившемся режиме. При эксплуатации водозаборов формируются преимущественно локальные депрессии.

Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов, как правило, отвечает нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам. На территории области отмечается стабильное превышение ПДК по железу, на отдельных участках повышенное содержание марганца, а также превышение ПДК по общей жесткости и минерализации, которые имеют природный характер.

На водозаборе «Великие Луки – Водоканал-Северный» используются подземные воды верхнедевонского водоносного комплекса с повышенной природной концентрацией сероводорода. На предприятии применяется биохимический метод окисления воды серобактериями, что позволяет снижать содержание сероводорода до 0,05 мг/дм^3 (1 ПДК).

Наибольшая интенсивность техногенной нагрузки отмечается в городах Псков, Остров, Великие Луки, Новосокольники, Опочка и Дно, где располагаются крупные промышленные предприятия. Загрязнение подземных вод от техногенных источников на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения в 2018 г. не зафиксировано.

НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 85,8%. Хозяйственно-питьевое водоснабжение округа осуществляется за счет подземных вод четвертичных и неоген-четвертичных отложений.

В 2018 г. положение уровней подземных вод на действующих водозаборах, как и в предыдущие годы, определялось величиной добычи, снижение уровней подземных вод ниже допустимых значений не отмечалось.

Качество подземных вод на большинстве действующих водозаборов не соответствует нормативным требованиям к питьевым водам по содержанию железа и марганца, которое обусловлено природными условиями формирования подземных вод и наблюдается в течение всего срока эксплуатации водозаборов. В отчетный период на водозаборе «Захребетнокурьинский» отмечалось превышение по железу (до 4,8 ПДК) и марганцу (до 3,7 ПДК). На водозаборе «Озерном», вода которого используется для водоснабжения г. Нарьян-Мара, интенсивность загрязнения железом составила 2,1-8,7 ПДК и марганцем - 7,0 ПДК.

В отчетный период подтвердилось загрязнение подземных вод в Заполярном районе на водозаборах «Серчейюский» и «Нарьян-Марское-АТП». В четвертичном водоносном горизонте фиксировались повышенные содержания аммония (до 2,1 ПДК) и железа (до 6,9 ПДК). Причиной загрязнения подземных вод на водозаборах является подток (подтягивание) некондиционных вод.

3.2. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Центрального федерального округа (ЦФО) занимают значительное место, являясь преимущественным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения, доля их использования в среднем по округу составляет около 60% (табл. 1.3.2).

Для обеспечения населения водой по состоянию на 01.01.2019 г. разведаны и оценены запасы по 5523 месторождениям (участкам) пресных и слабоминерализованных подземных вод, из которых 4143 (75%) находились в эксплуатации. Суммарный объем добычи и извлечения подземных вод по территории Центрального федерального округа

Таблица 1.3.2.

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

Субъект	Доля подземных вод, %	Субъект	Доля подземных вод, %
Белгородская область	100,0	Московская область	87,0
Брянская область	70,0	г. Москва	5,0
Владимирская область	72,0	Орловская область	100,0
Воронежская область	100,0	Рязанская область	67,0
Ивановская область	49,0	Смоленская область	100,0
Калужская область	51,0	Тамбовская область	100,0
Костромская область	20,0	Тверская область	84,0
Курская область	100,0	Тульская область	100,0
Липецкая область	100,0	Ярославская область	20,0

в 2018 г. составил 7,0 млн м^3/сут.

На территории ЦФО выделяется несколько основных районов интенсивной техногенной нагрузки на подземные воды, где происходят серьезные изменения их гидродинамического состояния:

– ***Московский*** – интенсивная добыча подземных вод из каменноугольных водоносных горизонтов и комплексов на территории Московской и частично Владимирской и Калужской областей и извлечение подземных вод на территории г. Москвы (метрополитен);

– ***Тульский*** – интенсивная добыча подземных вод из каменноугольных и девонских водоносных горизонтов и комплексов на территории Тульского и Новомосковского промрайонов Тульской области (последствия ранее осуществлявшегося извлечения подземных вод при разработке Подмосковного угольного бассейна);

– ***Белгородский, Курский, Брянский, Орловский*** – интенсивная добыча на территории Брянской, Орловской, Курской и Белгородской областей и извлечение подземных вод юрских, девонских и архей-протерозойских отложений при разработке железорудных месторождений.

Гидрохимическое состояние подземных вод определяется прежде всего природным качеством воды, зависящим в свою очередь от состава водовмещающих пород и условий питания водоносных горизонтов и комплексов. Природное качество подземных вод на территории округа практически повсеместно не соответствует нормативным требованиям к питьевым водам по общей жёсткости и содержанию железа, на значительных территориях отмечаются превышения ПДК по фторидам, стронцию, кремнию, марганцу, литию, бору, брому и удельной суммарной альфа-активности. Повышенное содержание стронция является одной из основных проблем при решении задач питьевого водоснабжения на территориях Смоленской, Тульской и северо-востоке Брянской областей. Кроме того, интенсивный водоотбор приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (водозаборы городов Александров, Ковров, Муром, Тула, Брянск, Липецк, Орел, Тамбов и др.).

Техногенное загрязнение подземных вод на территории округа носит локальный характер, за исключением Липецкой области, где сформировалось площадное загрязнение подземных вод нитратами практически всех эксплуатационных горизонтов.

БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение области полностью обеспечивается за счет подземных вод. Для централизованного водоснабжении населения используются турон-маастрихтский и альб-сеноманский водоносные горизонты. В меньшей степени, в основном для целей розлива, эксплуатируется бат-келловейсткий водоносный горизонт.

Наибольшая нагрузка на гидродинамический режим подземных вод приходится в районах интенсивной эксплуатации подземных вод – Белгород-Шебекинский и Губкин-Старооскольский.

В результате многолетней работы водозаборов г. Белгорода и дренажной системы Яковлевского рудника образовалась депрессионная воронка в турон-маастрихском водоносном горизонте, имеющая достаточно сложную конфигурацию. Протяженность ее в северо-восточном направлении составляет около 20 км при ширине 5-9 км, протяженность в северо-западном направлении составляет около 14 км при ширине около 7-9 км. Уровень подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта после многолетнего снижения относи-

тельно стабилизировался. Фактическое понижение в центре депрессии в 2018 г. составило 31,3 м, что не превышает допустимых отметок.

Понижение подземных вод в архей-протерозойском водоносном комплексе в зоне влияния дренажной системы Яковлевского рудника составляет 71,0 м.

В Губкин-Старооскольском промышленном районе помимо добычи подземных вод осуществляется интенсивное их извлечение при разработке месторождений КМА (дренажные системы Лебединского и Стойленского карьеров, шахты им. Губкина). В результате действия всех указанных факторов в архей-протерозойском и альб-сеноманском водоносных комплексах сформирована депрессионная область. Понижение уровней непосредственно на горных выработках достигает 520 м в архей-протерозойском комплексе, в альб-сеноманском комплексе – 70 м.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории области характеризуется практически повсеместным природным несоответствием качества подземных вод основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов по железу и общей жесткости. В подземных водах мелового водоносного горизонта, приуроченных к зоне развития турон-маастрихтской кремнисто-мергельно-меловой формации, отмечается повышенное содержание кремния.

В отчетный период загрязнение подземных вод сантон-маастрихтского водоносного горизонта железом (до 1,3 ПДК) и повышенной общей жесткостью (до 1,3 ПДК) отмечалось на водозаборах МУП «Горводоканал» г. Белгорода (Краснянский и Старогородский). Источник загрязнения подземных вод не установлен.

Белгородская область характеризуется высоким уровнем техногенной нагрузки, которая распределена весьма неравномерно. Крупные предприятия сконцентрированы на ограниченной площади, образуя два крупных промышленных района: Губкин-Старооскольский и Белгород-Шебекинский. Загрязнение подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в границах промышленных узлов имеет локальный характер, занимая небольшие площади.

БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 70%. Практически повсеместно на территории области подземные воды являются единственным источником водоснабжения, исключение составляют города Брянск и Клинцы, где доля использования подземных вод составляет 60 и 22% соответственно. Основными эксплуатируемыми являются верхнедевонский и меловой водоносные комплексы.

Вследствие интенсивного водоотбора на территории области сформирована крупная депрессионная воронка в верхнедевонских отложениях с условным центром в г. Брянске, а также локальные депрессионные воронки в меловых водоносных горизонтах (города Унеча, Клинцы и др.).

В прошлые годы выделялась крупная региональная Брянско-Орловская депрессионная воронка, образованная в результате сочленения депрессий Брянской и Орловской областей. Депрессия была сформирована в результате длительной эксплуатации подземных вод водоносного верхнефранско-фаменского терригенно-карбонатного комплекса. Начиная с 2000-х гг. на фоне сокращения водоотбора наблюдался устойчивый подъем уровней подземных вод (рис. 1.3.11 - 1.3.13), вследствие чего происходило выполаживание региональной депрессии и разделении ее на две отдельные воронки – Брянскую и Орловскую. Уровень подземных вод в зоне сочленения воронок восстановился до

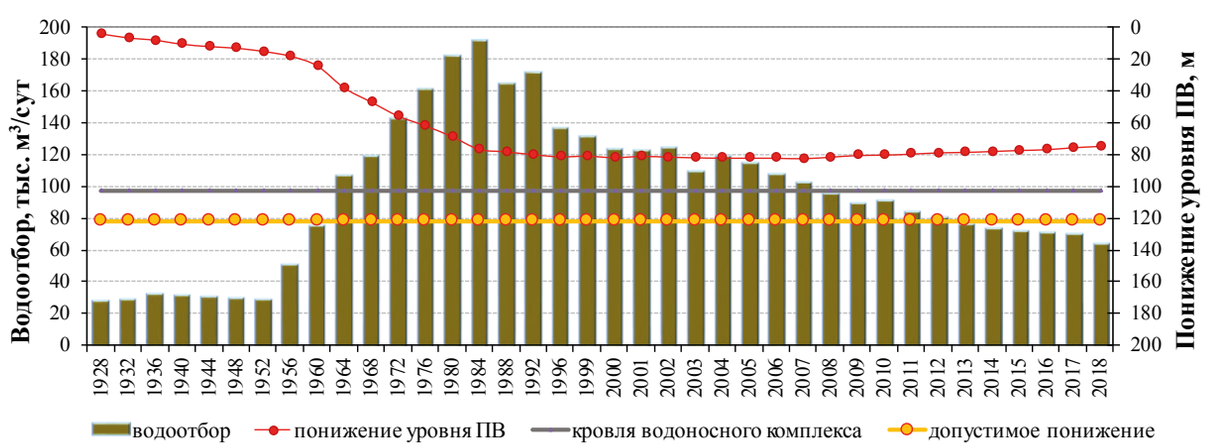


Рис. 1.3.11. Изменение водоотбора и уровня подземных вод водоносного верхнефранско-фаменского комплекса в г. Брянске

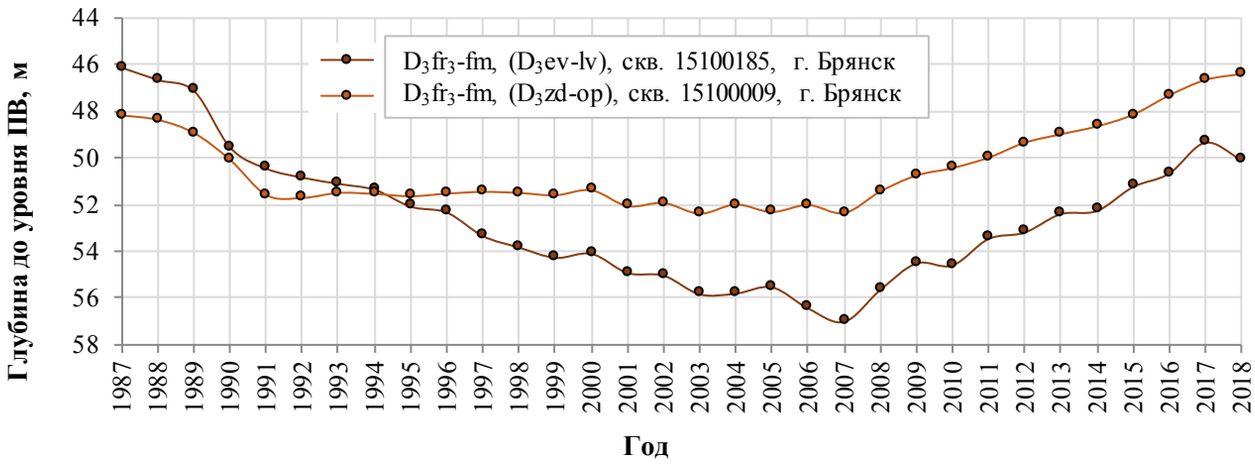


Рис. 1.3.12. График колебания уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса в г. Брянске

первоначальных значений и приблизился к естественному (рис. 1.3.14).

Максимальное понижение уровней в г. Брянске отмечалось в конце 1970 начале 1980 годов, достигало 80 м и сопровождалось сработкой напоров с частичным осушением продуктивного пласта. Со снижением водоотбора началось, и в настоящее время продолжается, восстановление уровня подземных вод. По сравнению с прошлым годом уровни повысились на 1 м, максимальное понижение в 2018 г. составило 74,7 м.

По результатам гидрохимического опробования, проведенного на территории области, в подземных водах основных водоносных горизонтов и комплексов отмечаются повышенные содержания железа, марганца, кремния, бора, брома и удельной суммарной альфа-активности, которые имеют природный характер. В северо-восточной части области для водоснабжения используются преимущественно подземные воды верхнедевонских отложений, характеризующиеся повышенным содержанием природного стронция.

Подземные воды меловых отложений, используемые для водоснабжения населения, являются незащищенными, что обусловливает беспрепятственное проникновение загрязнения на участках сброса сточных вод. Так, в юго-восточных районах области выделены локальные участки техногенного загрязнения подземных вод меловых отложений нитратами. Наличие нитратов в подземных водах (пгт Комаричи и Локоть) подтверждается в течение нескольких лет. В 2018 г. содержание нитратов в эксплуатационных скважинах водозаборов составляло 1,3-2,6 ПДК.

В пределах крупных промышленных, сельскохозяйственных и городских агломераций первые от поверхности водоносные горизонты (четвертичные, реже меловые) принимают на себя всю техногенную нагрузку от предприятий (полигоны ТБО, нефтебазы, очистные сооружения, склады ядохимикатов и др.). В связи с этим на территории области выделены локальные участки загрязнения подземных вод, основными загрязняющими компонентами которых являются железо, марганец, аммоний, нефтепродукты, фенолы, а также ХПК, сухой остаток и окисляемость перманганатная. В отчетный период на территории г. Брянска выявлено максимальное содержание аммония (до 10 ПДК) и фенолов (до 6,5 ПДК) в четвертичном водоносном горизонте на участке загрязнения, источником которого является полигон ТБО ОАО «Чистая планета».

В 2018 г. сохраняется загрязнение подземных вод меловых и четвертичных отложений на участке захоронения промышленных отходов в Почепском районе (н.п. Красный Стяг и Рамасуха), где в подземных водах отмечаются повышенные содержания аммония (до 1,4 ПДК) и нефтепродуктов (до 3,1 ПДК), а также ХПК (до 1,2 ПДК) и $БПК_5$ (до 1,5 ПДК).

На территории области загрязнение подземных вод нефтепродуктами связано с деятельностью предприятий, осуществляющих их хранение и транзит. Непосредственно в г. Брянске выявлены участки загрязнения подземных вод нефтепродуктами, приуроченные к таким крупным предприятиям, как Брянский промыво-пропарочный поезд вагонного депо Брянск-Льговский, промплощадка ОАО «Брянского Арсенала», склад ГСМ ОАО «Брянский сталилетейный завод», объекты АО «Брянскнефтепродукт», промплощадка и нефтеналивной пункт «Брянск» филиала БРНПУ АО «Транснефть-Дружба» и др., где интенсивность загрязнения подземных вод в отдельных

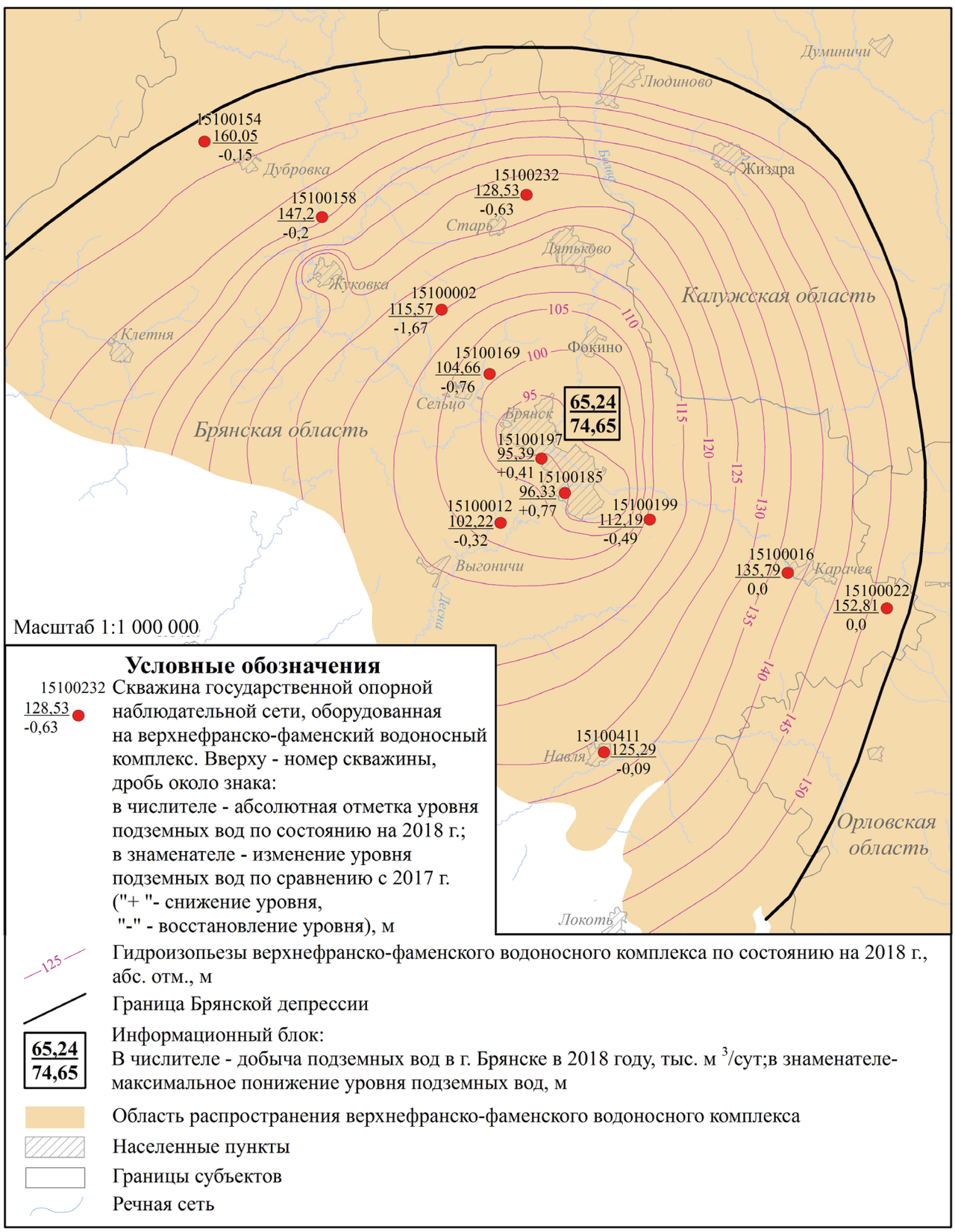


Рис. 1.3.13. Депрессионная область верхнефранско-фаменского водоносного комплекса

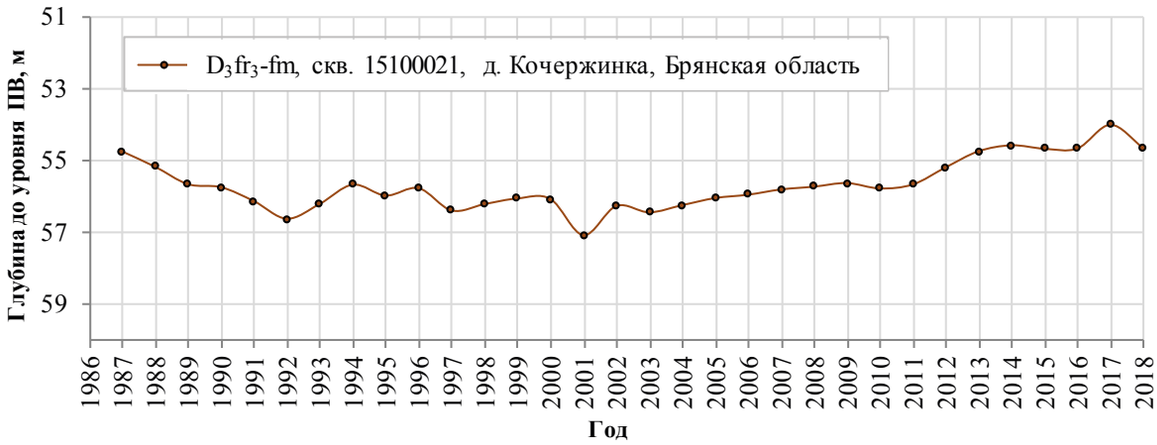


Рис. 1.3.14. График колебания уровня подземных вод верхненфранско-фаменского водоносного комплекса в зоне сочленения Брянской и Орловской депрессий

случаях достигает 100 и более ПДК. Нефтяному загрязнению подвержены подземные воды четвертичного водоносного горизонта, не являющиеся основными источниками питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения территории области.

ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 72%. Эксплуатируются преимущественно подземные воды водоносного верхнекаменноугольного карбонатного комплекса (гжельско-ассельский и касимовский водоносные горизонты), в меньшей степени эксплуатируются четвертичные, юрско-меловые, триасовые и пермские водоносные горизонты и комплексы.

Нарушенный гидродинамический режим подземных вод наблюдается на западе области в Петушинском и Собинском районах – на территории обширной региональной воронки с центром в Московской области. Депрессия сформирована в гжельско-ассельском водоносном карбонатном комплексе и имеет свой центр на водозаборе г. Орехово-Зуево Московской области.

В районе водозаборов городов Коврова, Мурома, Гусь-Хрустального и на Верхне-Судогодском водозаборе (для водоснабжения г. Владимира) сформированы локальные депрессионные воронки в водоносном гжельско-ассельском карбонатном комплексе. В последние годы наблюдается повышение уровня подземных вод в гжельско-ассельском и касимовском водоносных комплексах, что обусловлено снижением суммарного водоотбора на территории Московской области. В 2018 г. значимых изменений гидродинамического режима не произошло. Фактические понижения не превышают допустимые.

Природное несоответствие качества подземных вод четвертичных и юрско-меловых отложений характеризуется повышенным содержанием железа и марганца. В подземных водах каменноугольных отложений, кроме железа, отмечаются литий, фтор, кремний, стронций, бор, бром, а также превышения ПДК по общей жесткости и минерализации. Ухудшение качества подземных вод, связанное с подтягиванием более минерализованных вод из нижележащих водоносных горизонтов, наблюдается на крупных водозаборах в городах Александрове, Кольчугине, Коврове и Муроме, где в гжельско-ассельском водоносном комплексе в течение последних лет отмечалось превышение ПДК по фторидам, литию и общей жесткости.

На водозаборе ООО «ТехноКварц» (г. Гусь-Хрустальный) в гжельско-ассельском водоносном комплексе, по сравнению с 2017 г., отмечается увеличение содержания нефтепродуктов с 3,9 ПДК до 16,5 ПДК. На водозаборе завода им. Дегтярева (г. Ковров), который эксплуатирует гжельско-ассельский водоносный комплекс, отмечается повышенная минерализация (до 1,1 ПДК).

Основная часть территории области испытывает ограниченную техногенную нагрузку и подземные воды характеризуются стабильным химическим составом и высоким качеством. Даже в районах с интенсивной селитебной нагрузкой (районы городов Александров, Кольчугино, Собинка, Гусь-Хрустальный, Вязники, Муром) загрязнение подземных вод крайне незначительно, в связи с наличием естественной защищенности горизонтов.

ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение области полностью обеспечивается за счет подземных вод. Основным эксплуатируемым водоносным комплексом является неоген-четвертичный. На терри-

тории также эксплуатируются турон-сантонский комплекс и альб-сеноманский горизонт и водоносные верхне- и среднедевонские отложения.

Гидродинамический режим эксплуатируемых подземных вод в целом характеризуется как слабонарушенный и ненарушенный. На территории области имеются локальные депрессионные воронки, где понижение уровней не превышает допустимых отметок. В целом, в 2018 г. сохранились тенденции стабилизации и восстановления уровней эксплуатируемых подземных вод, обусловленные сокращением водоотбора в последние годы. Негативных последствий эксплуатации подземных вод (осушения водоносных горизонтов и истощения запасов подземных вод) за все время наблюдений не отмечено.

Наиболее крупная депрессионая воронка отмечается на Воронежском месторождении подземных вод неоген-четвертичного водоносного комплекса, используемых для водоснабжения гг. Воронежа и Нововоронежа. С 2010 г. наблюдается стабильный подъем уровней неоген-четвериного комплекса. В 2018 г. уровни подземных вод повысились на 0,4 м в сравнении с предыдущим годом, понижение уровня в эксплуатируемом комплексе с начала эксплуатации составило 7,2 м.

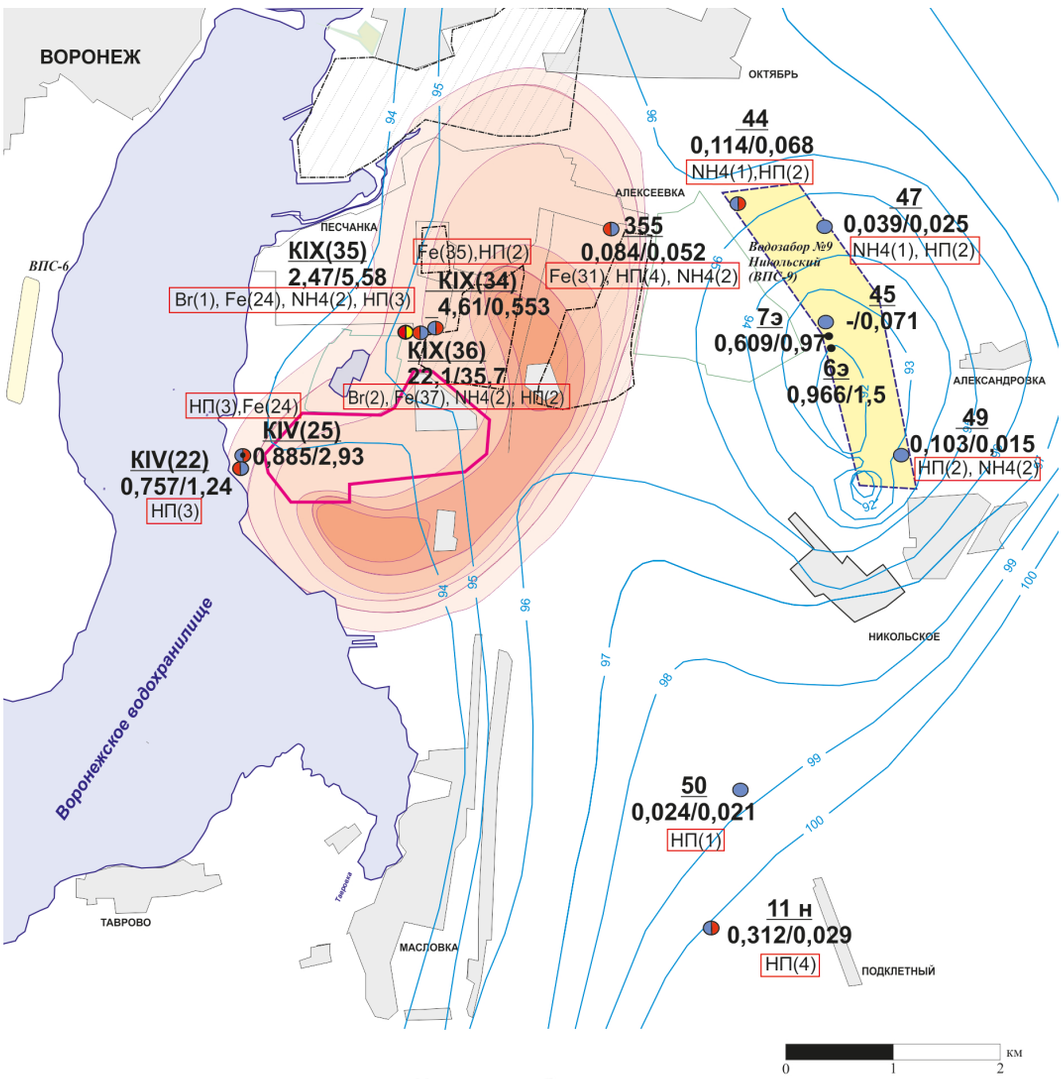
Гидрохимическое состояние подземных вод на территории области характеризуется практически повсеместно повышенным содержанием железа, марганца и превышением ПДК по общей жесткости. Подземные воды неоген-четвертичного водоносного комплекса не удовлетворяет требованиям к питьевым водам по содержанию брома, лития и фторидов. В водах меловых отложений выделяются участки с повышенным содержанием кремния, приуроченные к зоне развития турон-маастрихтской кремнисто-мергельно-меловой формации.

Загрязнение незащищенных подземных вод неоген-четвертичных и меловых отложений, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории области, отмечается в районах наибольшей техногенной нагрузки в городах Воронеж, Лиски, Нововоронеж, Россошь, Острогожск, где располагаются крупные промышленные предприятия.

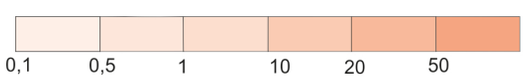
На протяжении ряда лет, в том числе и в 2018 г., качество подземных вод по отдельным скважинам на водозаборах «Богатое» и «Песковатский» МУП «Водоканал» г. Лиски не соответствует нормативным требованиям к питьевым водам по содержанию нитратов (до 2,7 ПДК). Здесь отмечается локальное загрязнение, как неоген-четвертичного водоносного комплекса, так и девонского водоносного комплекса, что связано с подтоком загрязненных вод из четвертичных отложений при отсутствии естественной защищенности. В центральной части водозабора «Песковатский» в последние годы практически во всех скважинах отмечалось ухудшение качества воды по общей жесткости (до 3,5 ПДК). Основной причиной изменения гидрохимического состояния на водозаборах г. Лиски является подток загрязненных подземных вод от крупных источников техногенного загрязнения (нефтебаза, крупные животноводческие комплексы, поля фильтрации, городские очистные сооружения), расположенных выше по потоку от эксплуатируемых водозаборов.

Наиболее широко распространенными загрязняющими веществами в питьевых подземных водах на территории области являются нитраты, которые отмечены на водозаборах ООО «РВК-Воронеж» г. Воронеж, МУП «Водоканал» г. Лиски, МУП «Аквасервис» г. Нововоронеж и ООО «Острогожсгидроресурс» г. Острогожск. Как правило, загрязнение подземных вод отмечается по отдельным скважинам и интенсивность его не превышает 5 ПДК. В эксплуатационных скважинах некоторых ведомственных водозаборов на территории г. Воронежа (ФГУП «КБХА» (основная площадка), ОАО «ПК Балтика» – «Балтика-Воронеж», СПК «Воронежский тепличный комбинат», ООО «Давыдовский овощесушильный завод») также выявлено загрязнение подземных вод нитратами (до 11 ПДК) неоген-четвертичного водоносного комплекса.

В южной левобережной части г. Воронежа продолжает существовать очаг загрязнения подземных вод некалем (СПАВ), сформировавшийся в результате многолетней эксплуатации полей фильтрации завода синтетического каучука ОАО «Воронежсинтезкаучук». Воды, загрязненные этим компонентом, поступили в водоносный неоген-четвертичный комплекс, являющийся основным источником водоснабжения г. Воронежа. В процессе эксплуатации водозабора № 9 ООО «РВК-Воронеж» идет подтягивание загрязненных вод с полей фильтрации ОАО «Воронежсинтезкаучук». На основании результатов химических анализов, в западной части зоны захвата водозабора воды уже загрязнены и концентрация некаля (СПАВ) в двух эксплуатационных скважинах в 2018 году составляла 1,2 и 1,9 ПДК. Также в наблюдательных скважинах водозабора № 9 отмечается повышенное содержание нефтепродуктов (до 2,6 ПДК), которое может быть связано с деятельностью нефтебазы (ЗАО «Воронеж-Терминал»), расположенной в 2,8 км от водозабора (рис. 1.3.15). Следовательно, вероятность попадания загрязняющих веществ в подземные воды, добываемые водозабором, сохраняется.



Условные обозначения



Содержание некаля в подземных водах в мг/дм^3

50
0,024/0,021

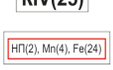
Скважина (а-наблюдательная; б-эксплуатационная), оборудованная на неоген-четвертичный водоносный комплекс: в числителе: номер скважины; в знаменателе - содержание некаля в мг/дм^3 в 2018 г., через дробь - содержание некаля в мг/дм^3 в 2017 г.

Цветом показан анионный состав подземных вод:

а - гидрокарбонатный, б - хлоридный

в - хлоридно-гидрокарбонатный, г - гидрокарбонатно-хлоридный

Наблюдательная скважина, оборудованная на девонский водоносный комплекс



Компоненты загрязнения: НП - нефтепродукты (количество ПДК) в рамке - выявленные в 2018 г.

Территория бывших полей фильтрации завода СК

Территория промышленного предприятия

а - населенные пункты, б - СНТ

Гидроизогипсы неоген-четвертичного водоносного комплекса, а.о., м

Водозабор №9 Никольский (ВПС-9)

Рис. 1.3.15. Схематическая карта загрязнения неоген-четвертичного комплекса в районе бывших полей фильтрации ОАО «Воронежсинтезкаучук»

Особую тревогу вызывает загрязнение подземных вод нефтепродуктами на территории ЗАО «Воронеж-Терминал» и ФГУ комбинат «Красное Знамя» Росрезерва, где продолжает существовать очаг нефтепродуктового загрязнения подземных вод неоген-четвертичного комплекса, который является основным источником водоснабжения г. Воронежа. Причиной загрязнения подземных вод послужили многолетние утечки нефтепродуктов на участках сливно-наливных эстакад и резервуарных парков.

ИВАНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 49%. Эксплуатируются в основном четвертичный и волжско-альбский водоносные комплексы, в меньшей степени – татарско-ветлужский и гжельско-ассельский водоносные комплексы.

На большей части территории Ивановской области в связи с низкой техногенной нагрузкой, в том числе незначительными объемами добычи подземных вод, сохранился естественный или близкий к естественному режим подземных вод. Нарушенный режим подземных вод наблюдается непосредственно на участках эксплуатации подземных вод в пределах урбанизированных территорий.

Крупными водозаборами (гг. Иваново, Вичуга, Приволжск, Фурманов) эксплуатируются напорные воды четвертичного водоносного комплекса, некоторые из них работают 40-70 лет и более. В результате длительной эксплуатации водозаборов сформированы локальные воронки депрессии. Режим фильтрации на таких водозаборах установившийся, и уровни зависят главным образом от величины водоотбора и распределения нагрузок на эксплуатационные скважины. Для большинства водозаборов характерно снижение водоотбора в последние годы, что способствует восстановлению уровней. В 2018 г. понижения уровней в центре депрессий не превышали допустимых отметок, истощения запасов подземных вод основных эксплуатируемых водоносных горизонтов не отмечено.

Природное качество подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов на территории области практически повсеместно не удовлетворяет требованиям к питьевым водам по содержанию железа, в четвертичных и юрско-меловых водоносных горизонтах – по марганцу и барию, в водах верхнепермских и нижнетриасовых водоносных комплексов – по литию и бору. Кроме того, на ряде водозаборов, эксплуатирующих татарско-ветлужский водоносный комплекс, качество воды не полностью отвечает нормативным требованиям к питьевым водам из-за подтягивания более минерализованных вод нижезалегающих водоносных горизонтов.

По результатам опробования прошлых лет загрязнение подземных вод четвертичного водоносного горизонта железом (до 8,7 ПДК) и марганцем (до 3,9 ПДК) отмечено на водозаборе МУП «Михалевское ЖКХ» (п. Михалево). Причиной загрязнения подземных вод являлись выбросы в течение многих десятилетий сажевого завода (ныне ОАО «Ивановский техуглерод и резина»).

В 2018 г. подтвердилось ранее выявленное загрязнение подземных вод днепровско-московского водоносного горизонта хромом (более 100 ПДК) в г. Кохва Ивановского района. Источником загрязнения подземных вод является участок хранения отходов гальванического производства ОАО «Стромашина».

В районах размещения крупных водозаборов питьевого и хозяйственно-бытового назначения, обеспечивающих питьевой водой гг. Иваново, Вичугу, Фурманов, Приволжск и ряд других населенных пунктов, не зафиксировано случаев техногенного загрязнения подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов.

КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 51%. Наибольшее эксплуатационное значение имеют водоносные горизонты каменноугольных отложений (алексинско-тарусский, бобриковско-тульский и упинский водоносные комплексы). В меньшей степени эксплуатируются каширский, протвинский, озерско-хованский и четвертичный водоносные комплексы.

В пределах Обнинского промрайона сформировалась депрессионная воронка в алексинско-тарусском водоносном комплексе. Интенсивная эксплуатация данного комплекса в Московской области привела к наложению местных депрессий на региональную Московскую депрессионую область и увеличению темпов снижения уровней эксплуатируемых горизонтов. В 2018 г. максимальное понижение уровня подземных вод в центре депрессии составило 43,5 м при допустимом 49 м (рис. 1.3.16).

В Калужском промышленном районе депрессионная воронка сформирована в упинском водоносном комплексе. Депрессия осложнена локальными воронками в пределах зон влияния крупных водозаборов, где фактические превышения в учетном году не превышали допустимых величин. В центре депрессии (водозабор «Северный) максимальное понижение осталось на уровне прошлого года и составило 35 м при допустимом 39 м. На водозаборах «Зеленый Крупец», «Покровские Клю-

чи» понижение достигает 39-40 м, на водозаборе «Южный» – 14-23 м, что также не превышает допустимых величин 46-54 м и 17-37 м соответственно (рис. 3.1.16). В настоящее время отмечается общее снижение водоотбора и стабилизация уровней подземных вод.

Природное качество подземных вод, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, на отдельных участках не соответствует нормативным требованиям по содержанию железа, марганца, стронция, лития, кремния, бора и фторидов. Так, на большинстве водозаборов Обнинского промрайона эксплуатируются, как правило, по два водоносных горизонта – протвинский, концентрация стронция в котором не превышает ПДК, и алексинско-тарусский, содержание стронция в котором составляет до 6 ПДК. При смешении вод этих водоносных горизонтов потребителям подается вода, качество которой соответствует нормативным требованиям.

Устойчивое техногенное загрязнение основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов на территории области не установлено.

КОСТРОМСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 20%. Водоснабжение крупных городов области (Кострома, Буй, Шарья, Мантурово, Нерехта) осуществляется преимущественно за счет поверхностных источников. Подземные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения используют сельские поселения и отдельные города. Эксплуатируются подземные воды четвертичных, юрско-меловых и пермско-триасовых отложений.

Невысокий уровень добычи подземных вод предопределил практически повсеместное сохранение естественной гидродинамической обстановки на территории области. На большей части территории подземные воды не соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам по таким компонентам, как железо, марганец, бор, фториды и литий, повышенное содержание которых имеет природный характер.

Результаты гидрохимического опробования водозаборов в 2018 г. подтвердили ранее выявленное загрязнение подземных вод аммонием (до 1,2 ПДК) четвертичного водоносного горизонта на водозаборе Костромской ГРЭС (ОАО «РСП ТПК КРЭС») в п. Волгореченске. Также в эксплуатационных скважинах водозабора было выявлено повышенное содержания бора (до 3 ПДК), вызванное, скорее всего, следствием сработки уровня эксплуатируемого окско-московского водоносного горизонта и подтягиванием некондиционных вод нижележащего ветлужского водоносного комплекса.

Влияние хозяйственной деятельности на качество подземных вод прослеживается, как правило, на ограниченных площадях в непосредственной близости от источника загрязнения и преимущественно в пределах грунтовых водоносных горизонтов. Так, в отчетный период в районе свалки ТБО г. Волгореченске подтверждено загрязнение четвертичного водоносного горизонта аммонием (до 9,4 ПДК), марганцем (до 2,2 ПДК), железом (до 11,8 ПДК), нефтепродуктами (до 87 ПДК) и фенолами (до 22 ПДК), а также отмечалась повышенная окисляемость перманганатная (до 5,8 ПДК).

Источником загрязнения подземных вод отходами производства борной кислоты и магнезии является шламонакопитель ОАО «Буйского химического завода», расположенный на расстоянии 1,5-5,0 км от действующих водозаборных скважин г. Буя, которые эксплуатируют подземные воды четвертичного и ветлужского водоносных комплексов. Несмотря на то, что с 1995 г. поступление твердых отходов в шламонакопитель прекратилось, в наблюдательных скважинах, оборудованных на четвертичный водоносный горизонт, в 2018 г. установлено загрязнение подземных вод аммонием, железом, марганцем, бором, магнием, натрием и сульфатами, а также отмечалось превышение ПДК по сухому остатку.

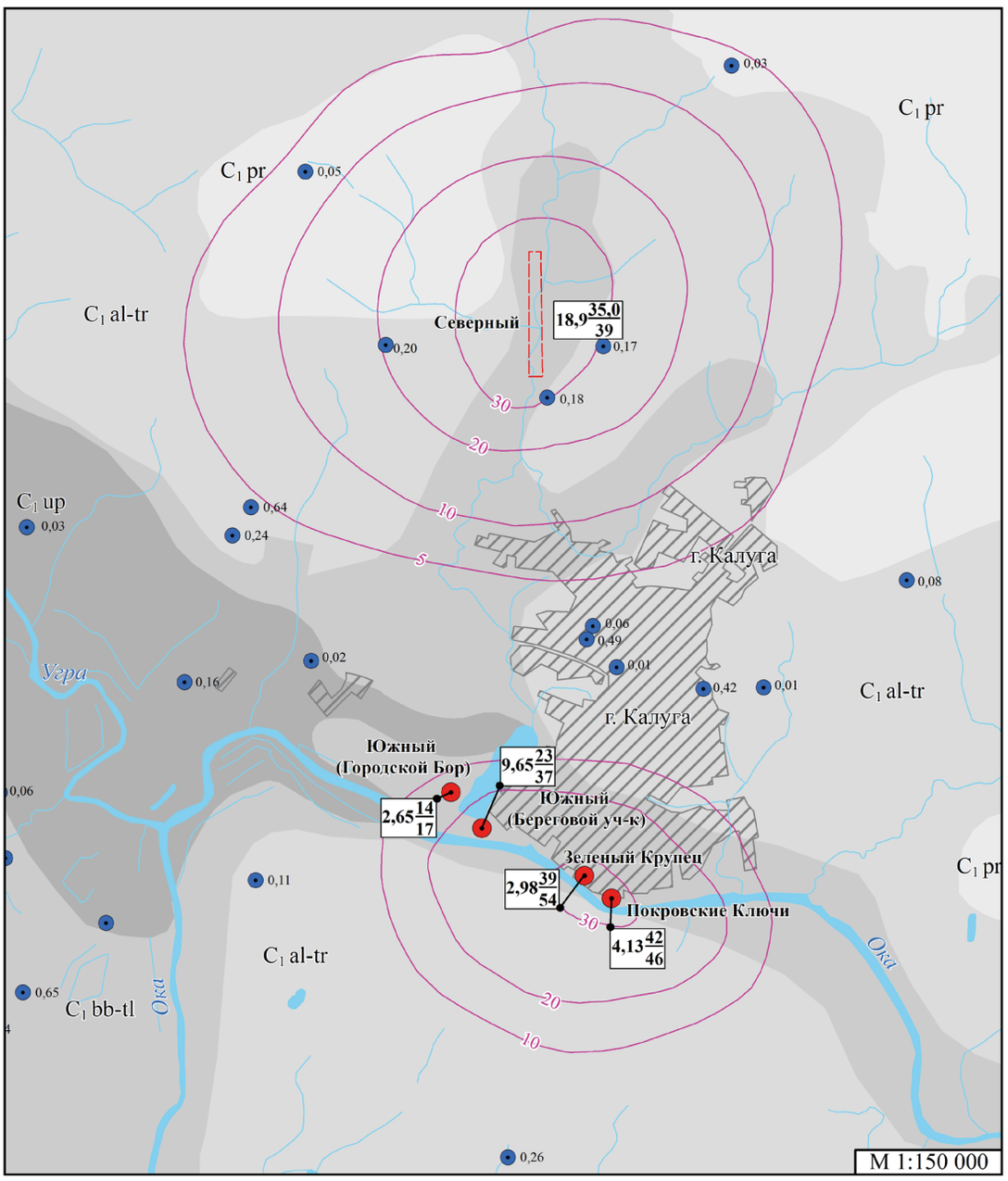
Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения в зоне влияния шламонакопителя ОАО «Буйского химического завода» и свалки ТБО г. Волгореченске отсутствуют.

КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Водоснабжение области полностью обеспечивается за счет использования подземных вод. Основными источниками водоснабжения в центральной и юго-западной частях области являются подземные воды четвертичного и мелового водоносных комплексов, в северо-восточной части – юрского, верхне- и среднедевонского водоносных комплексов. В небольших объемах, в основном с целью розлива, используются подземные воды архей-протерозойской зоны кристаллических пород.

В районе г. Курска совместно эксплуатируются бат-келловейский и ряжский водоносные терригенные комплексы. Максимальное понижение уровня в 2018 г. отмечалось в центре депрессии на водозаборе «Сороковая» (г. Курск) и составило 66,47 м (в 2017 г. – 66,54 м), при допустимом понижении 100 м.

В девонско-юрском водоносном комплексе максимальное снижение уровня из-за шахтного водоотлива на Михайловском железнорудном месторождении (г. Железногорск) приходилось на 1962-



Условные обозначения

I. Основные водоносные горизонты и комплексы

- C_1 pr — Протвинский горизонт
- C_1 al-tr — Алексинско-тарусский комплекс
- C_1 bb-tl — Бобриковско-тульский комплекс
- C_1 up — Упинский горизонт

II. Данные о величине добычи и понижении уровня ПВ в центре депрессионной воронки

2,65 14/17 — Информационный блок: слева - добыча ПВ в 2018 г., тыс. м^3/сут (упинский горизонт) в числителе - максимальное понижение уровня ПВ в 2018 г., м в знаменателе - допустимое понижение уровня ПВ в 2018 г., м

- 0,11 — Водозаборы ПВ, цифра справа знака - водоотбор, тыс. м^3/сут
- Водозаборы ПВ для водоснабжения г. Калуги и их названия.
- Граница водозабора Северный
- −5− Изолинии понижения уровня ПВ, м

III. Прочие обозначения

- Реки
- Граница города Калуга

Рис. 1.3.16. Схематическая карта депрессионных областей на территории Калужской области (по состоянию на 01.01.2019 г.)

1972 годы. В 2018 г. максимальное понижение относительно прошлого года увеличилось на 10,4 м и составило 110,1 м при допустимом 180 м. Понижение в архей-протерозойском водоносном комплексе увеличилось на 11,05 м и составило 92,25 м.

В 2018 году фактические понижения уровней в водоносных горизонтах и комплексах на территории области не превышали допустимых значений, рассчитанных при оценке запасов подземных вод (рис. 1.3.17).

На территории области подземные воды эксплуатируемых водоносных горизонтов в целом соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам, однако в отдельных случаях наблюдаются повышенные содержания железа, марганца и кремния, а также превышение ПДК по общей жесткости и удельной суммарной альфа-активности, которые имеют природный характер.

Наиболее интенсивное негативное воздействие на подземные воды на территории области оказывают Курская городская агломерация (г. Курск), Михайловский горно-промышленный район (г. Железногорск) и Курчатовская промышленная зона (г. Курчатов). В пределах Курской городской агломерации в 2018 г. на водозаборах инфильтрационного типа (МУП «Курскводоканал» Киевский, Рышковский, Зоринский и Парковый), расположенных в речных долинах р. Сеймы и р. Тускарь и эксплуатирующих совместно четвертичный аллювиальный и альб-сеноманский водоносные горизонты, отмечалось повышенное содержание железа (до 6,3 ПДК) и марганца (до 3,2 ПДК).

В пределах Курчатовской промышленной зоны расположен групповой водозабор «Курчатовский», который является основным источником водоснабжения населения г. Курчатова. Добыча воды на водозаборе осуществляется из альб-сеноманского водоносного горизонта, который слабо защищен от поверхностного загрязнения, так как имеет тесную гидравлическую связь с вышележащими турон-маастрихтским и четвертичным аллювиальным водоносными комплексами. В настоящее время в границах III пояса ЗСО водозабора находятся промышленные объекты и Курская АЭС, являющиеся потенциальными источниками загрязнения подземных вод. По данным 2018 г., как и в прошлые годы, на Курчатовском водозаборе (МУП «Городские тепловые сети») отмечалось только превышение ПДК по железу (до 2,9 ПДК), связанное с подтягиванием некондиционных природных вод. Загрязнение подземных вод от техногенных источников на водозаборе не наблюдалось.

В 2018 г. подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод турон-сантонского и альб-сеноманского водоносных горизонтов, являющихся основными источниками питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения. В подземных водах отмечалось превышение нормативных требований к питьевым водам по содержанию аммония (до 2,2 ПДК), аммиака (по азоту) (до 2,6 ПДК) и нефтепродуктов (до 3,6 ПДК). Источниками загрязнения являются поля фильтрации ООО «Промсахар» (сс. Кукарековка, Жадино), ООО «Сахаринвест» (с. Любимовка), Экспериментального комбината детского питания филиала ОАО «Вимм-Биль-Дан» (п. Чермашной, ЗАО «Кшенский сахарный завод» (пгт. Кшенский) и ЗАО «Олымский сахарный завод» (п. Олымский), а также ОАО «Полигон захоронения промышленных отходов «Старково» (с. Старково) и ООО «Курский солод» (г. Курск).

Сложная геоэкологическая обстановка уже на протяжении ряда лет существует на южной окраине г. Курска, где сконцентрирована основная часть крупных промышленных предприятий. По данным объектного мониторинга, проводимого в 2018 г. на предприятиях в районе г. Курска, подтверждено загрязнение нефтепродуктами четвертичного водоносного горизонта.

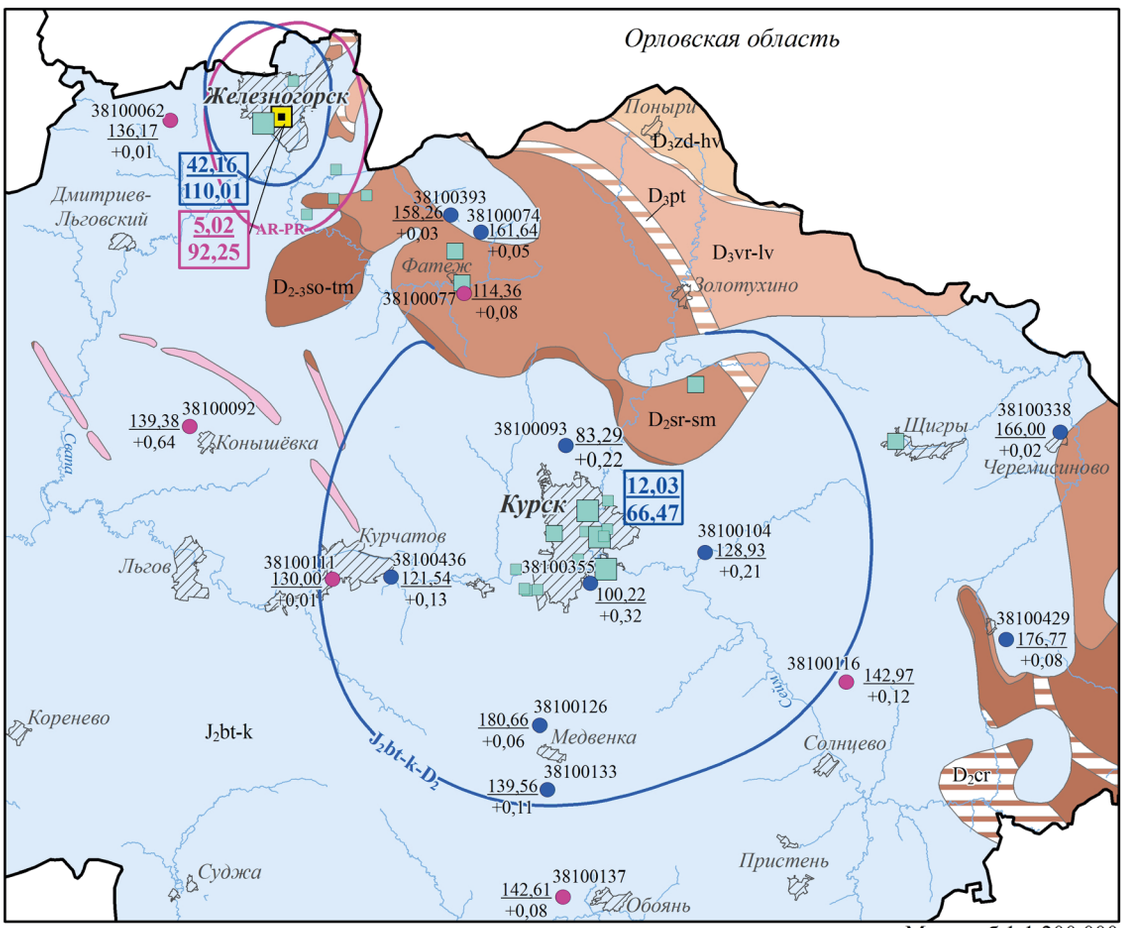
ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение на территории области осуществляется полностью за счет подземных вод. Основным эксплуатируемым на территории является задонско-елецкий водоносный горизонт.

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории Липецкой области сохранилось близким к естественному. Динамика изменения уровней подземных вод на крупных водозаборах имеет четкую зависимость от климатических факторов и практически не коррелируется с величиной водоотбора. Это объясняется залеганием эксплуатируемых верхнедевонских горизонтов на большей части территории непосредственно под проницаемыми четвертичными отложениями, что обеспечивает их площадное питание, компенсирующее водоотбор. В 2018 г. водозаборы работали в штатном режиме, понижение уровней подземных вод не опускалось ниже 30% от допустимых значений, истощения запасов подземных вод не выявлено.

Показателями природного происхождения, по которым качество подземных вод не удовлетворяет нормативным требованиям к питьевым водам, являются железо и марганец, в редких случаях в водах девонских отложений фиксируются превышения ПДК по содержанию фторидов и стронция.

На территории Липецкой области проблема нитратного загрязнения подземных вод известна с



Условные обозначения

Основные водоносные и водоупорные горизонты и комплексы:

- Бат-келловейский водоносный горизонт
- Задонско-хованский водоносный горизонт
- Задонский водоупорный горизонт
- Воронежско-ливенский водоносный комплекс
- Петинский водоупорный горизонт
- Саргаево-семилукский водоносный горизонт
- Старооскольско-тиманский водоносный горизонт
- Черноярский водоупорный горизонт
- Архей-протерозойская водоносная зона трещиноватости

Границы распространения депрессионных воронок:

- $J_2bt\text{-}k\text{-}D_2$ — В юрско-девонском водоносном комплексе
- AR-PR — В архей-протерозойской водоносной зоне трещиноватости

Информационный блок:

12,03 / 66,47 — В числителе - водоотбор (добыча и извлечение) подземных вод в 2018 г., тыс. м^3/сут; в знаменателе- максимальное понижение уровня подземных вод в 2018 г., м.
Цветом показано водоносное подразделение:
- Юрско-девонский водоносный комплекс;
- Архей-протерозойская водоносная зона трещиноватости

38100133 / 139,56 / +0,11 — Скважина государственной опорной наблюдательной сети.
Цветом показано водоносное подразделение:
- Юрско-девонский водоносный комплекс;
- Архей-протерозойская водоносная зона трещиноватости

Верху - номер скважины,
дробь около знака:
в числителе - абсолютная отметка уровня подземных вод по состоянию на 2018 г.;
в знаменателе - изменение уровня подземных вод по сравнению с 2017 г.
("+ "-снижение уровня,
"-" - восстановление уровня), м

- Водозабор питьевых и технических подземных вод, эксплуатитрующий юрско-девонский водоносный комплекс, тыс. м^3/сут:
  - до 0,5
  - 0,5-1,0
  - более 1,0
- Водопонизительная система карьера ПАО "Михайловский ГОК"
- Населенные пункты
- Границы субъектов
- Речная сеть

Рис. 1.3.17. Схематичная карта распространения депрессионных областей на территории Курской области (по состоянию на 01.01.2019 г.)

конца 60-х годов прошлого столетия и носит региональный характер. Наиболее подвержены загрязнению подземные воды задонско-елецкого водоносного горизонта в Липецком промрайоне, Измалковском, Становлянском, Елецком и Лев-Толстовском районах. Основными источниками загрязнения подземных вод нитратами являются животноводческие и птицеводческие хозяйства, а также склады ядохимикатов и удобрений, хранилища аммиачной воды, которые достаточно равномерно распределены по территории области.

Из 7 крупных водозаборных узлов в г. Липецке в 2018 г. загрязнение подземных вод нитратами (до 1,5 ПДК) наблюдалось на двух водозаборах (№ 1 «Монастырские ключи» и № «3 Трубный-Б»). Источниками загрязнения являются птицефабрика ООО «Липецкптица» в д. Новая Деревня и ОАО «Агрофирма «Липецк»» в с. Кузьминские Отвержки, находящиеся в 6-10 км от г. Липецка. Нормативное качество воды, подаваемое населению, достигается путем смешивания с водой из других водозаборов. Динамика многолетних изменений содержания нитратов в эксплуатационных скважинах на водозаборе № 3 «Трубный-Б» г. Липецка показана на рисунке 1.3.18.

На водозаборах г. Ельца (ОАО «Елецгидроагрегат» и «Привокзальный») в подземных водах задонско-елецкого водоносного горизонта отмечалось превышение по содержанию нитратов (до 2,5 ПДК). По сравнению с прошлым годом на водозаборе ОАО «Елецгидроагрегат» наблюдается уменьшение содержания хрома (Cr^{6+}) до 15,4 ПДК (в 2017 г. – 23,2 ПДК). Источниками загрязнения подземных вод являются накопитель сточных вод, недействующая птицефабрика «Солидарность» и заброшенный животноводческий комплекс.

В Измалковском районе в 2018 г. отмечалось повышенное содержание нитратов (до 2,8 ПДК). Начиная с момента наблюдений (2013 г.) за состоянием подземных вод в с. Измалково и его окрестностях, изменений качества подземных вод не произошло.

В водозаборных скважинах Становлянского района наблюдаются повышенные содержания нитратов (до 4,4 ПДК), источником загрязнения которых являются бывшие сельскохозяйственные объекты и сельские очистные сооружения, требующие реконструкции.

МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ И Г. МОСКВА

В Московской области для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения населения, предприятий и организаций используются преимущественно подземные воды, доля использования подземных вод в общем балансе водопотребления составляет 87%.

В пределах г. Москвы добыча подземных вод осуществляется в основном для производственно-технического водоснабжения отдельных предприятий, а также при водопонижающих мероприятиях при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений и метрополитена. Доля использования подземных в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Москвы невелика и составляет около 5%. Хозяйственно-питьевое водоснабжение города на 86% осуществляется за счет поверхностных вод из двух независимых источников: Волжского и Москворецкого, на базе которых построена сеть водохранилищ.

На территории г. Москвы и Московской области для питьевого, хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения эксплуатируются водоносные горизонты и комплексы каменноугольных отложений: гжельско-ассельский, касимовский, по-

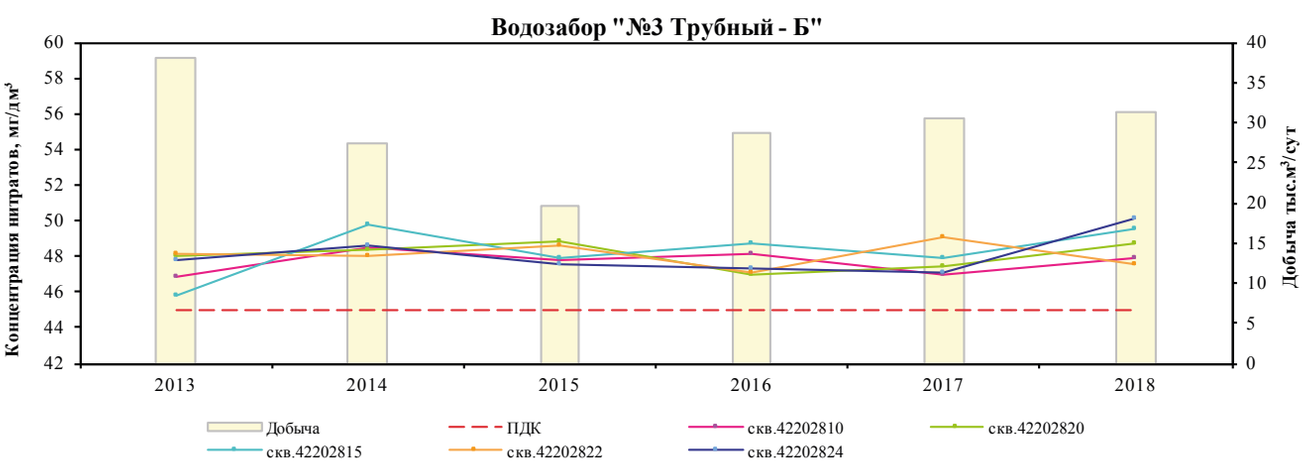


Рис. 1.3.18. Динамика изменения среднегодовых концентраций нитратов в задонско-елецком водоносном горизонте на водозаборе № 3 «Трубный-Б»

дольско-мячковский, каширский и алексинско-протвинский.

Интенсивный водоотбор подземных вод каменноугольных отложений, максимальные значения которого в 1980-х гг. превышали 4 млн м^3/сут, привел к серьезному изменению гидродинамической ситуации на большей части территории г. Москвы и Московской области и прилегающих к ней Владимирской, Тверской и Калужской областей.

В настоящее время эксплуатация каменноугольного водоносного комплекса на территории Московской области осуществляется в квазистационарном режиме, изменение уровней подземных вод определяется преимущественно динамикой водоотбора. В целом по Московской области, в связи с общим сокращением водоотбора в регионе, в последние 15-20 лет наблюдается восстановление уровней подземных вод, при этом наиболее интенсивно оно отмечается в восточной части области, в южных и западных районах наблюдается лишь незначительное повышение (рис. 1.3.19).

Московская депрессионная область охватывает практически всю территорию Московской области и г. Москвы и выходит за их пределы на северо-востоке во Владимирскую область, на юго-западе – в Калужскую. Характер распространения и глубина депрессии отличаются по водоносным горизонтам и комплексам.

В гжельско-ассельском водоносном комплексе депрессия охватывает практически всю площадь его распространения на территории Московской области и выходит за ее пределы в восточном направлении во Владимирскую область.

Наибольшие понижения уровней относительно естественных условий зафиксированы в Сергиево-Посадском районе – 50-60 м, локальные воронки с глубиной более 20 м сформировались в районе городов Ногинска и Орехово-Зуева. Практически отсутствует региональное понижение уровней в Талдомском и северной части Дмитровского района.

В касимовском водоносном комплексе депрессионная воронка занимает практически всю площадь его распространения в Московской области. Максимальная глубина воронки зафиксирована в Солнечногорском, Пушкинском и Сергиево-Посадском районах – 50-60 м. Практически во всех районных центрах и крупных городах в пределах общей региональной депрессии сформировались локальные воронки депрессии с глубиной относительно фона 10 м и более.

В подольско-мячковском водоносном горизонте депрессия охватывает большую часть его распространения в Московской области и практически не проявляется в западных и юго-восточных районах. Наибольшие понижения уровней (до 80 м) зафиксированы в Химкинском, Солнечногорском, Мытищинском, Пушкинском, Щелковском и Балашихинском районах.

Почти во всех районных центрах и крупных городах, где эксплуатируется подольско-мячковский горизонт, в пределах общей депрессии сформировались локальные воронки с глубиной относительно фона 10 м и более.

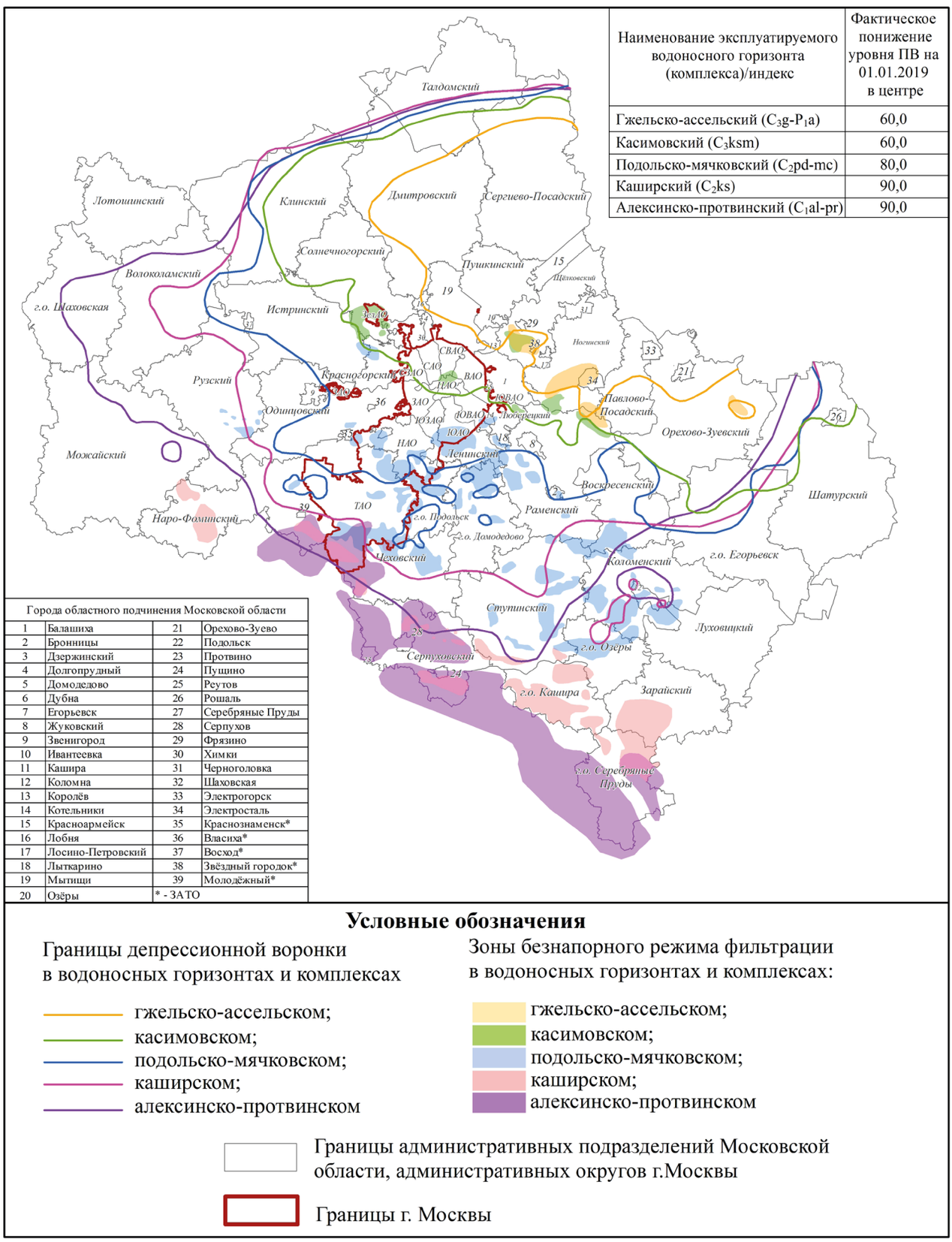
В каширском водоносном комплексе депрессионная воронка занимает большую часть его распространения в Московской области и не отмечается лишь в западных и южных районах области. Отдельные депрессионные воронки сформировались в Коломенском, Луховицком и Озерском районах. Максимальная глубина воронки (70-90 м) зафиксирована в Химкинском, Солнечногорском, Мытищинском, Пушкинском, Щелковском и Балашихинском районах.

В алексинско-протвинском водоносном комплексе депрессионная воронка охватывает практически всю территорию Московской области за исключением крайних западных и юго-восточных районов. На юго-западе области депрессия сочленяется с воронкой, образовавшейся на территории Обнинского промышленного района Калужской области. Наибольшие понижения уровней отмечаются в Наро-Фоминском, Одинцовском, Красногорском, Химкинском, Солнечногорском, Мытищинском, Балашихинском, Люберецком, Ленинском и Подольском районах и составляют 70-90 м.

В целом, на территории Московской области гидродинамическая обстановка в эксплуатируемых водоносных горизонтах и комплексах в 2018 г. практически не изменилась относительно предыдущих лет.

Природное качество подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов, приуроченных к каменноугольным отложениям, характеризуется практически повсеместно превышением ПДК по общей жесткости и содержанию железа. Причем, с погружением горизонта (комплекса) превышения по железу встречаются также часто, но концентрация его меньше, появляются такие компоненты, как литий, бор, барий, фтор, стронций и кремний.

На некоторых территориях Московской области (города Дзержинский, Коломна, Люберцы, Химки, Щелково, Электроугли и др.) и г. Москвы отмечается техногенное загрязнение водоносных горизонтов и комплексов. Благодаря повсеместно установившейся нисходящей фильтрации, загрязненные с поверхности грунтовые воды, расположенные на участках гидравлически связанных с эксплуатируемыми водоносными горизонтами ка-



Наименование эксплуатируемого водоносного горизонта (комплекса)/индекс	Фактическое понижение уровня ПВ на 01.01.2019 в центре
Гжельско-ассельский (C_3g-P_1a)	60,0
Касимовский (C_3ksm)	60,0
Подольско-мячковский (C_2pd-mc)	80,0
Каширский (C_2ks)	90,0
Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	90,0

Города областного подчинения Московской области			
1	Балашиха	21	Орехово-Зуево
2	Бронницы	22	Подольск
3	Дзержинский	23	Протвино
4	Долгопрудный	24	Пущино
5	Домодедово	25	Реутов
6	Дубна	26	Рошаль
7	Егорьевск	27	Серебряные Пруды
8	Жуковский	28	Серпухов
9	Звенигород	29	Фрязино
10	Ивантеевка	30	Химки
11	Кашира	31	Черноголовка
12	Коломна	32	Шаховская
13	Королёв	33	Электрогорск
14	Котельники	34	Электросталь
15	Красноармейск	35	Краснознаменск*
16	Лобня	36	Власиха*
17	Лосино-Петровский	37	Восход*
18	Лыткарино	38	Звёздный городок*
19	Мытищи	39	Молодёжный*
20	Озёры	* - ЗАТО	

Условные обозначения

Границы депрессионной воронки в водоносных горизонтах и комплексах

- гжельско-ассельском;
- касимовском;
- подольско-мячковском;
- каширском;
- алексинско-протвинском

Зоны безнапорного режима фильтрации в водоносных горизонтах и комплексах:

- гжельско-ассельском;
- касимовском;
- подольско-мячковском;
- каширском;
- алексинско-протвинском

Границы административных подразделений Московской области, административных округов г.Москвы

Границы г. Москвы

Рис. 1.3.19. Схематическая карта распространения региональной депрессии в каменноугольных водоносных горизонтах и комплексах на территории Московской области и г. Москвы (по состоянию на 01.01.2019 г.)

менноугольных отложений, влияют на их химический состав. Подтягивание некондиционных подземных вод из нижележащих горизонтов обычно характерно для нижнекаменноугольных водоносных горизонтов на участках, где происходит интенсивный водоотбор, и в основном связано с увеличением концентрации фторидов и сульфатов. При расположении водозаборов вблизи рек загрязнение происходит за счет перетекания речных вод в эксплуатируемый водоносный горизонт в условиях его хорошей гидравлической связи с рекой. Такие условия характерны для южной части территории – долин рек Пахры, Нары, Протвы, Каширки, Коломенки, местами рек Москвы и Оки.

В 2018 г. на водозаборах городов Дубны, Балашихи, Люберец, Реутова, Рошаля, Подольска, Щелково и др. в подземных водах каменноугольных отложений наблюдалось повышенное содержание аммония, железа, никеля, фторидов, сульфатов, нитратов и других компонентов, а также отмечалось превышение ПДК по сухому остатку и окисляемости перманганатной. Интенсивность загрязнения подземных вод не превышала 10 ПДК, за исключением железа, содержание которого достигало 100 и более ПДК. По результатам анализов проб воды из эксплуатационных скважин можно сказать, что загрязнение подземных вод компонентами техногенного происхождения фиксируются точечно в разных районах области, при этом наибольшее их количество тяготеет к городу Москве.

Подземные воды каменноугольных водоносных горизонтов являются практически единственным резервным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории г. Москвы в особый период возникновения чрезвычайных ситуаций, поэтому необходимо исключить их дальнейшее загрязнение. В 2018 г. сложившаяся на территории Московской области и г. Москвы гидрохимическая ситуация, обусловленная высокой техногенной нагрузкой и природным несоответствием качества подземных вод, сохранялась.

ОРЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

На территории области хозяйственно-питьевое водоснабжение полностью обеспечивается за счет подземных вод. Основным эксплуатируемым является водоносный комплекс верхнедевонских отложений, в меньшей степени – альб-сеноманский водоносный горизонт, эксплуатирующийся в южных районах области.

Значительную нагрузку на гидродинамическое состояние подземных вод оказывает их интенсивная добыча для хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Орловской области, а также эксплуатация подземных вод на сопредельных территориях – извлечение вод при эксплуатации Михайловского железорудного месторождения в Курской области и интенсивная добыча в Брянской области.

Максимальное нарушение гидродинамического состояния подземных вод на территории области наблюдается в Орловском промрайоне. Многолетняя совместная эксплуатация подземных вод рядом расположенных централизованных городских водозаборов привела к образованию депрессионной воронки в верхнефранско-фаменском водоносном комплексе. С ростом суммарной добычи из водозаборов г. Орла в период максимальной эксплуатации (до 1990-х гг.) наблюдалось значительное снижение уровней подземных вод.

В период наиболее интенсивной эксплуатации Орловская депрессия смыкалась с аналогичной, сформированной на территории Брянской области, образуя региональную Брянско-Орловскую депрессию. С начала 2000-х годов на фоне сокращения водоотбора наблюдался устойчивый подъем уровней подземных вод (рис. 1.3.20), вследствие чего происходило выполаживание депрессионной воронки. Результаты наблюдений 2017 г. свидетельствовали о полном восстановлении уровней в зоне сочленения воронок и, соответственно, о разделении депрессии на две отдельные воронки. В 2018 г. максимальное понижение уровня в центре воронки составило 12,7 м или 21% от допустимого.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории области характеризуется несоответствием качества подземных вод питьевым нормам по общей жёсткости и содержанию железа и марганца, в отдельных районах отмечаются превышения нормативных значений по содержанию лития, кремния, фтора и бора. В северо-западной части области распространены подземные воды с повышенным содержанием стронция. Все эти компоненты имеют природное происхождение.

В районах групповых водозаборов городов Орла, Мценска и Ливны по отдельным эксплуатационным скважинам на протяжении ряда лет в водах задонско-оптуховского водоносного комплекса по мере погружения происходит увеличение величины минерализации и изменение типа подземных вод.

На территории г. Орла в районах интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на групповых водозаборах МПП ВКХ «Орелводоканал» (Октябрьский, Комсомольский, Окский, Южно-Хомутовский и Кромский) в 2018 году в подземных водах верхнедевонских отложений загрязняющими компо-

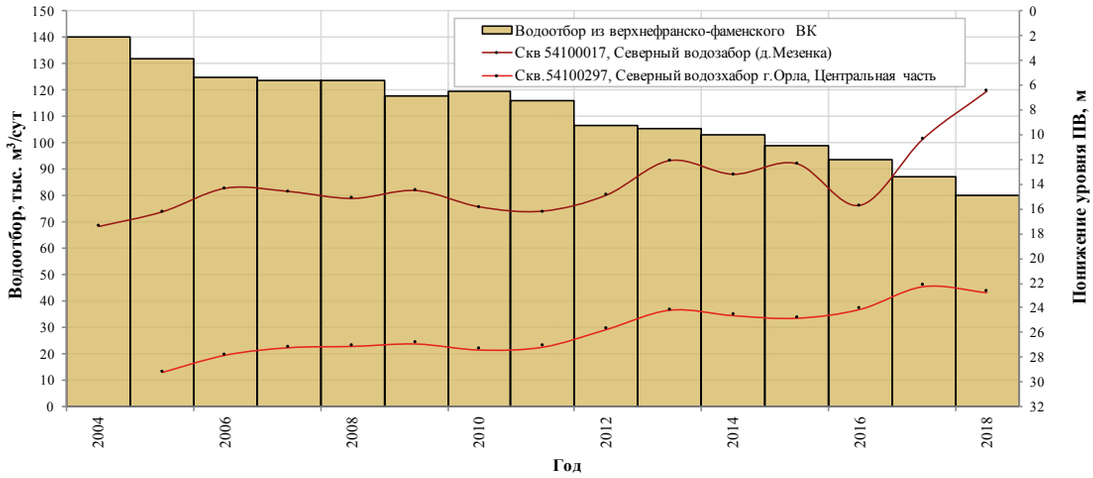


Рис. 1.3.20. График колебания водоотбора и уровня подземных вод верхненфранско-фаменского водоносного комплекса в г. Орле

нентами являются железо (до 5,1 ПДК), магний (до 1,3 ПДК) и никель (2,0 ПДК).

На территории области техногенная нагрузка особенно высока в пределах Орловской городской агломерации и в Орловско-Мценском промышленном районе. По результатам гидрохимического опробования в подземных водах отмечаются повышенные содержания алюминия, аммония, железа, марганца, магния, нефтепродуктов, хлоридов, никеля и свинца. Загрязнение подземных вод фиксируется в наблюдательных скважинах, расположенных непосредственно на территории предприятий.

РЯЗАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

В Рязанской области обеспечение водой потребителей осуществляется за счет подземных и поверхностных вод. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 67%. Поверхностными водами более чем на половину снабжаются города Рязань и Новомичуринск.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения используются водоносные горизонты и комплексы каменноугольных отложений: касимовский, подольско-мячковский, каширский, алексинско-протвинский, а также озёрско-хованский водоносный комплекс верхнего девона.

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории Рязанской области нарушено в зонах интенсивной добычи подземных вод. На территории г. Рязани и прилегающей территории Рязанского и Рыбновского районов сформирована обширная депрессионная область с центром в г. Рязани. Депрессия охватывает три эксплуатируемых водоносных комплекса: подольско-мячковский, каширский и алексинско-протвинский.

Депрессионная воронка в подольско-мячковском карбонатном комплексе развита в юго-восточной части г. Рязани, где сосредоточена большая часть водозаборов, эксплуатирующих этот комплекс. Максимальное понижение уровня в 2018 г. было отмечено на водозаборе «Водоканал г. Рязани» и составило 16,5 м, сработка уровня от допустимой величины составила около 70%.

Депрессионная воронка в каширском карбонатном комплексе охватывает всю территорию г. Рязани и прилегающую к ней территорию Рязанского района. Наибольшее снижение уровней водоносного комплекса отмечается в юго-восточной части г. Рязани. Депрессия осложнена развитием локальных воронок (водозаборы МП «Водоканал г. Рязани» Соколовская ОВС, Горбассейн, Мордасово). В 2018 г. уровни понизились на 10,2 м, максимальное понижение в центре общей депрессии составило 57 м, что ниже допустимых величин.

Границы депрессионной воронки в алексинско-протвинском карбонатном комплексе достоверно не установлены, предположительно, она имеет большую площадь, чем воронка в каширском комплексе. В составе депрессии также выделяются самостоятельные локальные воронки, приуроченные к водозаборам ООО «Гардиан стекло Рязань», Химволокно, «Водоканал г. Рязани», ОАО «Русская пивоваренная компания «Хмелефф»). Максимальное понижение уровня подземных вод в 2018 г. составило 48,2 м (в 2017 г. – 49,3 м) в юго-восточной части г. Рязани. Минимальные понижения уровней отмечались в северной и юго-западной части г. Рязани - 23,6-21,6 м.

В 2018 г. гидродинамическое состояние подземных вод в области существенно не изменилось, снижение уровней в центрах водозаборов не превышает допустимых значений.

Подземные воды, используемые для питьевого

и хозяйственно-бытового водоснабжения, характеризуются повышенным содержанием железа и марганца, и превышением ПДК по общей жесткости, имеющих природное происхождение. На отдельных участках в глубоко залегающих водоносных горизонтах и комплексах отмечаются превышения нормативных величин по фторидам, стронцию и литию.

На водозаборах (ООО «Гардиан стекло Рязань», ОАО «Тяжпрессмаш» и АО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания»), расположенных на территории, подчиненной г. Рязани, за отчётный период впервые выявлено техногенное загрязнение подземных вод подольско-мячковского и алексинско-тарусского водоносных горизонтов нитратами (до 16,1 ПДК), нитритами (до 2,5 ПДК), мышьяком (до 1,8 ПДК) и свинцом (до 2,1 ПДК). Кроме того, на водозаборе МПЖКХ Гусь-Железный (Касимовский район) фиксировалось загрязнение подземных вод подольско-мячковского водоносного горизонта нитратами (1,5 ПДК), на водозаборе АО «Окская ПТФ» (Рязанский район) в подземных водах каширского водоносного горизонта отмечалось повышенное содержание радона-222 (2,4 ПДК). Источники загрязнения подземных вод в настоящее время не определены.

СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение области полностью осуществляется за счет подземных вод. Эксплуатируются в основном горизонты и комплексы верхнедевонских отложений, в меньшей степени нижнекаменноугольных, в небольших объемах используются подземные воды четвертичных и меловых водоносных комплексов.

В результате многолетней интенсивной эксплуатации подземных вод в городах Смоленске, Десногорске, Сафонове, Гагарине сформированы локальные депрессионные воронки. Границы депрессий не установлены в связи с недостаточным охватом территории наблюдательной сетью.

В районе гг. Смоленска и Десногорска депрессионная воронка сформирована в водоносном среднефаменском комплексе. Наибольшее понижение уровней отмечается в районе Бабьегорского водозабора и водозабора микрорайона Садки и составляет 43 м, что не превышает допустимых значений. В районе г. Десногорска снижение уровней с момента эксплуатации составило 49 м.

На территории г. Гагарина депрессионная воронка сформирована в веневско-тарусском водоносном комплексе и расположена в районе Столбовского водозабора, понижение уровня не превысило 12 м.

В г. Сафоново воронка в водоносном плавско-хованском комплексе охватывает всю территорию города, максимальное понижение отмечается в пределах Шавеевского водозабора и составляет 53 м.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории области характеризуется повышенным содержанием в подземных водах железа, марганца и превышением ПДК по общей жесткости, имеющих природное происхождение. К верхнедевонским (озерско-хованским) отложениям приурочена крупная стронциеносная провинция, поэтому повышенные содержания стронция (до 3-6 и более ПДК) являются одной из основных проблем при решении задач питьевого водоснабжения. Наиболее высокое его содержание отмечается в плавско-хованском водоносном горизонте в Дорогобужском, Сафоновском и Ярцевском районах.

В 2018 г. на водозаборах МП «Горводоканал» г. Смоленска (Верхне-Ясенный, Красный Бор и Рославльское шоссе) выявлено загрязнение подземных вод фаменского водоносного горизонта железом (до 6,7 ПДК) и аммонием (до 1,1 ПДК), а также отмечалась повышенная общая жесткость (до 1,4 ПДК).

В сельских населенных пунктах подземные воды, используемые для питьевого водоснабжения, в различной степени загрязнены. В основном, в них отмечается повышенное содержание аммония и железа, а также превышение ПДК по общей жесткости. Основная часть источников загрязнения обусловлена сельскохозяйственной деятельностью, и отсутствием очистных сооружений.

Устойчивое техногенное загрязнение основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов на территории области не установлено.

ТАМБОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение области полностью осуществляется за счет подземных вод. Для централизованного водоснабжения эксплуатируется преимущественно фаменский водоносный комплекс, в меньшем степени используются нижнемеловой водоносный комплекс в юго-восточной части области и неогеновый комплекс в юго-западной.

На большей части территории области, ввиду незначительного водоотбора, режим подземных вод остается близким к естественному. Нарушенный гидродинамический режим характерен для районов интенсивной эксплуатации подземных вод в гг. Тамбове, Мичуринске и Рассказово.

В пределах г. Тамбова и прилегающих в нему территорий за многолетний период эксплуатации в продуктивном фаменском комплексе сформирована крупная депрессионная воронка. Площадь воронки

вышла за территорию города и охватывает практически всю промышленную агломерацию г. Тамбова (Тамбовский район и часть Рассказовского). Максимальное понижение уровня в центре депрессии в 2018 г. составило 39,7 м (в 2017 г. – 40,0 м) (водозаборы Полковой и Татановский).

В районе г. Мичуринска депрессионная воронка также сформирована в фаменском водоносном комплексе. По отдельным скважинам в 1970 - 80- х гг. фиксировались предельные глубины залегания уровней, со снижением напоров почти до кровли водоносного комплекса. В настоящее время уровни стабилизировались, наблюдается установившийся режим фильтрации, понижение уровня в центре депрессии в 2018 г. практически не изменилось и составило 11,2 м.

В пределах г. Рассказово максимальное снижение уровней среднефаменского водоносного комплекса отмечалось в 1988 г. и составляло 18 м. В последующие годы за счет снижения объемов добычи подземных вод наблюдалось восстановление уровней и постепенное восполнение запасов. В 2018 г. максимальное понижение уровня в центре депрессии составило 4,1 м (в 2017 г. – 3,9 м).

На территории области качество подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов в большинстве случаев не соответствует нормативным требованиям по общей жесткости, содержанию железа, марганца, кремния, брома и лития.

На водозаборах Пригородный, Ипподромный, Полковой, Татановский и Южный (ОАО «Тамбовские коммунальные системы») в отчетный период в подземных водах верхнедевонского (фаменского) водоносного горизонта отмечалось повышенное содержание железа (до 9,2 ПДК), растворенного сероводорода (до 2,6 ПДК) и по общей жесткости (до 1,5 ПДК). Изменение химического состава подземных вод в водозаборных скважинах происходит в результате подтягивания некондиционных природных вод из нижележащих горизонтов. Ухудшение качества подземных вод, по сравнению с 2017 г., в процессе эксплуатации водозабора не отмечается.

Большая часть водозаборов с загрязнением подземных вод расположена в Тамбовской промышленной зоне, которая включает не только города Тамбов и Котовск, но и значительную территорию, прилегающую к ним. Основным источником загрязнения здесь является предприятие химической промышленности ПАО «Пигмент», которое производит закачку производственных стоков в глубокие горизонты. Загрязнение подземных вод компонентами техногенного происхождения, выявленное в предшествующие годы, практически полностью подтвердилось в 2018 г. Установлено загрязнение подземных вод не только первого от поверхности водоносного горизонта, но и нижележащих – нижнемелового и верхнедевонского (фаменского). В четвертичном и нижнемеловом водоносных горизонтах выявлено загрязнение подземных вод аммонием, анилином, железом, магнием, нефтепродуктами, фенолами и др. Водозаборы, расположенные в непосредственной близости от территории ПАО «Пигмент» (ОАО «Тамбовмаш» и ОАО «ТРАТ» (АРТИ)), уже используют добываемую воду только для промышленных целей, хотя изначально она предназначалась и для хозяйственно-питьевого водоснабжения. В отчетный период в подземных водах верхнедевонского водоносного горизонта на водозаборе ОАО «Тамбовмаш» фиксировалось повышенное содержание железа (до 12 ПДК) и превышение ПДК по общей жесткости (до 1,3 ПДК) и ХПК (до 1,7 ПДК); на водозаборе ОАО «ТРАТ» (АРТИ) – железо (до 9,1 ПДК) и общая жесткость (до 1,5 ПДК).

На территории области основными источниками загрязнения являются отстойники и поля фильтрации различных предприятий, полигоны и свалки ТБО, нефтебазы и др. На этих участках в результате проникновения сбросов сточных вод или инфильтратов складируемых отходов, особенно в условиях, когда водоносные горизонты являются незащищенными, наблюдается загрязнение подземных вод.

ТВЕРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 84%. Основное эксплуатационное значение имеют подземные воды каменноугольных водоносных горизонтов и комплексов (гжельско-ассельский, касимовский, подольско-мячковский, каширский, алексинско-протвинский), на западе области используются воды девонского комплекса (озерско-хованский и задонско-плавский горизонты). В небольшом объеме на востоке области эксплуатируются татарско-ветлужский и четвертичный комплексы. Поверхностными водами частично снабжаются города Кимры, Ржев, Бежецк и некоторые другие населенные пункты.

Нарушенный режим подземных вод на территории Тверской области отмечается в пределах зон влияния крупных водозаборов подземных вод городов Твери, Осташкова, Конаково, Торжка, Удомли и др. Крупная депрессионная область сформирована в г. Твери, в плане практически совпадающая с границами территории города. За длительное время эксплуатации подземных вод водозаборами г. Твери (Городской, Тверецкий, Медновский) обра-

зованы депрессионные воронки в касимовском, подольско-мячковском и алексинско-протвинском водоносных комплексах, осложненные локальными воронками. Наибольшая нагрузка и, как следствие, максимальное понижение уровней наблюдается в алексинско-протвинском водоносном горизонте.

За время эксплуатации Городского водозабора сформировалась депрессионная воронка в касимовском водоносном комплексе, максимальный водоотбор из которого отмечался в 1970-х годах, понижение уровня в тот период времени в центре депрессии составляло около 10 м. В дальнейшем водоотбор стал сокращаться, в связи с чем произошло повышение уровней подземных вод, в настоящее время не превышающих 2-3 м. В результате длительной и интенсивной эксплуатации подземных вод подольско-мячковского и алексинско-протвинского водоносных комплексов в период максимального водоотбора (1985-1988 гг.) сформировалась обширная депрессионная воронка с понижением уровня в центре депрессии до 30-40 м. С вводом в эксплуатацию в 1989 г. Медновского водозабора водоотбор из городских скважин сократился более чем в два раза, рассредоточился по площади, что привело к подъему уровней подземных вод.

В зоне влияния Медновского водозабора гидродинамический режим подземных вод был нарушен в период проведения разведочных работ, когда скважинами в долине р. Тверцы вскрывались высоконапорные воды и скважины длительное время фонтанировали. За время последующей эксплуатации (с 1989 г.) водоотбор из алексинско-протвинского водоносного комплекса в 1,5-2 раза (в отдельные годы в 3,5-4 раза) превышал водоотбор из подольско-мячковского комплекса. Сформировалась обширная воронка депрессии с понижением уровня в подольско-мячковском горизонте на 10-16 м, в алексинско-протвинском на 26-28 м. В результате на отдельных участках произошло перераспределение напоров, абсолютные отметки уровня в алексинско-протвинском комплексе стали ниже, чем в каширско-мячковском. В настоящее время добыча подземных вод из алексинско-протвинского водоносного горизонта Медновского водозабора составляет 50,4 тыс. м^3/сут, максимальное понижение уровня 23,6 м.

За период работы Тверецкого водозабора депрессионные воронки сформировались в касимовском и подольско-мячковском водоносных комплексах. Понижение уровня в касимовском водоносном комплексе в центре депрессии в период наибольшей производительности водозабора (1988 г.) достигало 15 м, а в меженный период 23 м. В 2018 г. уровни поднялись на 1,85 м, понижение в центре водозабора составило 7,22 м. Максимальный водоотбор из подольско-мячковского водоносного комплекса отмечался в 1987 г., уровни находились на минимальных отметках за весь период эксплуатации. Ниже кровли водоносного горизонта уровень воды не опускался, осушение горизонта не наблюдалось. В настоящее время водоотбор из данного комплекса сократился более чем в три раза, что привело к повышению уровней (рис. 1.3.21, 1.3.22).

В целом, гидродинамическое состояние подземных вод в области существенно не изменилось, истощения основных водоносных комплексов не происходит, снижение уровня в центрах водозаборов не превышает допустимых величин.

Качество подземных вод, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, часто не отвечает нормативным требованиям к питьевым водам по содержанию железа, марганца,

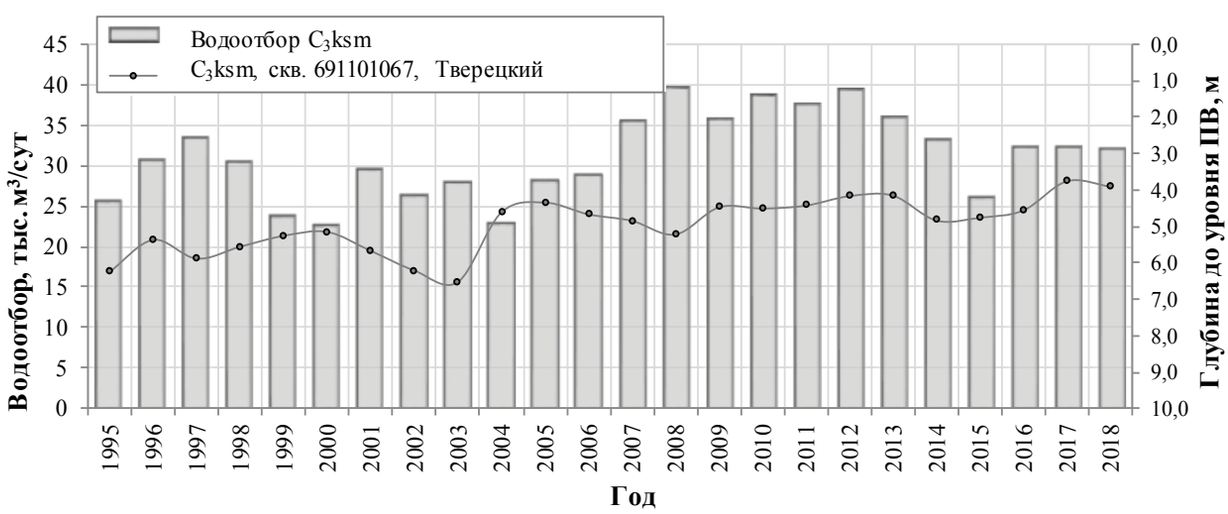


Рис. 1.3.21. График изменения водоотбора и уровня подземных вод касимовского водоносного комплекса на Тверецком водозаборе

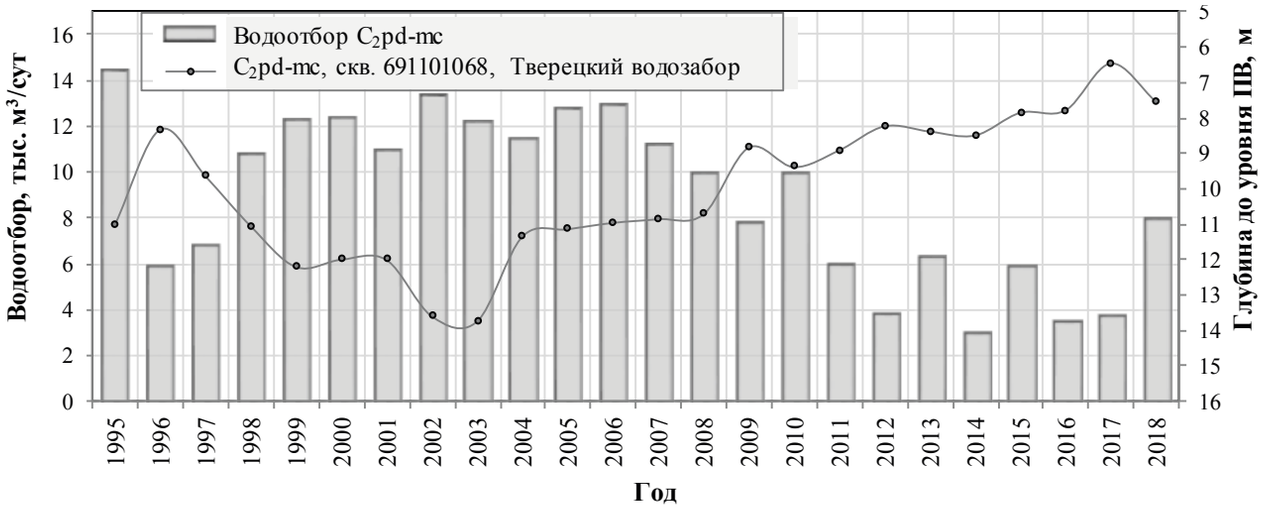


Рис. 1.3.22. График изменения водоотбора и уровня подземных вод подольско-мячковского водоносного горизонта на Тверецком водозаборе

фтора, бора, лития и стронция, а также по общей жесткости, имеющих природное происхождение.

На участках крупных водозаборов в 2018 г. существенных изменений качественного состава подземных вод не отмечено. Так, на Тверецком водозаборе как в касимовском, так и в подольско-мячковском водоносных горизонтах в результате подтягивания некондиционных природных вод отмечалось повышенное содержание железа (до 2,8 ПДК), фторидов (до 2,8 ПДК) и марганца (до 3,1 ПДК), а также превышение ПДК по общей жесткости (до 1,4 ПДК) и окисляемости перманганатной (до 1,3 ПДК).

Водоснабжение г. Конаково базируется на использовании подземных вод гжельско-ассельского водоносного горизонта. При эксплуатации водозабора Конаковской ГРЭС наблюдается подтягивание некондиционных вод с северо-восточного фланга месторождения. В отчетный период на водозаборе отмечалось повышенное содержание железа (до 10,6 ПДК) и аммиака (по азоту) (до 1,4 ПДК), а также превышение ПДК по общей жесткости (до 1,7 ПДК) и окисляемости перманганатной (до 1,5 ПДК).

Загрязнения подземных вод основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов от техногенных источников на территории области не установлено.

ТУЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ

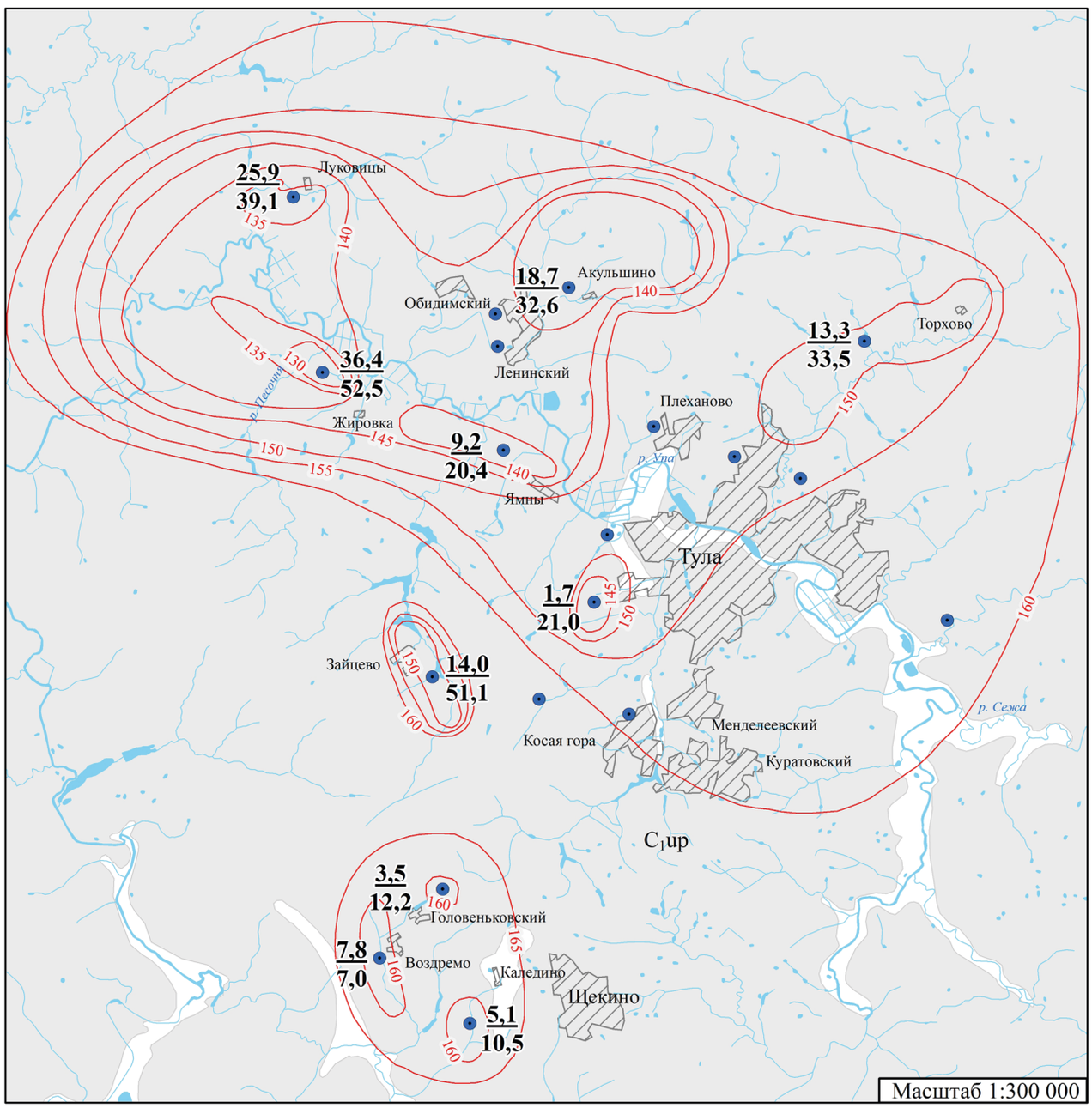
Хозяйственно-питьевое водоснабжение области полностью осуществляется за счет подземных вод. Основное эксплуатационное значение имеют водоносные горизонты каменноугольных и верхнедевонских отложений.

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории Тульской области нарушено в пределах районов интенсивной добычи – в центральной и восточной частях области, Тульско-Щекинском и Новомосковском промышленных районах. Под влиянием многолетней интенсивной эксплуатации подземных вод здесь сформировалась обширная депрессия в упинском водоносном горизонте и несколько меньших масштабов – в фаменском комплексе. Понижение уровня подземных вод в пределах депрессионной воронки в упинском водоносном горизонте в районе Песоченского водозабора в 2018 г. составила 52,5 м. Депрессия имеет сложную конфигурацию, растянувшись на расстояние порядка 45 км при ширине 25 км, и несколько центров, тяготеющих к отдельным крупным водозаборам (рис. 1.3.23).

В алексинско-протвинском водоносном комплексе депрессионные воронки имеют преимущественно локальный характер. В северной, западной и южной частях области сохраняется естественный режим с выделением локальных понижений уровней подземных вод в районе водозаборов.

Показателями природного происхождения, по которым качество подземных вод чаще всего не удовлетворяет нормативным требованиям, являются железо, марганец, сульфаты и общая жесткость. В южной части области в подземных водах фаменского водоносного комплекса отмечается повышенное содержание стронция, обусловленное наличием в водовмещающих породах сравнительно легкорастворимого сульфата стронция - целестина.

На территории области техногенные факторы оказывают существенное влияние на качество подземных вод упинского водоносного горизонта. В пределах Тульского промышленного узла на крупных водозаборах в связи с интенсивной эксплуа-



Условные обозначения

- область распространения упинского водоносного горизонта (C_1up)
- участки размыва упинского водоносного горизонта (C_1up)
- —160— гидроизогипсы подземных вод упинского водоносного горизонта, а.о.м (пунктир - предполагаемые).
- центр водозабора с производительностью больше 1000 м^3/сут
- 3,5 / 12,2 информационный блок: в числителе - добыча подземных вод в 2018 г., тыс. м^3/сут (упинский горизонт) в знаменателе - максимальное понижение уровня подземных вод в 2018 г., м
- реки
- населенные пункты

Рис. 1.3.23. Схематическая карта гидризогипс упинского водоносного горизонта на территории Тульской области (по состоянию на 01.01.2019 г.)

тацией подземных вод ухудшилось их качество за счет подтока слабоминерализованных вод нижележащих водоносных горизонтов. На Песоченском водозаборе в отдельных скважинах упинского водоносного горизонта фиксируется повышенное содержание сульфатов и железа, а также превышение ПДК по сухому остатку и общей жесткости. Часто присутствует стронций, являющийся индикатором притока вод из нижележащего горизонта. Скважины западного фланга водозабора выведены из эксплуатации из-за плохого качества воды.

В последние годы отмечается ухудшение качества подземных вод на водозаборах городов Новомосковска, Донского и Узловой. Город Новомосковск является центром химической промышленности, здесь расположены такие крупные предприятия, как ОАО НАК «Азот», ООО «Новомосковский хлор», ООО «Проктер энд Гэмбл-Новомосковск», ООО «Аэрозоль Новомосковск» и др. Причинами повышения содержания азотсодержащих компонентов в водоносных горизонтах стали утечки из систем водоотведения и очистных сооружений, шламонакопители и пруды-отстойники химических предприятий Новомосковского промрайона, инфильтрация загрязненных вод Шатского и Любовского водохранилищ в водоносные горизонты. В непосредственной близости от вышеуказанных водохранилищ располагаются Любовский и Шатовский водозаборы ООО «Новомосковского городского водоканала», эксплуатирующие упинский водоносный горизонт, в водах которого сохраняется повышенное содержание аммиака (по азоту), достигая 3 ПДК.

Периодически возникающее техногенное загрязнение подземных вод нитратами (до 3 ПДК) и аммиаком (по азоту) (до 3 ПДК) в 2018 г. отмечалось в нижнекаменноугольном и верхнедевонском водоносных комплексах на водозаборах в гг. Алексине, Туле и сельских населенных пунктах (Маклец, Карамышево, Самарский, Юдино и др.). Источниками загрязнения подземных вод являются утечки из систем водоотведения и очистных сооружений, склады минеральных удобрений, животноводческие комплексы и др.

В 2018 году подтверждено локальное загрязнение подземных вод на крупном предприятии города Тулы – ОАО «Тулачермет» (золо- и шламонакопители). В подземных водах отмечалось повышенное содержание марганца (до 30,6 ПДК), сульфатов (до 3,3 ПДК) и аммиака (по азоту) (до 10,4 ПДК), а также превышение ПДК по окисляемости перманганатной (до 1,4 ПДК). На ближайших водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения загрязнение подземных вод упинского водоносного горизонта, используемого для централизованного водоснабжения населения, не наблюдается.

ЯРОСЛАВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Хозяйственно-питьевое и производственно-техническое водоснабжение Ярославской области осуществляется преимущественно за счет использования поверхностных вод. Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения населения составляет 20%. Основными продуктивными являются водоносные горизонты и комплексы четвертичных, юрско-меловых и нижнетриасовых отложений.

Нарушение гидродинамического состояния подземных вод на территории Ярославской области проявляется в зонах влияния крупных водохранилищ (Горьковское, Рыбинское), а также в виде локальных понижений уровней в зонах крупных водозаборов. Добыча подземных вод на всех водозаборах области в учетном году производилась в пределах разрешенной добычи, снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок не отмечалось.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории области характеризуется повышенным содержанием в четвертичном и юрско-меловом горизонтах железа, марганца и лития. Для нижнетриасового водоносного комплекса характерно повышенное содержание бора.

По данным гидрохимического опробования в 2018 г. в подземных водах волжско-аптского водоносного горизонта на водозаборе ГП ЯО «Водоканал» Некоузского района (п. Волга) отмечалось повышенное содержание железа (25 ПДК) и марганца (1,6 ПДК), а также превышение ПДК по жесткости общей (1,5 ПДК) и окисляемости перманганатной (1,2 ПДК). Источником загрязнения подземных вод являются пруды-отстойники шерстопрядильной фабрики.

Наиболее сильное хозяйственное воздействие подземные воды испытывают в Рыбинском и Ярославско-Тутаевском промышленных районах. Один из самых крупных по площади и интенсивности участок загрязнения нефтепродуктами, существующий на протяжении нескольких десятков лет, расположен в п. Константиновском на территории ОАО «Славнефть – НПЗ им. Менделеева». В отчетном периоде подтвердилось загрязнение четвертичного водоносного горизонта нефтепродуктами (до 8,9 ПДК) и фенолами (до 23 ПДК), а также отмечалось превышение ПДК по общей жесткости (до 1,4 ПДК) и АПАВ (до 30,4 ПДК). В непосредственной близости к предприятию водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения отсутствуют.

3.3. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории округа занимают значительное место (табл. 1.3.3), доля их использования в 2018 г. составила 48,2 % от общего водопотребления. В республике Адыгея подземные воды являются единственным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Для обеспечения населения водой на территории округа по состоянию на 01.01.2019 г. разведаны и оценены запасы по 651 месторождению (участку месторождений) пресных и слабоминерализованных подземных вод, из которых 342 (53%) эксплуатируются. Суммарная величина добычи и извлечения подземных вод по Южному федеральному округу в 2018 г. незначительно увеличилась относительно прошлого года и составила 2,07 млн м^3/ сут, или 8,8% аналогичного показателя по Российской Федерации.

Наиболее интенсивная эксплуатация подземных вод ведется в пределах Азово-Кубанского артезианского бассейна (Краснодарский край, Республика Адыгея), а также в границах Приволжско-Хоперского бассейна (Волгоградская область).

В пределах Азово-Кубанского артезианского бассейна сохраняется Кропоткинско-Краснодарская региональная депрессионная область. Основная часть нагрузки приходится на территорию Краснодарского края, где отмечаются максимальные понижения подземных вод. В пределах депрессии соотношение фактических и допустимых понижений уровней на действующих водозаборах в 2018 г. составило от 14% до 148,2% по разным водоносным горизонтам. В 2018 г. максимальное понижение уровня подземных вод продолжает отмечаться в пределах Троицкого МПВ (88,2 м в четвертичном водоносном горизонте при допустимом – 60 м).

На большинстве водозаборов Южного федерального округа с продолжительностью эксплуатации подземных вод более 25 лет произошла стабилизация уровней и наблюдается установившийся режим, что свидетельствует об обеспеченности добычи подземных вод источниками питания.

Проблемы качества подземных вод связаны с природной гидрохимической обстановкой, обусловившей на отдельных участках несоответствие качества питьевых вод нормативным требованиям по минерализации, содержанию хлоридов, сульфатов, железа и марганца, реже – фтора, аммония, брома и бора.

В платформенных районах, где у поверхности залегают подземные воды с повышенной минерализацией, а пресные воды имеют незначительное распространение в виде линз (Республика Калмыкия, некоторые районы Астраханской, Волгоградской и Ростовской областей), в связи с отсутствием альтернативных источников водоснабжения, по согласованию с Роспотребнадзором эксплуатируются воды с минерализацией до 1,5 г/дм^3. Частично водоснабжение здесь решается за счет передачи воды из соседних субъектов и из поверхностных водотоков.

Загрязнение подземных вод в результате различной хозяйственной деятельности носит в основном локальный характер, но проявляется практически повсеместно в районах городских и промышленных агломераций. Наиболее крупными площадными очагами загрязнения, оказывающими многолетнее воздействие на состояние подземных вод, являются Ейский участок загрязнения авиационным керосином в Краснодарском крае, Туапсинский очаг нефтепродуктного загрязнения, районы ликвидации угольных шахт в Восточном Донбассе Ростовской области и промышленные районы в Волгоградской области.

РЕСПУБЛИКА АДЫГЕЯ

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения республики полностью организовано за счет подземных вод. Основные водоносные горизонты и комплексы подземных вод приурочены к неогеновым и юрским отложениям.

В результате длительной эксплуатации Гавердовского водозабора на Майкопском МПВ сформировалась Майкопская депрессионная воронка в сарматском водоносном горизонте, площадью около

Таблица 1.3.3.

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

Субъект	Доля подземных вод, %	Субъект	Доля подземных вод, %
Республика Адыгея	100,0	Астраханская область	менее 1
Республика Калмыкия	57,9	Волгоградская область	11,5
Республика Крым	53,7	Ростовская область	21,1
Краснодарский край	93,0	г. Севастополь	н.св.

300 км^2. Фактическое понижение уровня подземных вод в 2018 г. относительно первоначального составило 50 м при допустимом 100 м.

В 2018 г. существенного изменения качества подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения не произошло. В отчетный период продолжены наблюдения за качеством подземных вод сарматского водоносного горизонта на Гавердовском водозаборе, где подтвердилось повышенное содержание в подземных водах железа (до 1,9 ПДК), марганца (до 1,8 ПДК) и превышение ПДК по общей жесткости (до 1,1 ПДК). Перед подачей водопотребителям подземные воды смешиваются с ультрапресными водами Пшехинского месторождения, в результате качество воды соответствуют нормативным требованиям к питьевой воде. На водозаборах Косиновский, Подгорненский и Родниковый (Майкопский район) в отчетный период выявлено загрязнение подземных вод сарматского водоносного горизонта железом (до 2,3 ПДК) и марганцем (до 1,2 ПДК), что связано с подтягиванием некондиционных природных вод.

На Гиагинском посту (Гиагинский район) в сарматском водоносном горизонте отмечалось повышенное содержание железа (2,0 ПДК) и кремния (1,1 ПДК), что несколько меньше прошлогодних значений. По остальным показателям вода соответствует нормативным требованиям к питьевым водам.

РЕСПУБЛИКА КАЛМЫКИЯ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 57,9%. Водоснабжение населения подземными водами республики основано на небольших месторождениях. Для централизованного водоснабжения населения г. Элисты используются пресные и слабосолоноватые подземные воды ергенинского водоносного горизонта Троицкого и Баяртинского месторождений.

В результате многолетней эксплуатации Троицкого месторождения в ергенинском водоносном горизонте сформировалась локальная Верхнеяшкульская депрессионная воронка площадью 40 км^2. Максимальные понижения изменяются от 11,8 м (Новый участок) при допустимом понижении 33,1 м, до 12,8 м (Верхнеяшкульский участок) при допустимом понижении 30,0 м.

Качество подземных вод на территории республики в естественных условиях не всегда соответствует нормативным требованиям к питьевым водам. Подземные воды в основном имеют высокую минерализацию – от 3 г/дм^3 до 53 г/дм^3, чаще 10-25 г/дм^3 и жесткость от 5 °Ж до 60 °Ж. Пресные и солоноватые подземные воды имеют ограниченное распространение и залегают в виде линз среди более минерализованных подземных вод.

В процессе эксплуатации месторождений происходит периодическое колебание контура пресных вод и, как следствие, подтягивание более минерализованных подземных вод к водозаборным скважинам. На Троицком и Баяртинском месторождениях минерализация достигала 1,5 ПДК, общая жесткость - 1,7 ПДК. Использование для питьевых целей некондиционных подземных вод на этих месторождениях (ввиду отсутствия вод лучшего качества) согласовано с главным государственным врачом по Республике Калмыкия (Постановление № 05 от 26.11.2010 г. «О возможности использования для хозяйственно-питьевых целей воды артезианских скважин Баяртинского и Троицкого месторождений»). При этом запасы Баяртинского месторождения подземных вод используются всего на 20%.

По результатам гидрохимического опробования водозаборных скважин Троицкого месторождения отмечается некоторое ухудшение качества подземных вод относительно 2017 г., т.е. наблюдается увеличение содержания железа (до 16,4 ПДК), хлоридов (до 1,9 ПДК) и натрия (до 2,5 ПДК), а также превышение ПДК по минерализации в 1,5 раза. На Баяртинском месторождении подземные воды не отвечают нормативным требованиям к питьевым водам по железу (до 9,1 ПДК), марганцу (до 19,4 ПДК), хлоридам (до 2,3 ПДК), натрию (до 1,8 ПДК), а также по минерализации (до 1,3 ПДК) и общей жесткости (до 1,2 ПДК). Значительных изменений качества подземных вод Троицкого и Баяртинского месторождений по сравнению с показателями прошлых лет не произошло.

Республика является аграрным регионом и основное направление – животноводство, приводит к загрязнению подземных вод первых от поверхности водоносных горизонтов тяжелыми металлами, пестицидами, нитратами и нитритами.

Загрязнения подземных вод техногенного происхождения на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения на территории республики в отчетный период не зафиксировано.

АСТРАХАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

На территории области основными источниками питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения являются поверхностные воды. Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения населения области составляет менее 1%. Пресные подземные воды сосредоточены в основном в Волго-Ахтубинской пойме и на севере степной части, на остальной части территории пресные подземные воды залегают

в виде линз среди более минерализованных вод.

Основные запасы пресных подземных вод сосредоточены в хазарско-хвалынском аллювиально-морском водоносном горизонте на территории Ахтубинского района. Добыча подземных вод осуществляется на одиночных водозаборах, и, в связи с незначительными объемами, существенного влияния на гидродинамическое состояние водоносных горизонтов не оказывает.

Ахтубинский район отличается наиболее интенсивной антропогенной нагрузкой, так как здесь находятся города областного подчинения Ахтубинск и Знаменск, полигон «Капустин Яр», крупный железнодорожный узел Верхний Баскунчак, солефабрика, гипсовый карьер со своей инфраструктурой и заводом.

В 2018 г. при обследовании гипсового карьера ЗАО «Кнауф Гипс Баскунчак» (п. Средний Баскунчак) в подземных водах палеогенового и средне-верхнеплейстоценового водоносных горизонтов выявлены превышения ПДК по сульфатам (до 4,3 ПДК), нефтепродуктам (до 3,3 ПДК) и фенолам (до 23,3 ПДК).

На территории Красноярского района наблюдения ведутся на всех объектах Астраханского газоперерабатывающего завода (АГПЗ). На полигоне захоронения промышленных стоков, предназначенного для закачки в подземные поглощающие горизонты неподдающихся очистке промышленных стоков АГПЗ, наблюдения ведутся как за поглощающими водоносными горизонтами (юрский и нижнемеловой), так и за вышележащими апшеронским, бакинским и хазарско-хвалынским водоносными горизонтами. Кроме того, в пределах АГПЗ также ведутся наблюдения за подземными водами хазарско-хвалынского водоносного горизонта в районах емкостей сезонного регулирования (ЕСР) и полей фильтрации (КОС). В 2018 году на объектах Астраханского ГПЗ выявлено загрязнение подземных вод четвертичного водоносного горизонта аммонием, железом, магнием, сульфатами, хлоридами и др.

В зоне влияния полигона «Капустин Яр» (г. Знаменск) продолжает свое существование участок загрязнения «Ахтубинский». В 2018 г. в хазарско-хвалынском водоносном горизонте отмечалось повышенное содержание аммония (3,8 ПДК), железа (37,1 ПДК), хлоридов (3,0 ПДК) и сульфатов (1,4 ПДК), а также превышение ПДК по сухому остатку (3,4 ПДК) и окисляемости перманганатной (1,2 ПДК).

ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 11,5%. Основными эксплуатируемыми водоносными комплексами, используемыми для централизованного водоснабжения населения, являются верхнемеловой, нижнемеловой, неогеновый и четвертичный. Воды хазарского аллювиального водоносного горизонта являются основным источником водоснабжения сельских населенных пунктов.

На территории области эксплуатация водоносных горизонтов и комплексов производится в основном небольшими водозаборами с величиной добычи не более 100 м^3/сут, которые не оказывают существенного влияния на состояние подземных вод.

На крупном водозаборе, эксплуатирующем четвертичный водоносный горизонт для водоснабжения г. Фролово, сформировалась локальная депрессионная воронка. В 2018 году водозабор работал в штатном режиме, понижение уровня подземных вод составило 7 м и не превысило допустимое (18,7 м), истощения запасов подземных вод не отмечалось.

Гидрохимическое состояние подземных вод области характеризуется повышенным содержанием сульфатов, хлоридов, железа и марганца, имеющих природный характер. В пределах Прикаспийского артезианского бассейна пресные подземные воды распространены в виде линз среди солоноватых и соленых вод. Часто водозаборные скважины, вскрывшие пресные воды, в процессе эксплуатации подтягивают воды солоноватые, что приводит к ухудшению химического состава подземных вод. Из-за ограниченных ресурсов пресных вод недропользователям приходится использовать для хозяйственно-питьевых целей воды с минерализацией до 3,0 ПДК.

В 2018 г. по отдельным водозаборным скважинам, расположенным в городах Суровикино, Урюпинске и в сельских населенных пунктах (Брянский, Караичев, Сидоры, Сады Придонья и др.), в подземных водах наблюдалось повышенное содержание железа (до 13,7 ПДК), кремния (до 1,5 ПДК), марганца (до 5,0 ПДК), натрия (до 1,0 ПДК), а также отмечалось превышение по минерализации (до 2,5 ПДК) и общей жесткости (до 2,6 ПДК).

В 2018 г. продолжалось техногенное загрязнение грунтовых вод в зоне влияния пруда-испарителя «Большой Лиман» ОАО «Волжский азотно-кислородный завод», прудов-накопителей ОАО «Каустик» и ОАО «Химпром». В подземных водах хазарского водоносного горизонта отмечалось повышенное содержание аммония, железа, марганца, магния, хлоридов, ХПК и др.

КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ

Доля подземных вод в балансе питьевого и

хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 93 %. Основное значение имеют неогеновый и четвертичный водоносные комплексы, их интенсивная эксплуатация привела к формированию депрессионных воронок в зонах влияния наиболее крупных водозаборов.

В процессе эксплуатации Троицкого, Краснодарского, Кропоткинского, Тихорецкого, Тимашевского и Кореновского месторождений подземных вод в четвертичном и неогеновом водоносных комплексах сформировалась единая Кропоткинско-Краснодарская региональная депрессионная область площадью 15,6 тыс. км^2.

Соотношение фактического и допустимого понижений на водозаборах составляет от 14 до 147 % по разным водоносным горизонтам. Максимальное понижение уровня отмечалось на водозаборе ООО «Югводоканал» Троицкого МПВ и составило 88,2 м, что превышает допустимое на 28,2 м (147 %). На остальных водозаборах фактические понижения уровней не превышали допустимых значений.

Природное качество подземных вод, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, на отдельных участках не соответствует нормативным требованиям по содержанию железа, марганца и фтора, также отмечается превышение ПДК по общей жесткости и минерализации.

В пределах Краснодарского МПВ (водозаборы Восточный-1,2, Кировский, Первомайский, Витаминкомбинат, Ново-Северный, Елизаветинский, Ново-Западный, станция Подкачки) в четвертичном и неогеновом водоносных комплексах в эксплуатационных скважинах продолжается загрязнение подземных вод аммонием (до 1,6 ПДК), марганцем (до 4,7 ПДК), железом (до 16,4 ПДК), сероводородом (до 13,0 ПДК) и бором (до 1,7 ПДК). На Кировском водозаборе в киммерийском водоносном горизонте выявлен мышьяк (до 1,2 ПДК). Интенсивность загрязнения подземных вод осталась примерно на уровне прошлого года.

В районе г. Ейска в 90-х годах прошлого столетия в четвертичном водоносном горизонте выявлен Ейский участок нефтепродуктового загрязнения, источником которого являются утечки из хранилищ ГСМ, расположенные в 150-200 м от берега Азовского моря. В грунтовых водах фиксируются аммоний, железо, марганец, магний, натрий, нефтепродукты, кадмий и свинец. Интенсивность загрязнения подземных вод нефтепродуктами в 2018 г. достигала 100 и более ПДК.

В южной правобережной части долины р. Туапсе продолжает свое существование очаг загрязнения нефтепродуктами. Причиной загрязнения грунтовых вод являются утечки нефтепродуктов, вследствие неудовлетворительного состояния ёмкостей, насосных станций и колодцев, нефтеловушек и других производственных объектов Туапсинского нефтеперерабатывающего завода и Туапсинской нефтебазы.

Очаг загрязнения, образованный утечками и сбросом на поверхность земли отходов промышленных вод Троицкого йодного завода, который эксплуатировал более 45 лет Славянско-Троицкое йодо-бромное месторождение подземных вод. Несмотря на то, что в последние годы завод производит продукцию из покупного (импортного) сырья, угроза загрязнения подземных вод сохраняется. Грунтовые воды под территорией завода, содержащие йод, бром, мышьяк, марганец, стронций, аммоний, представляют угрозу загрязнения подземных вод Троицкого группового водозабора, который снабжает водой города Крымск, Новороссийск, Геленджик и является единственным надежным источником питьевого водоснабжения этих городов. В настоящее время в эксплуатационных скважинах Троицкого водозабора все определяемые компоненты и показатели не превышали нормативных требований, предъявляемых к питьевым водам.

РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 21,1%. На территории области основные эксплуатируемые горизонты приурочены к каменноугольным, верхнемеловым, неогеновым и четвертичным отложениям и используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения сельских населенных пунктов. Источником водоснабжения г. Ростова-на-Дону и крупных городов (Таганрога, Новочеркасска, Волгодонска, Шахты, Батайска) являются поверхностные воды.

Максимальный водоотбор зафиксирован на Большесуходольском МПВ (27,2 тыс. м^3/сут), в результате которого сформировалась локальная депрессионная воронка площадью 30-35 км^2 с понижением в центре 1,5 м при допустимом 8,1 м. На Мало-Каменском-II месторождении при водоотборе, составляющем 25 % от утвержденных запасов понижение практически достигло допустимого, что может быть вызвано несоблюдением рекомендованной схемы эксплуатации водозабора. Также локальные депрессионные воронки отмечаются на Мало-Каменском, Белокалитвинском, Егорлыкском и Сальском месторождениях подземных вод. Понижения в центре депрессий не превышают допустимых.

Гидрохимическое состояние подземных вод области характеризуется повсеместным повышенным содержанием железа, марганца, сульфатов и хлоридов, имеющих природный характер.

На большинстве водозаборов загрязнение подземных вод связано с техногенным воздействием промышленных и коммунальных объектов, а также с подтягиванием некондиционных природных вод с бортов речных долин или инфильтрацией поверхностного стока, загрязненного шахтными водами.

Минерализация подземных вод на крупных групповых централизованных водозаборах в основном не превышает ПДК, за исключением Белокалитвинского Правобережного, Левобережных-I и II, Егорлыкского и Садкинского водозаборов, где минерализация в отдельных скважинах достигает 2,3 ПДК. В 2018 г. на водозаборах Белокалитвенского МПВ в подземных водах четвертичного водоносного горизонта, эксплуатируемого совместно с гидравлически связанным нижележащем каменноугольным, наблюдалось повышенное содержание марганца (до 12,8 ПДК), натрия (до 1,3 ПДК), сульфатов (до 1,5 ПДК), хлоридов (до 1,2 ПДК), свинца (до 3,1 ПДК), а также превышения по сухому остатку (до 2,0 ПДК) и общей жесткости (до 3,0 ПДК). Водозаборы осуществляют водоснабжение районных центров и прилегающих к ним населенных пунктов. Источником загрязнения являются сточные воды как коммунальных, так и промышленных предприятий, а также подтягивание некондиционных природных вод.

На Садкинском водозаборе, несмотря на то, что шахта «Садкинская» расположена в крайней восточной части промышленного Восточного Донбасса (за пределами территории ликвидации (затопления) шахт), в воде, отобранной в 2018 г. из наблюдательных скважин, отмечалось повышенное содержание сульфатов (1,2 ПДК), натрия (1,7 ПДК), а также минерализации (1,9 ПДК) и общей жесткости (1,7 ПДК). Следует отметить, что по сравнению с 2016 г. качества подземных вод осталось на прежнем уровне.

На территории области сохраняется тенденция загрязнения подземных вод в районах массовой ликвидации (затопления) угольных шахт Восточного Донбасса. Влияние шахтных вод на подземные воды происходит как в период эксплуатации шахт, так и после их консервации и ликвидации. 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. В настоящее время наблюдается стабилизация химического состава и снижение минерализации подземных вод.

РЕСПУБЛИКА КРЫМ И Г. СЕВАСТОПОЛЬ

Пресные и слабо минерализованные (менее 1,5 г/дм^3) подземные воды являются основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в республике Крым и г. Севастополь. Основными водоносными горизонтами, используемыми для хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Республики Крым, являются мел-палеогеновый, среднемиоценовый, сарматский, понт-мэотис-сарматский, мэотический, плиоценовый и четвертичный.

В 2018 г. на территории Республики Крым доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 53,7 %.

На территории Крыма ухудшение качества подземных вод, связанное с подтягиванием некондиционных (соленых вод), наблюдается как на крупных водозаборах (Воронцовский, Орловский, Любимовский и др.), так и в одиночных эксплуатационных скважинах, расположенных на территории городов и сельских населенных пунктов. Несмотря на то, что в 2018 г. водоотбор подземных вод в Республике Крым уменьшился, улучшения гидрохимической обстановки не произошло. По-прежнему, подземные воды сарматского водоносного горизонта в Первомайском, Сакском, Черноморском, Красногвардейском и Ленинских районах, которые являются эксплуатируемыми на данных территориях, не соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам по минерализации, хлоридам и общей жесткости. В Красноперекопском районе в эксплуатационных скважинах Воронцовского водозабора, который является единственным источником централизованного водоснабжения для г. Красноперекопска, сел Таврическое, Совхозное, Рисовое, Почетное и Пятихатка, в 2018 г. отмечается превышение ПДК по минерализации (до 2,4 ПДК), хлоридам (до 2,6 ПДК) и общей жесткости (до 3,7 ПДК). Динамика изменения минерализации и общей жесткости по эксплуатационным скважинам Воронцовского водозабора за период 2010-2018 гг. показана на графиках (рис. 1.3.24).

В большинстве случаев основным загрязняющим компонентом подземных вод на территории республики являются соединения азота. В отчетный период повышенное содержание аммония (до 9,7 ПДК) и нитратов (до 2,2 ПДК) фиксировалось в наблюдательных скважинах, расположенных в сельских населенных пунктах (сс. Дмитровка, Николаевка, Михайловка, Ключи и др.).

На большинстве водозаборов питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории г. Севастополя наблюдается подтягивание соленых морских вод, в результате происходит рост

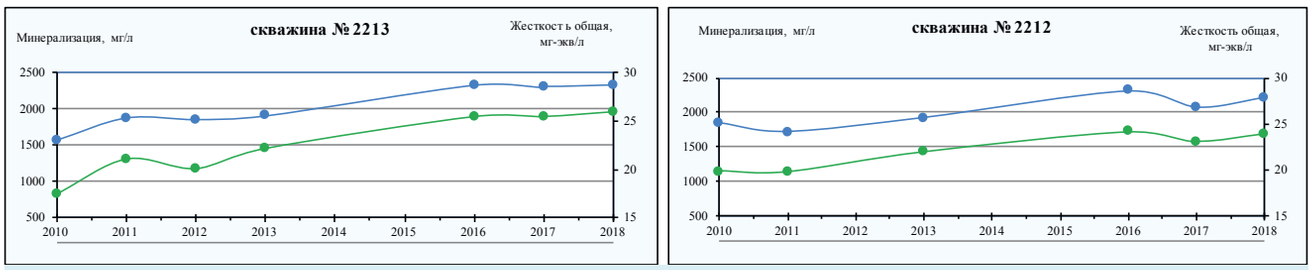


Рис. 1.3.24. Динамика изменения минерализации и общей жесткости по эксплуатационным скважинам Воронцовского водозабора

минерализации и общей жесткости. В 2018 г. в эксплуатационных скважинах Орловского водозабора, эксплуатирующих сарматский водоносный горизонт, отмечались повышенная минерализация (до 1,3 ПДК), общая жесткость (до 1,7 ПДК) и хлориды (до 1,1 ПДК).

Следует отметить, что в настоящее время сохраняется проблема водоснабжения качественной питьевой водой территорий Республики Крым и г. Севастополя.

3.4. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории округа занимают значительное место, доля их использования в среднем составляет около 48,7% от общего водопотребления. В республиках Кабардино-Балкарии, Ингушетии, Северной Осетии – Алании, Чеченской подземные воды являются практически единственным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения (табл. 1.3.4).

Для обеспечения населения водой по состоянию на 01.01.2019 г. разведаны и оценены запасы по 593 месторождениям (участкам месторождений) пресных и слабоминерализованных подземных вод, из которых 411 (69%) эксплуатируются.

Суммарная величина добычи и извлечения подземных вод по Северо-Кавказскому федеральному округу в 2018 г. осталась на уровне прошлого года и составила 1,05 млн м^3/сут.

В пределах Северо-Кавказского федерального округа 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.

В условиях интенсивной эксплуатации Ессентукского, Пятигорского, Железноводского, Кисловодского и др. месторождений минеральных подземных вод сформировались локальные депрессионные воронки во всех основных водоносных горизонтах. Максимальная по глубине депрессия приурочена к титонскому водоносному горизонту. Понижение уровня подземных вод в наиболее нагруженных участках в 2018 г. почти не изменилось с прошлого года и составило 22,32 м.

Природное некондиционное состояние подземных вод на территории округа обусловлено, в первую очередь, повышенным содержанием в воде железа и марганца, реже стронция, брома и аммония.

Многолетняя эксплуатация водозаборов нередко приводит к ухудшению качества подземных вод за счет подтягивания некондиционных вод из смежных горизонтов, в результате чего происходит увеличение минерализации и общей жесткости (север Республики Дагестан, Республика Ингушетия и др.).

Высокая степень техногенной нагрузки на подземные воды приводит к загрязнению первых от

Таблица 1.3.4.

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

Субъект	Доля подземных вод, %	Субъект	Доля подземных вод, %
Республика Дагестан	27,0	Республика Северная Осетия-Алания	100,0
Республика Ингушетия	100,0		
Кабардино-Балкарская Республика	96,8	Чеченская Республика	77,3
Карачаево-Черкесская Республика	2,7	Ставропольский край	22,0

поверхности водоносных горизонтов и создает проблемы при их эксплуатации. На территории округа загрязнение подземных вод в результате различной хозяйственной деятельности носит в основном локальный характер. Наиболее крупным площадным очагом загрязнения, оказывающим многолетнее воздействие на состояние подземных вод, является Моздокский участок загрязнения авиационным керосином, расположенный на территории г. Моздока в Республике Северная Осетия–Алания.

В районах разработки твердых полезных ископаемых и углеводородов, включая площади ликвидации шахт, происходит существенное изменение гидрохимического состояния подземных вод.

РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 27%. Основными эксплуатируемыми водоносными горизонтами (комплексами) являются четвертичный, неогеновый и меловой.

На севере Республики Дагестан (Ногайский и Тарумовский районы) с 1960-х годов прошлого века продолжается самоизлив из бесхозных скважин, оборудованных на апшеронский и бакинский водоносные горизонты. За период наблюдений в самоизливающихся скважинах отмечено снижение напоров. В настоящее время самоизлив в скважинах практически прекратился, уровни установились около поверхности земли.

Наибольшие изменения гидродинамического режима подземных вод приурочены к крупным месторождениям: Дербентскому, Буйнакскому, Кизлярскому.

В пределах Дербентского месторождения подземных вод продолжает существовать локальная Дербентская депрессионная воронка в средне-верхнесарматском водоносном горизонте. Положение уровня подземных вод в центре депрессии относительно предыдущего года незначительно увеличилось и составило 37,8 м, при допустимом понижении 40,0 м. При относительно неизменном положении уровня подземных вод продолжается увеличение сухого остатка, составившее в 2018 году 3 г/дм^3.

На Буйнакском месторождении к 1980-м годам сработка уровня подземных вод достигала 56 м (при допустимом 44 м), что привело к подтягиванию минерализованных вод с восточного фланга месторождения. В настоящее время из-за снижения водоотбора за счет использования вод Чиркейского водохранилища общая площадь депрессионной воронки сократилась и составляет 29 км^2, понижение уровня в центре депрессии на 2017 г. составило 25 м, что не превышает допустимого, однако значимого улучшения качества подземных вод не произошло. На сегодняшний день город Буйнакск один из немногих городов республики, испытывающий острейший дефицит в питьевой воде.

На территории республики для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения широко используются подземные воды неоплейстоценового (хазарско-хвалынского, бакинского) и эоплейстоценового (апшеронского) водоносных горизонтов, которые на значительной территории Ногайского, Тарумовского, Кизлярского, Бабаюртовского, частично Кумторкалинского, районов обладают природным некондиционным качеством по таким компонентам, как мышьяк, бром, железо и марганец. В последние годы в подземных водах отмечаются аммоний, кремний, бор, повышенная минерализация и общая жесткость.

В пределах Северо-Дагестанской площади (Тарумовский и Ногайский районы) установлено продвижение фронта слабосоленых вод с севера (Республика Калмыкия), обусловившего увеличение минерализации и изменение как макрокомпонентного, так и микрокомпонентного состава. В настоящее время величина внедрения некондиционных вод со стороны Калмыкии на территорию Республики Дагестан составила 3–4 км. Максимальное значение величины сухого остатка в подземных водах эоплейоценового (апшеронского) водоносного горизонта зафиксировано в восточной части на границе с Республикой Калмыкия. В подземных водах в 2018 г. фиксировались повышенные содержания аммония (до 2,6 ПДК), кремния (до 2,7 ПДК), бора (до 4,2 ПДК), брома (до 17,8 ПДК) и мышьяка (до 32,6 ПДК).

В 2018 г. на Кизлярском водозаборе МУП «Горводоканал» (г. Кизляр), эксплуатирующем подземные воды нижненеоплейстоценового (бакинского) и эоплейстоценового (апшеронского) водоносных горизонтов, в наблюдательных скважинах, по сравнению с 2017 г., отмечалось ухудшение качества воды по отдельным компонентам. В подземных водах наблюдалось повышенное содержание мышьяка (до 24,6 ПДК), бора (до 5,4 ПДК), брома (до 2,4 ПДК), кремния (до 2,7 ПДК) и фенолов (до 24,0 ПДК).

Гидрохимическое опробование эксплуатационных скважин Дербентского городского водозабора показало, что, по сравнению с 2016-2017 гг., состояние подземных вод в отчетный период несколько ухудшилось. В сарматском водоносном горизонте наблюдалось загрязнение подземных вод бромом (до 2,4 ПДК), нитратами (до 2,8 ПДК), кремнием (до 1,6 ПДК) и литием (до 1,7 ПДК), а также отмечалось превышение ПДК по сухому остатку

(до 3,4 ПДК) и общей жесткости (до 3,6 ПДК). На водозаборе МУП «Буйнакск Горводоканал» (г. Буйнакск) в подземных водах миоценового водоносного комплекса отмечено превышение ПДК по брому (1,6 ПДК), литию (1,2 ПДК) и общей жесткости (1,8 ПДК).

На территории республики разработка месторождений нерудных полезных ископаемых открытыми карьерами приводит к загрязнению первых от поверхности водоносных горизонтов.

Наибольшую угрозу разрабатываемые карьеры представляют для питьевых подземных вод Сулакского и Дербентского МПВ, обеспечивающих питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения городов Кизилюрта, Дербента, Махачкалы и Каспийска.

РЕСПУБЛИКА ИНГУШЕТИЯ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение на территории республики осуществляется полностью за счет подземных вод. В пределах республики основным эксплуатируемым водоносным комплексом является неоген-четвертичный.

Централизованное водоснабжение городов и сельских населенных пунктов существует в Назрановском, Малгобекском и Сунженском районах. В южной части республики водоснабжение осуществляется в основном за счет родников. Из-за недостатка качественных питьевых вод для водоснабжения северных районов республики осуществляется передача подземных вод из Республики Северная Осетия – Алания, добываемых на Малгобекском участке Моздокского МПВ.

В 2018 г. все водозаборы работали в штатном режиме, истощения запасов подземных вод не выявлено.

Химический состав подземных вод на водозаборах, осуществляющих централизованное водоснабжение населенных пунктов Сунженского района (водозабор Центральный) и городов Назрани и Магаса (водозабор Альтиевский), в 2018 г., как и в прошлые года, оставался стабильным. В Назранском районе на водозаборе г. Магаса, эксплуатирующем неоплейстоценовый водоносный горизонт, и на водозаборе «Кантышево-Далаково», эксплуатирующем акчагыльский водоносный горизонт, отмечено повышенное содержание кремния, имеющего, вероятно, природное происхождение.

В процессе эксплуатации водозабора на Восточном участке Орджоникидзевского-1 месторождения подземных вод (Сунженский район) наблюдается ухудшение качества воды, которое выражается в росте минерализации (до 1,1 ПДК) и общей жесткости (до 2,2 ПДК). Изменение качества воды происходит за счет подтягивания некондиционных вод средне-верхненеоплейстоценового водоносного горизонта с повышенной минерализацией (до 1,3 ПДК) и общей жесткостью (до 3,1 ПДК).

Загрязнения подземных вод техногенного происхождения на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения на территории республики в отчетный период не зафиксировано.

КАБАРДИНО-БАЛКАРСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 96,8%. В основном эксплуатируются подземные воды аллювиального, аллювиально-флювиогляциального четвертичного и неогенового водоносных горизонтов.

Все водозаборы на территории республики работают в установившемся режиме, сработки и истощения запасов подземных вод не наблюдается, существенное влияние на гидродинамическое состояние подземных вод в результате добычи в 2018 г. не зафиксировано.

На территории республики подземные воды хорошего качества и в большинстве случаев соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам.

В 2018 г. загрязнение подземных вод средне-верхненеоплейстоценового водоносного горизонта на водозаборе «Искож», по сравнению с прошлым годом, несколько ухудшилось и составило для нитратов – 1,1 ПДК (в 2017 г. - 0,3 ПДК), кремниевой кислоты – 1,3 ПДК (в 2017 г. - 1,1 ПДК) и общей жесткости – 1,2 ПДК (в 2017 г. - 0,9 ПДК). На территории республики основными источниками загрязнения подземных вод являются животноводческие предприятия, коммунально-бытовые стоки населенных пунктов и многочисленные несанкционированные мусорные свалки. Загрязнение носит локальный характер и наблюдается только в пределах техногенных объектов в грунтовых водах до глубины 10 м.

КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКАЯ РЕСПУБЛИКА

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения незначительна и составляет 2,7%. В основном эксплуатируются подземные воды четвертичного и мелового водоносных комплексов.

Большинство разведанных месторождений пресных подземных вод приурочено к аллювиальным отложениям переуглубленных долин рек Кубани, Теберды, Уруп, Б. Лабы и др. в южной горной и предгорной частях республики. В 2018 г. изменений в гидродинамическом состоянии подземных вод не отмечено.

На территории республики подземные воды

основных водоносных горизонтов обладают высоким качеством. В редких случаях отмечается природное несоответсвие нормативным требованиям к питьевым водам. В 2018 г. на водозаборе агрокомбината «Южный» (г. Усть-Джегуда) в аллювиальном средне-верхненеоплейстоценовом водоносном горизонте отмечалось повышенное содержание магния (1,6 ПДК) и превышения по минерализации (1,3 ПДК) и общей жесткости (2,2 ПДК). На водозаборе ОАО «Племрепродуктора Зеленчукский» (ст. Сторожевая) в аллювиальном голоценовом водоносном горизонте подземные воды не соответствовали нормативным требования по содержанию железа (до 22,6 ПДК) и аммония (до 1,67 ПДК).

Техногенное загрязнение подземных вод носит локальный (точечный) характер. Влияние техногенных объектов на водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2018 г. не зафиксировано.

РЕСПУБЛИКА СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ–АЛАНИЯ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение на территории республики осуществляется полностью за счет подземных вод преимущественно четвертичного водоносного комплекса. Кроме того осуществляется передача подземных вод Малгобекского участка Моздокского МПВ в северные не обеспеченные подземными водами районы Республики Ингушетия.

Продолжает оставаться сложной ситуация на водозаборах Орджоникидзевского месторождения (Редантский и Балтинский участки), используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Владикавказа. В условиях искусственной подпитки водоносного горизонта фактическое понижение уровня подземных вод на Редантском и Балтинском водозаборах уменьшилось по сравнению с 2016 г. и составило, соответственно, 2,6-6,2 м и 2,7-6,3 м при допустимом значении 43 м. Площадь депрессионной воронки составляет 12 км^2. Следует отметить, что систематическая подпитка водоносного горизонта проводится с нарушениями рекомендаций ГКЗ, данных при утверждении запасов, – вода из р. Терек без предварительной подготовки по каналу направляется на водозаборы, объем ее не фиксируется.

На остальных действующих водозаборах в 2018 г. уровни подземных вод определялись объемом их добычи, снижения уровней ниже допустимых значений и истощения запасов подземных вод не зафиксировано.

Подземные воды основных водоносных горизонтов и комплексов хорошего качества и в большинстве случаев удовлетворяют нормативным требованиям к питьевым водам.

На территории республики загрязнение подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов в результате различной хозяйственной деятельности носит, как правило, локальный (точечный) характер. В 2018 г. в эксплуатационных скважинах на водозаборах, расположенных на северо-восточной окраине г. Владикавказа, в неоплейстоценовом водоносном горизонте отмечена повышенная общая жесткость (до 2,1 ПДК). Кроме того, в наблюдательных скважинах, расположенных в пределах Бесланского месторождения подземных вод, загрязнение четвертичного водоносного горизонта аммонием и нитратами в отчетный период составляло 4,0 ПДК и 1,6 ПДК соответственно.

В районе г. Моздока продолжается нефтепродуктовое загрязнение в грунтовых водах и нижне-средненеоплейстоценовом водоносном горизонте, воды которого используются для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения городского населения. Моздокский техногенный участок загрязнения нефтепродуктами (керосин технический) в 2018 г., по-видимому, сохранил свои пространственные границы и площадь (163 км^2) (рис. 1.3.25). Основными источниками загрязнения остаются склады ГСМ на аэродроме и прирельсовый склад ГСМ, где отмечаются наибольшие концентрации нефтепродуктов в грунтовых водах.

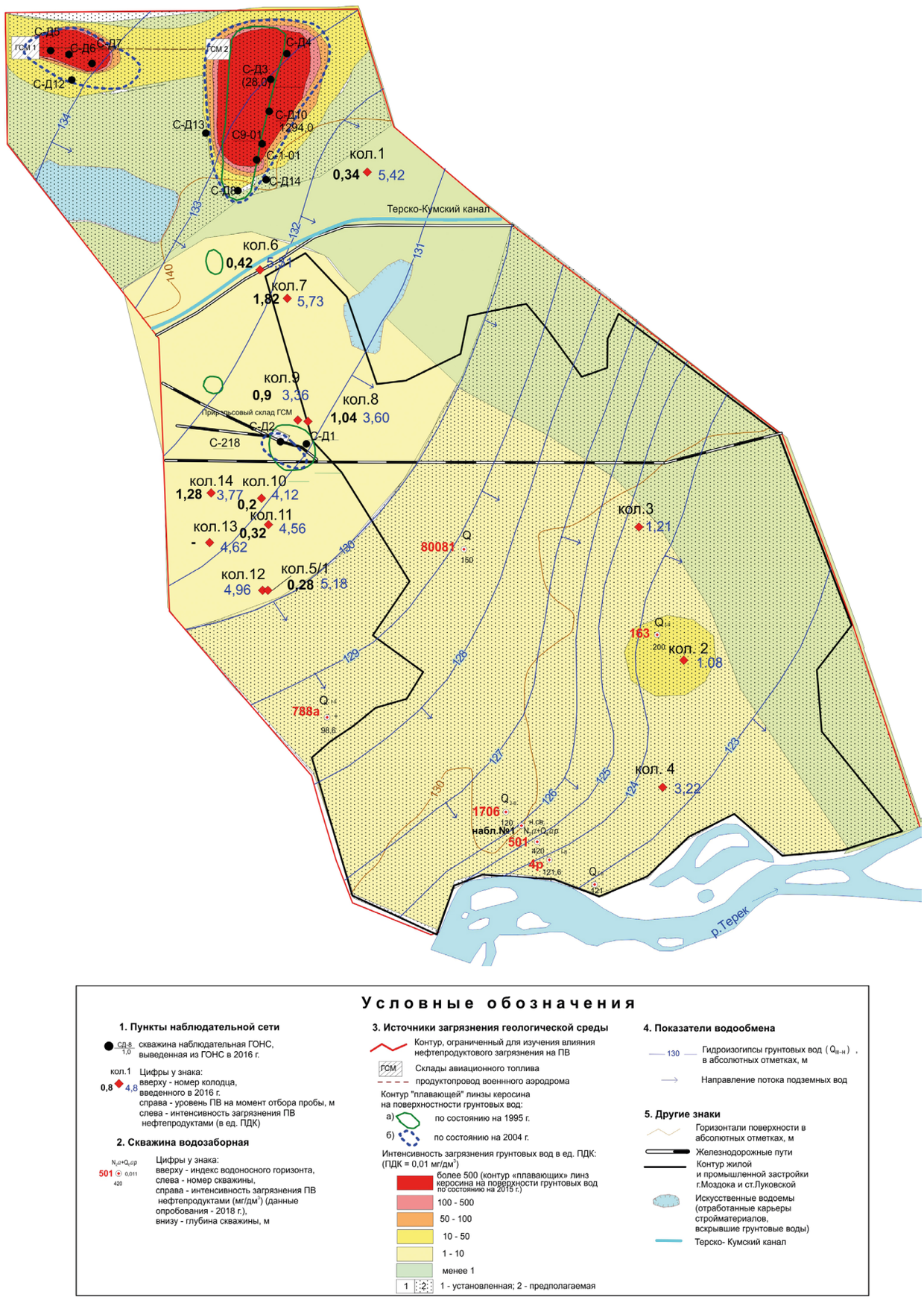
В связи с тем, что на аэродроме был введен особый режим и доступ на территорию стал невозможен с сентября 2015 г., а в 2016 г. прекращен доступ к скважинам, расположенным на территории полигона, опробование проводилось только в колодцах на северо-западной окраине г. Моздока. Содержание керосина технического в колодцах в аллювиальном верхненеоплейстоценово-голоценовом водоносном горизонте в 2018 г. составило 1,0-10,0 ПДК.

На территории г. Моздока (МУП «Моздокский Горводоканал») в нижне-средненеоплейстоценовом и в акчагыльско-эоплейстоценовом водоносных горизонтах в эксплуатационных скважинах (по данным недропользователей) содержание керосина технического изменялось от 2,2 до 2,8 ПДК. Таким образом, загрязнение эксплуатационных водоносных горизонтов в настоящее время сохранятся.

ЧЕЧЕНСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Хозяйственно-питьевое водоснабжение на территории республики на 77,3 % осуществляется за счет подземных вод. В основном эксплуатируются подземные воды четвертичного и неогенового водоносных горизонтов (комплексов).

Гидродинамическая обстановка основных водоносных горизонтов на территории республики является спокойной, формирование депрессион-



Условные обозначения

1. Пункты наблюдательной сети

СД-8 / 1,0 — скважина наблюдательная ГОНС, выведенная из ГОНС в 2016 г.

кол.1 / 0,8 ◆ 4,8 — Цифры у знака: вверху - номер колодца, введенного в 2016 г. справа - уровень ПВ на момент отбора пробы, м слева - интенсивность загрязнения ПВ нефтепродуктами (в ед. ПДК)

2. Скважина водозаборная

$N_{ид}$ / 501 ⊙ 0,011 / 420 — Цифры у знака: вверху - индекс водоносного горизонта, слева - номер скважины, справа - интенсивность загрязнения ПВ нефтепродуктами (мг/дм³) (данные опробования - 2018 г.), внизу - глубина скважины, м

3. Источники загрязнения геологической среды

Контур, ограниченный для изучения влияния нефтепродуктового загрязнения на ПВ

ГСМ — Склады авиационного топлива

продуктопровод военного аэродрома

Контур "плавающей" линзы керосина на поверхности грунтовых вод:

а) по состоянию на 1995 г.

б) по состоянию на 2004 г.

Интенсивность загрязнения грунтовых вод в ед. ПДК: (ПДК = 0,01 мг/дм³)

- более 500 (контур «плавающих» линз керосина на поверхности грунтовых вод по состоянию на 2015 г.)
- 100 - 500
- 50 - 100
- 10 - 50
- 1 - 10
- менее 1

1 2 — 1 - установленная; 2 - предполагаемая

4. Показатели водообмена

130 — Гидроизогипсы грунтовых вод (Q_{III-H}), в абсолютных отметках, м

Направление потока подземных вод

5. Другие знаки

Горизонтали поверхности в абсолютных отметках, м

Железнодорожные пути

Контур жилой и промышленной застройки г.Моздока и ст.Луковской

Искусственные водоемы (отработанные карьеры стройматериалов, вскрывшие грунтовые воды)

Терско- Кумский канал

Рис. 1.3.25. Схема загрязнения нефтепродуктами четвертичного водоносного комплекса на Моздокском участке в 2018 г. (с использованием материалов ОАО «СОГЭМ»)

ных воронок не отмечается. В 2018 г. водозаборы работали в штатном режиме, истощения запасов подземных вод не наблюдалось.

Гидрохимический режим подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов на территории республики в 2018 г. оставался стабильным.

В 2018 г. на Чернореченском водозаборе (Грозненское МПВ), эксплуатирующем нижненеоплейстоценовый водоносный горизонт для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения г. Грозного, все определяемые компоненты соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам. На водозаборе г. Гудермеса (ГУП «Чечводоканал») в подземных водах верхненеоплейстоценового водоносного горизонта все определяемые показатели фиксировались в пределах ПДК, за исключением содержания кремния (1,4 ПДК), имеющего, вероятнее всего, природное происхождение.

На Старосунженском водозаборе выявленное ранее загрязнение нефтепродуктами, связанное с очагом загрязнения подземных вод, расположенном на правом берегу р. Сунжы, в 7 км от г. Грозного, в настоящее время не отмечается. Угроза загрязнения нефтепродуктами подземных вод сохраняется в связи с наличием 4 отстойников на территории Заводского района г. Грозного, заполненных попутными неочищенными стоками с нефтеперерабатывающих заводов. Грунтовые воды здесь залегают на глубине порядка 10 м и практически не защищены с поверхности. В настоящее время сброса попутных вод не происходит.

СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 22%. Основными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения являются подземные воды неоген-четвертичных водоносных комплексов.

Продолжают свое существование локальные депрессионные воронки диаметром 5–30 км, сформировавшиеся за время эксплуатации крупных водозаборов хозяйственно-питьевого назначения (Красногвардейское, Александровское, Зеленокумское, Малкинское, Прикумское МППВ). В 2018 г. водозаборы на территории края работали в штатном режиме, истощения запасов подземных вод не наблюдалось, существенного снижения уровней подземных вод не отмечено.

Природное качество подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов характеризуется повышенным содержанием железа, аммония, бора, иногда мышьяка, в отдельных случаях отмечается превышение ПДК по минерализации.

В водозаборных скважинах Красногвардейского МПВ, обеспечивающего питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения сс. Красногвардейского, Коммунар и Покровского, в 2018 г. в подземных водах сарматского и понтского водоносных горизонтов продолжали наблюдаться повышенные содержания аммония (до 1,5 ПДК).

По данным ГУП СК «Ставрополькрайводоканал» Филиал «Восточный» ПТП Буденновское на водозаборах сельских населенных пунктов (сс. Виноградный, Прасковея, Стародубское, Новая Жизнь, Чкаловский и др.), как и в предыдущие годы, в подземных водах сарматского, акчагыльского, и эоплейстоценового (апшеронского) водоносных горизонтов отмечалось повышенное содержание аммония (до 3,2 ПДК), а также превышение по сухому остатку (до 1,4 ПДК).

Сохраняется загрязнение подземных вод Прикумского месторождения, используемого для водоснабжения г. Буденновска. В эксплуатационных скважинах акчагыльского и эоплейстоценового (апшеронского) водоносных горизонтов в 2018 г. фиксировались аммоний (до 3,7 ПДК) и железо (до 3,7 ПДК).

На территории г. Ставрополя в наблюдательных скважинах шламонакопителя ОАО «Люминофор», оборудованных на сарматский водоносный горизонт, в 2018 г. отмечено превышение по аммонию, хлоридам, сульфатам, сухому остатку, никелю, цинку. В наблюдательных скважинах на территории Ставропольской нефтебазы (г. Ставрополь) в сарматском водоносном горизонте подтвердилось загрязнение подземных вод нефтепродуктами (до 12,6 ПДК).

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЙ ЭКОЛОГО-КУРОРТНЫЙ РЕГИОН КАВКАЗСКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ

На территории Ставропольского края, Кабардино-Балкарской и Карачаево-Черкесской республик выделяется особо охраняемый эколого-курортный регион Кавказские Минеральные Воды (ООЭКР КМВ), в пределах которого ведется интенсивная добыча подземных минеральных вод для питьевого и бальнеологического лечения на курортах федерального значения (города Кисловодск, Ессентуки, Пятигорск и др.), а также для промышленного розлива.

Регион КМВ характеризуется широким развитием ценных в бальнеологическом отношении минеральных вод, в том числе имеющих мировую известность, типа «Ессентуки-17», «Ессентуки-4», «Нарзан», «Славяновская», «Смирновская», «Машук» и др.

В границах ООЭКР КМВ основными продуктивными на минеральные воды являются чет-

вертичный, палеоценовый, верхнемеловой, аптско-нижнеальбский, титонско-валанжинский водоносные горизонты и миоценовая интрузивная водоносная зона, к которым приурочены месторождения минеральных вод: Кисловодское, Ессентукское, Пятигорское, Железноводское, Нагутское, Бештаугорское и др.

На территории района КМВ разведаны и оценены 44 месторождения (участка) минеральных подземных вод, из которых 35 находились в эксплуатации. В 2018 г. отбор минеральных подземных вод (с учетом естественной разгрузки источников) составил 6,909 тыс. м^3/сут, что на 0,176 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2017 г. (рис. 1.3.26).

В условиях многолетней интенсивной эксплуатации месторождений минеральных подземных вод во всех продуктивных водоносных горизонтах (палеоценовом (датско-зеландском), верхнемеловом, аптско-нижнеальбском и титонско-валанжинском) сформировались локальные депрессионные воронки вблизи водозаборных скважин.

В палеоценовом водоносном горизонте, в котором локализованы наиболее востребованные типы минеральных вод Ессентуки-4 и Ессентуки-17, максимальные понижение в эксплуатационных скважинах составили до 10,84 м.

В верхнемеловом водоносном горизонте максимальные понижения от начала наблюдений отмечены в эксплуатационных скважинах Ессентукского месторождения и составили 6,54-22,32 м. Максимальное понижение (22,32 м) отмечается на Центральном участке.

В аптско-нижнеальбском водоносном горизонте максимальные понижения отмечаются в эксплуатационных скважинах на Восточно-Иноземцевском участке Иноземцевского месторождения – 15,19 м и связаны с проведением на участке опытно-промышленных выпусков с целью переоценки запасов подземных вод.

Признаков истощения запасов на месторождениях минеральных подземных вод в 2018 г. не зафиксировано.

Территория региона КМВ отличается большим многообразием гидрохимических типов вод, состав которых меняется по мере продвижения по пластам-коллекторам от области питания к области разгрузки. На большинстве участков качество минеральных подземных вод (минерализация и содержание свободной углекислоты) существенно не изменилось и в основном соответствует требованиям ГОСТ Р 54316-2011 «Воды минеральные природные питьевые». В то же время по отдельным эксплуатационным скважинам Кисловодского, Ессентукского и Пятигорского месторождений содержание растворенной углекислоты и величина минерализации подземных минеральных вод вышли за пределы установленных кондиций.

Изменение качества подземных вод обуслов-

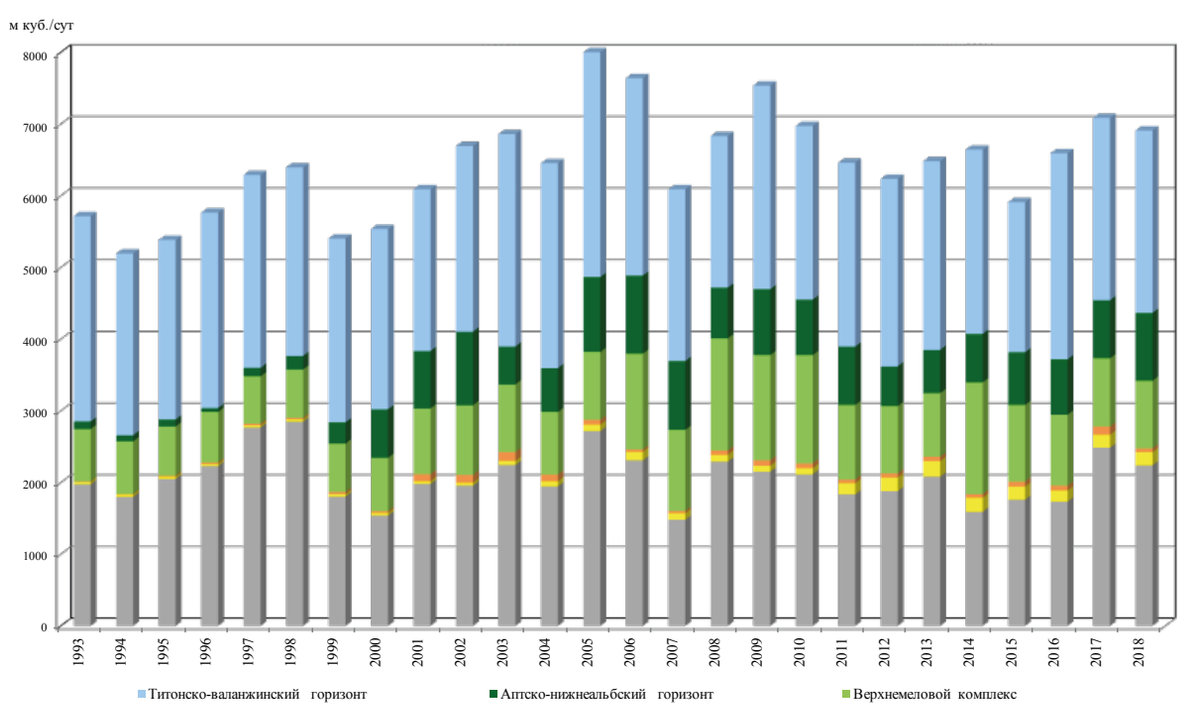


Рис. 1.3.26. График изменения водоотбора по основным продуктивным водоносным горизонтам в пределах ООЭКР КМВ (по материалам РЦ ГМСН по Северо-Кавказскому федеральному округу)

лено комплексом природных и техногенных факторов, основными из которых являются неудовлетворительное техническое состояние старых эксплуатационных скважин, и, в отдельных случаях – возможное превышение установленных лицензией лимитов водоотбора.

На протяжении десятилетий санитарно-бактериологическое состояние минеральных вод источника Нарзан (Кисловодское месторождение) является неблагополучным, поэтому воды источника санируются сернокислым серебром и используются только для бальнеолечения (ванны).

3.5. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по округу составляет 36,6%. В республиках Башкортостан, Марий Эл, Мордовия, Пермском крае, а также в Оренбургской и Ульяновской областях подземные воды являются основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения, их доля в балансе водопотребления составляет более 50% (табл. 1.3.5).

По состоянию на 01.01.2019 г., разведаны и оценены запасы 3664 месторождений (участков месторождений) пресных и слабоминерализованных подземных вод, из которых 2557 (70%) эксплуатируются.

Суммарная величина добычи и извлечения подземных вод по Приволжскому федеральному округу в 2018 г. уменьшилась относительно прошлого года и составила 3,71 млн м^3/сут.

Максимальная нагрузка на состояние подземных вод фиксируется в районах их интенсивной добычи. Часто нарушение режима эксплуатации на водозаборах ведет к ухудшению качества подземных вод в результате подтягивания нижезалегающих некондиционных подземных вод.

Интенсивный водоотбор подземных вод в условиях взаимодействия водозаборов приводит к формированию региональных депрессионных воронок, что, в свою очередь, создает ограничения для дальнейшего наращивания водоотбора в отдельных районах.

Наиболее крупная депрессия регионального масштаба сформирована на территории Республики Мордовии при эксплуатации Саранского месторождения подземных вод, где для водоснабжения городов Саранска и Рузаевки с начала 1950-х гг. осуществлялась эксплуатация подземных вод водоносного верхнекаменноугольно-пермского карбонатного комплекса. Интенсивный сосредоточенный водоотбор вызвал снижение уровней подземных вод как продуктивного, так и смежных водоносных подразделений, что, в свою очередь, обусловило подток слабо- и умеренно-солоноватых вод из нижезалегающего водоносного каширского карбонатного комплекса и привело к загрязнению питьевых подземных вод. В настоящее время наблюдается сокращение депрессионной поверхности и повсеместное восстановление уровней эксплуатируемых подземных вод.

При разработке месторождений твердых полезных ископаемых, при водопонижении и эксплуатации подземных инженерных объектов (Пермский край, Оренбургская область) извлекаются значительные объемы подземных вод, что также сказывается на гидродинамическом режиме подземных вод.

В целом за 2018 г., по результатам ведения ГМСН отмечается сохранение выделенных в предыдущие годы тенденций формирования режима подземных вод. На всех наблюдаемых водозаборах отмечается установившийся режим фильтрации подземных вод. Фактические понижения уровней находятся в пределах допустимых, негативных последствий эксплуатации не наблюдается.

Таблица 1.3.5.

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

Субъект	Доля подземных вод, %	Субъект	Доля подземных вод, %
Республика Башкортостан	83,2	Кировская область	32,3
Республика Марий Эл	99,8	Нижегородская область	11,3
Республика Мордовия	100	Оренбургская область	79,7
Республика Татарстан	37,8	Пензенская область	38,0
Удмуртская Республика	42,9	Самарская область	38,2
Чувашская Республика	16,0	Саратовская область	10
Пермский край	41,8	Ульяновская область	45,2

Проблемы качества подземных вод связаны с достаточно сложной гидрохимической обстановкой, обусловленной природным несоответствием подземных вод нормативным требованиям к питьевым водам по таким компонентам, как железо, марганец, бор, фториды, а также по общей жесткости и минерализации. Кроме того, интенсивный водоотбор приводит к подтягиванию некондиционных минерализованных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (водозаборы городов Саранска, Йошкар-Олы, Казани и др.).

Территория округа характеризуется высокой степенью техногенной нагрузки на подземные воды, что приводит к загрязнению первых от поверхности водоносных горизонтов и создает проблемы при их эксплуатации. Основными факторами техногенной нагрузки, оказывающими негативное влияние на подземные воды, являются промышленные и городские агломерации; разработка и эксплуатация месторождений углеводородного сырья и твердых полезных ископаемых; отходы производства и закачка жидких отходов в глубокие водоносные горизонты и др.

РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения республики составляет 83,2%. Большинство крупных водозаборов республики эксплуатируют подземные воды, приуроченные к четвертичным аллювиальным отложениям.

Водоснабжение населения крупных городов республики, таких как Салават, Стерлитамак, Октябрьский полностью обеспечивается за счет подземных источников, Уфа и Нефтекамск – и подземных, и поверхностных источников. Доля использования подземных вод для водоснабжений центра республики г. Уфы составляет 59,4 %.

В 2018 г. все действующие водозаборы работали в установившемся режиме, положение уровней подземных вод определялось величиной добычи. Фактические понижения не превышали допустимых, истощения запасов подземных вод не выявлено.

Основными компонентами природного происхождения, по которым подземные воды не удовлетворяют нормативным требованиям к питьевым водам, являются железо и марганец, а также показатель общей жесткости и минерализация.

В отчетный период продолжалось наблюдение за изменением химического состава подземных вод уфимского водоносного горизонта в районе Туймазинского месторождения подземных вод, где загрязнение фиксируется на водозаборах, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. По данным результатов опробования эксплуатационных скважин на основных водозаборах г. Туймазы, представленными недропользователями в 2018 г., можно сказать, что ситуация по загрязнению подземных вод на Туймазинском месторождении практически не изменилась по сравнению с предыдущим годом. Так, на Нуркеевском водозаборе МУП «Туймазыводоканал» в отдельных эксплуатационных скважинах были зафиксированы повышенные содержания сульфатов (до 1,1 ПДК), а также превышение ПДК по общей жесткости (до 2,2 ПДК) и сухому остатку (до 1,2 ПДК). Это обусловлено подтоком сульфатных вод из соликамских и подстилающих кунгурских загипсованных отложений.

Результаты гидрохимического опробования подземных вод на водозаборах в 2018 г. подтвердили повышенное содержание железа, магния, нитратов и сульфатов, а также превышение ПДК по сухому остатку и общей жесткости в подземных водах уфимского водоносного горизонта (ЗАО «Давлекановская молочная компания», ОАО «Башспирт», ООО «АКВА-ДКС», водозаборы сс. Аксаково, Буздяк, Кандры, Чекмагуш и др.). Интенсивность загрязнения в подземных водах, как правило, не превышает 5 ПДК.

Наибольшая техногенная нагрузка приходится на промышленно развитые и хозяйственно освоенные территории, расположенные в Туймазинском и Уфимском районах, на территории г. Уфы (Северная промышленная зона), в Стерлитамакском районе (Южный промышленный узел) и в Хайбуллинском районе. В отчетный период было продолжено наблюдение на участках загрязнения подземных вод, связанных с деятельностью предприятий АО «Башкирская содовая компания» и ОАО «Башкирская медь». По результатам гидрохимического опробования в подземных водах отмечались повышенные содержания аммония, железа, натрия, сульфатов и хлоридов, а также сухой остаток и общая жесткость.

Не улучшилось состояние подземных вод на территории Туймазинского и Серафимовского нефтяных месторождений НГДУ «Туймазанефть», влияющих на качество подземных вод Туймазинского МПВ, где эксплуатируется уфимский водоносный горизонт. В подземных водах отмечалось повышенное содержание магния (до 8,2 ПДК) и хлоридов (до 6,9 ПДК), минерализация достигала 4,2 ПДК, общая жесткость – 10,0 ПДК.

В 2018 г. выявлено загрязнения подземных вод хлоридами уфимского водоносного горизонта на территории, примыкающей к нефтепромыслам

Копей-Кубовского и Ардатовского нефтяных месторождений НГДУ «Туймазанефть». Кроме того, отмечалось превышение ПДК по минерализации и общей жесткости. Интенсивность загрязнения в подземных водах не превышала 3,2 ПДК. По другим месторождениям НГДУ «Туймазанефть» по результатам ведения объектного мониторинга превышения по содержанию загрязняющих компонентов в подземных водах не выявлено. На крупные водозаборы, расположенные в основном в северо-восточной части Туймазинского района, нефтяные месторождения существенного влияния не оказывают.

В отчетный период продолжено наблюдение за загрязнением подземных вод на территории нефтепромысла Арланского месторождения НГДУ «Арланнефть» ООО «Башнефть-Добыча», расположенного в северо-западной части республики. Основную техногенную нагрузку на этой площади несут грунтовые воды четвертичного водоносного комплекса, казанского и уфимского водоносных горизонтов. В зоне влияния нефтяных площадей находятся Сакловское МППВ нераспределенного фонда и Патраковское МППВ (Камский водозабор) для водоснабжения г.Нефтекамска. За пределами Сакловского и Патраковского МППВ под влиянием деятельности НГДУ «Арланнефть» в подземных водах сохраняется загрязнение по аммонию, барию, железу, магнию, нефтепродуктам, стронцию, сульфатам и хлоридам, а также отмечается превышение ПДК по общей жесткости и сухому остатку. В районе Камского инфильтрационного водозабора качество подземных вод улучшилось. С 2017 г. концентрации основных компонентов и показателей загрязнения в подземных водах уменьшились и не превышают нормативных требований к питьевым водам.

РЕСПУБЛИКА МАРИЙ ЭЛ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 99,8%. В западной части республики (палеодолина и левобережье р. Волги) эксплуатируются в основном подземные воды неоген-четвертичного водоносного горизонта, на остальной территории используются подземные воды средне- и верхнепермского водоносных комплексов.

В 2018 г. все водозаборы работали в штатном режиме, колебания уровенной поверхности определялись распределением водоотбора по эксплуатационным скважинам. Фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод значительно ниже допустимых. Угроза истощения и осушения горизонтов отсутствует.

Для неоген-четвертичного водоносного горизонта характерно некондиционное природное качество подземных вод по содержанию железа и марганца, для пермского водоносного комплекса – сульфатам, общей жесткости и минерализации.

Самым крупным по величине водоотбора в республике является Арбанский водозабор, вода которого используется для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения г. Йошкар-Олы. В 2018 г. на Арбанском водозаборе в неоген-четвертичном водоносном горизонте отмечалось превышение ПДК по железу (до 2,8 ПДК), возможной причиной которого может являться подтягивание некондиционных вод со стороны городской и промышленной застройки. По остальным определяемым показателям качество подземных вод соответствует нормативным требованиям.

На Городском водозаборе (г. Козьмодемьянск) в уржумском водоносном горизонте по результатам гидрохимического опробования в 2017 г. отмечалось превышение ПДК по сульфатам (до 1,6 ПДК) и минерализации (до 1,2 ПДК). Наличие в подземных водах повышенного содержания сульфатов и минерализации является следствием подтягивания минерализованных вод из нижележащих горизонтов в результате эксплуатации водозаборов.

Результаты гидрохимического опробования водозаборов Волжский № 1 (Центральный), Волжский № 2 (оз. Конопляное) и Волжский № 3 (Промузел) ОАО «Водоканал» г. Волжска подтвердили повышенное содержание в подземных водах казанского водоносного горизонта сульфатов (до 1,2 ПДК), железа (до 7,5 ПДК), марганца (до 5,4 ПДК), а также превышение ПДК по общей жесткости (до 2,2 ПДК) и минерализации (до 1,1 ПДК). Превышение норматива качества подземных вод по общей жесткости и минерализации, содержанию сульфатов, как правило, является следствием подтягивания некондиционных вод из нижележащих горизонтов. Территориальным отделом Управления Роспотребнадзора по Республике Марий Эл в Волжском районе сроком на 2014-2019 гг. для ОАО «Водоканал» согласованы ПДК по минерализации до 1,5 г/дм^3, общей жесткости до 10 мг-экв/дм^3, железу до 1,0 мг/дм^3 и марганцу до 0,5 мг/дм^3.

Наибольшая техногенная нагрузка приходится на промышленно развитые и хозяйственно освоенные территории городов Йошкар-Олы, Волжска, Звенигово, пгт.Суслонгер и др. и связана, как правило, с местами складирования промышленных и твердых бытовых отходов, с очистными сооружениями и полями фильтрации. Основными загрязняющими веществами в подземных водах являются аммиак (по азоту), железо и ХПК, реже марганец, нитраты, нефтепродукты, кадмий и БПК. Техногенное загрязнение подземных вод в пределах области

носит точечный (локальный) характер. Влияние техногенных объектов на водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2018 г. не зафиксировано.

РЕСПУБЛИКА МОРДОВИЯ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 100 %. Основное эксплуатационное значение имеют подземные воды среднекаменноугольно-пермских отложений, которые широко используются для водоснабжения как отдельных объектов в городах и сельской местности, так и для централизованного водоснабжения городов (Саранска, Рузаевки и др.).

Значительная нагрузка на гидродинамический режим подземных вод на территории республики характерна для водоносного каменноугольно-пермского карбонатного горизонта Саранского месторождения подземных вод, в результате интенсивной и длительной эксплуатации которого была сформирована региональная депрессионная область, затронувшая и смежные водоносные горизонты.

Освоение Саранского месторождения подземных вод началось с 1930-х гг. для водоснабжения г. Саранска, эксплуатация велась Саранским городским водозабором. К моменту первоначального утверждения запасов в 1964 г. в размере 66 тыс. м^3/ сут (Протокол ГКЗ № 4379 от 01.08.1964) на эксплуатируемых участках Саранском и СРК водоотбор уже составлял 63,5 тыс. м^3/сут и была сформирована единая депрессия с центром в северной части г. Саранска. Конфигурация воронки была осложнена эксплуатацией разрозненных одиночных скважин на смежной с городом территории, на юго-западе основная депрессия слилась с меньшей депрессией, сформированной вокруг водозабора г. Рузаевки. Понижение уровней подземных вод в центре сформировавшейся депрессии в 1964 г. составляло 30-32 м.

До начала 1970-х гг. основной объем добычи на Саранском месторождении приходился на Саранский городской водозабор. Максимальный водоотбор пришелся на 1973 г. и составил 136,2 тыс. м^3/ сут, превысив утвержденные запасы в 2 раза. Понижение уровней к этому моменту составило 72,8 м при допустимом 110 м.

Ввод в эксплуатацию Пензятского (1966 г.) и Рудненского (1978 г.) водозаборов позволил перераспределить эксплуатационную нагрузку, снизив ее на участках Саранском и СРК. При этом, вплоть до 2000 г. водоотбор на указанных участках превышал утвержденные по ним запасы подземных вод (рис. 1.3.27). Максимальное понижение уровней эксплуатируемых подземных вод наблюдалось в 1990-х гг. и составляло порядка 80 м.

С начала 1990-х гг. в связи со спадом производства наблюдалось постепенное сокращение водоотбора, что, в свою очередь, обусловило восстановление уровней эксплуатируемых подземных вод. С 2010 г., когда водоотбор уменьшился в 3,5 раза относительно максимального в 1973 г. и составил 39,17 тыс. м^3/сут, начался процесс разделения единой депрессионной поверхности, сформированной вокруг городов Саранска и Рузаевки, на две отдельные депрессии с центрами в г. Саранске и г. Рузаевке.

В настоящее время эксплуатация Саранского месторождения подземных вод ведется в условиях установившейся фильтрации. С перераспределением нагрузок на водозаборы рост депрессионной воронки прекратился, в настоящее время наблюдается восстановление уровня, выполаживание бортов воронки. По территории Саранского городского водозабора скорость повышения уровня подземных вод происходит равномерно, независимо от эксплуатационной нагрузки.

В 2018 г. сохранились общие тенденции снижения водоотбора, который составил 23,25 тыс. м^3/ сут (в 6 раз меньше максимального). В течение года наблюдался повсеместный рост уровней подземных вод. Депрессия имела вытянутую на северо-запад форму, центр ее сместился на запад от Саранского водозабора к Пензятскому. В 2018 г. депрессионная воронка оконтуривалась пьезоизогипсой 70 м (абс.отм.), площадь ее относительно прошлого года уменьшилась на 53,38 км^2 и составила 168,15 км^2. Понижение уровня в центре депрессии составило 64,36 м (65,64 м, абс. отм.).

Характерной особенностью гидродинамического режима Саранской депрессии в 2018 г. являлось отсутствие отдельной депрессионной воронки в г. Рузаевке. В прошлом году Саранская и Рузаевская депрессии оконтуривались пьезоизогипсой 75 м, имели два условных центра, и их площадь составляла 1 038,27 км^2, то в 2018 г. пьезоизогипса 75 м не охватывала Рузаевский городской водозабор, и ее площадь составила 696,32 км^2.

Общая площадь региональной депрессии вокруг городов Саранска и Рузаевки в 2018 г. оконтуривалась пьезоизогипсой 80 м и составила 1 564,4 км^2, уменьшившись на 29,11 км^2 относительно прошлого года. Центр депрессии в г. Саранске (рис. 1.3.28).

В зоне влияния Ковылкинского городского водозабора, эксплуатирующего с 1938 г. Ковылкинский участок Саранского месторождения подземных вод, сформирована локальная депрессионная воронка, оконтуренная пьезоизогипсой 105 м и захватывающая весь Ковылкинский участок. В 2018 г.

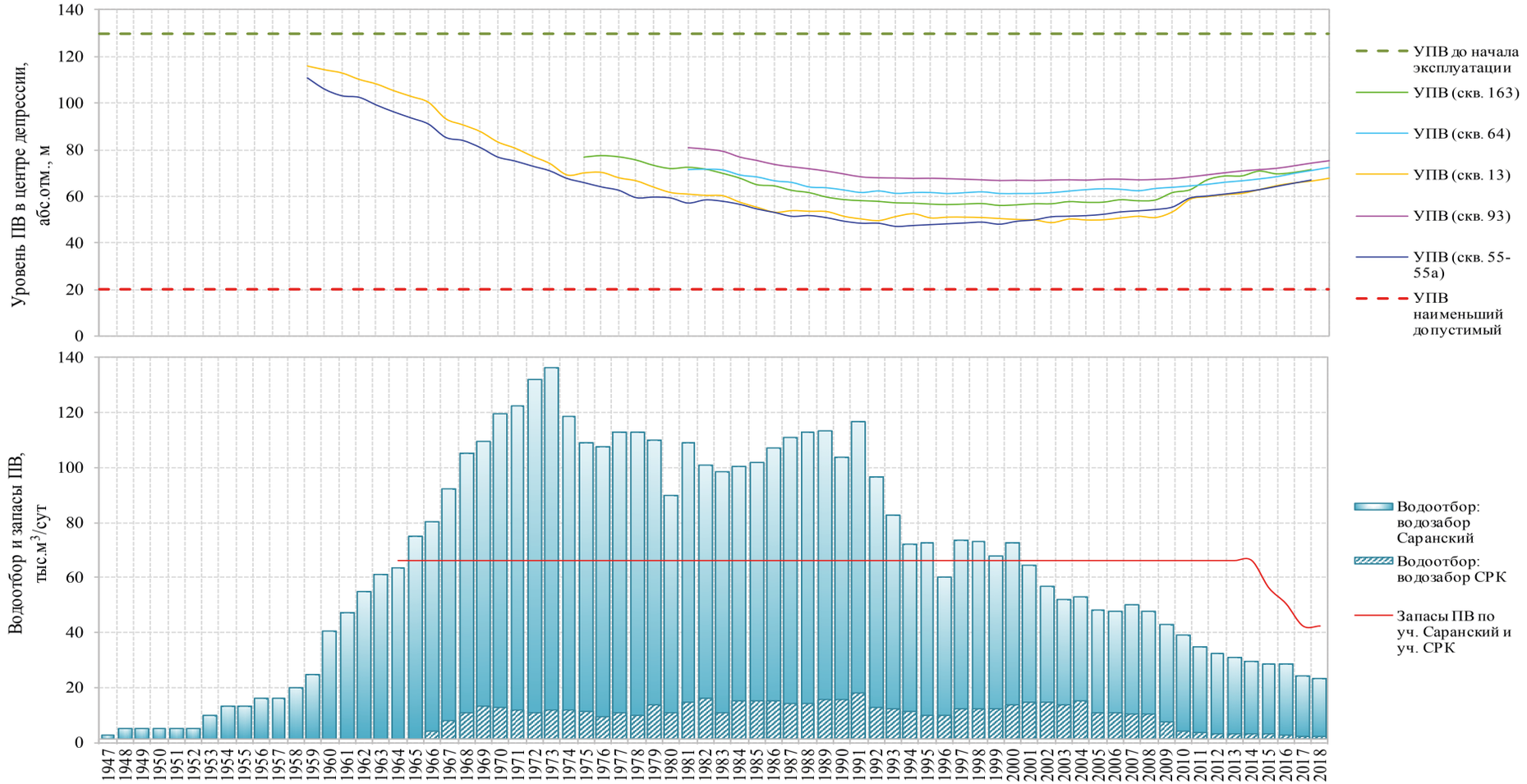


Рис. 1.3.27. Графики многолетних изменений уровней и водоотбора подземных вод эксплуатируемого водоносного каменноугольно-пермского карбонатного горизонта Саранского месторождения подземных вод (участки Саранский и СРК)

площадь депрессии увеличилась на 22,65 км^2 и составила 84,85 км^2, при этом понижение уровня в центре депрессии осталось примерно на той же отметке – 24,6 м. Рост площади депрессии связан с перераспределением эксплуатационной нагрузки – при относительной стабильности в центре депрессии снизились уровни на ее периферии. Фактические понижения не превышали допустимых, угроза истощения запасов подземных вод отсутствует.

В целом, на территории Республики Мордовия сохраняются тенденции восстановления уровня подземных вод, как эксплуатируемых, так и смежных гидрогеологических подразделений, что связано со значительным сокращением водоотбора и перераспределением эксплуатационных нагрузок. Негативных последствий эксплуатации подземных вод в 2018 г. не выявлено.

Подземные воды эксплуатируемых водоносных горизонтов в природном состоянии не соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам в восточных и южных районах республики по минерализации и общей жесткости, содержанию железа, фторидов, сульфатов и хлоридов.

В 2018 г. продолжается процесс загрязнения пресных подземных вод средне-верхнекаменноугольно водоносного комплекса на Саранском городском водозаборе за счет подтока слабо- и умеренно-солоноватых подземных вод из ниже залегающего водоносного горизонта. Результаты гидрохимического опробования показали, что в эксплуатационных скважинах водозабора отмечаются повышенные содержания железа (до 5,4 ПДК), натрия (до 1,3 ПДК), сульфатов (до 1,4 ПДК) и хлоридов (до 2,5 ПДК), а также превышение ПДК по сухому остатку (до 2,5 ПДК) и общей жесткости (до 2,9 ПДК). По сравнению с прошлым годом наблюдается уменьшение концентрации загрязняющих веществ и показателей в подземных водах. При дальнейшей эксплуатации Саранского городского водозабора без увеличения добычи подземных вод выявленные закономерности снижения концентраций загрязняющих веществ будут сохранятся.

Кроме интенсивного водоотбора, негативное влияние на качество подземных вод оказывают промышленные предприятия г. Саранска. По-прежнему, загрязнение четвертичного водоносного горизонта установлено на территории филиала «Мордовский» ПАО «Т Плюс» (пруды-накопители сточных вод и мазутное хозяйство). В подземных водах фиксируются повышенные содержания железа, натрия, нефтепродуктов, хлоридов, а также общая жесткость, сухой остаток и ХПК. Влияние техногенных объектов на водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2018 г. не зафиксировано.

РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 37,8%. Преимущественно подземные воды используются для водоснабжения городов Агрыз, Болгар, Зеленодольска, Мамадыш, Тетюши, а также большинства сельских населенных пунктов. Эксплуатируются четвертичный, неогеновый и верхнепермский водоносные комплексы.

В районах эксплуатации подземных вод значительного влияния на гидродинамический режим не выявлено. В 2018 г. все водозаборы работали в штатном режиме, колебания уровенной поверхности определялись распределением водоотбора по эксплуатационным скважинам. Фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод не превышали допустимых. Угроза истощения и осушения эксплуатируемых горизонтов отсутствует.

Нарушенный гидродинамический режим характерен для территории г. Казани, который в значительной степени определяется влиянием Куйбышевского водохранилища. В зоне влияния водохранилища происходит повышение уровней грунтовых вод и, как следствие, подтопление территории. Для контроля за состоянием подземных вод в подтапливаемой зоне организована сеть гидрогеологических наблюдательных скважин, пробуренных в разные годы в период с 1957 по 1999 гг. Скважины расположены преимущественно в виде створов, расположенных по нормали к береговой линии водохранилища.

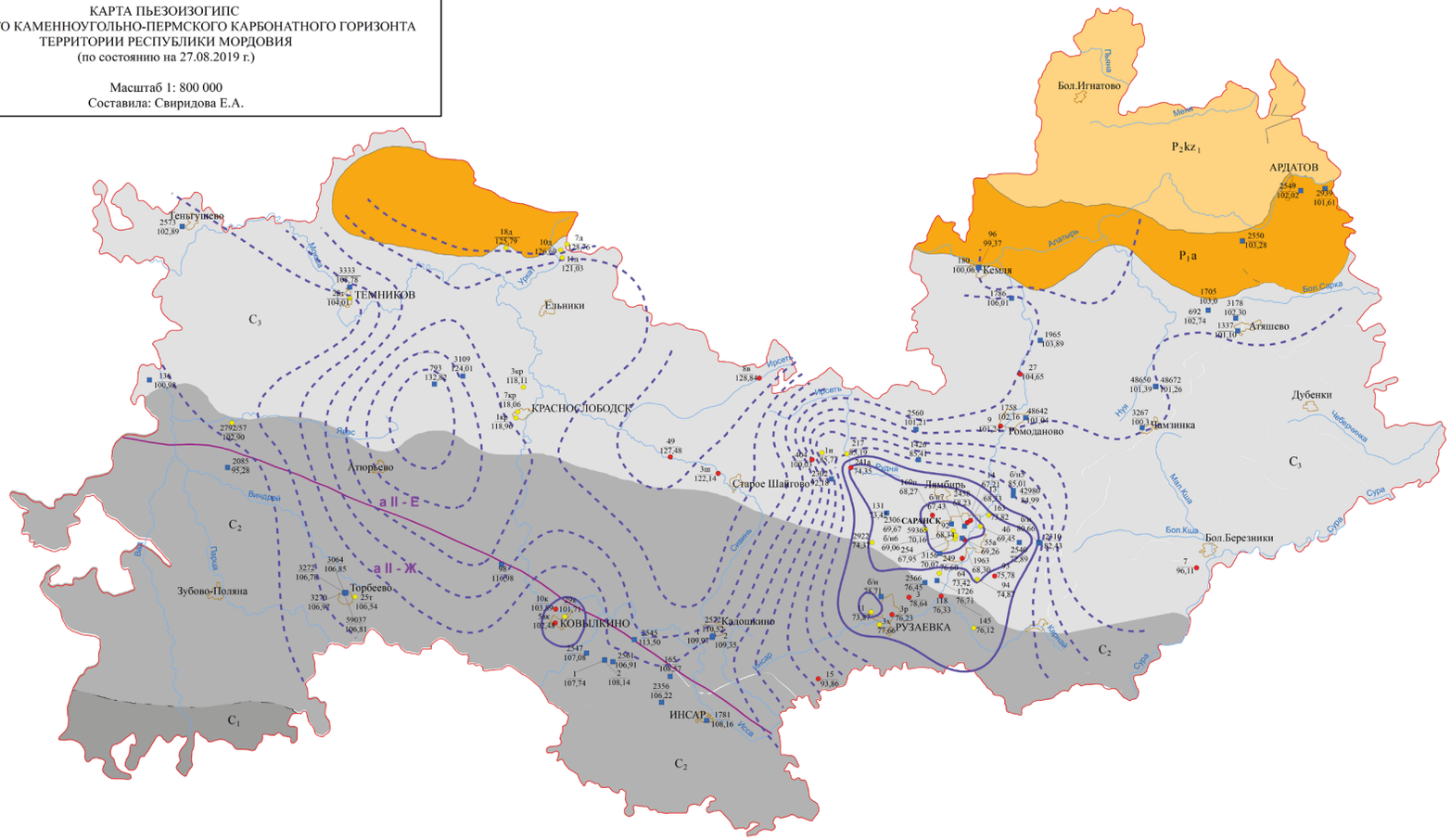
Благодаря существующей сети гидротехнических сооружений снижается уровень подтопления территории, а на участках, пониженных относительно НПУ, предотвращается затопление. Порядка 30 % от общего объема отобранной воды по республике составляют воды, извлеченные водопонизительной системой г. Казани.

Основными компонентами природного происхождения, по которым подземные воды не удовлетворяют нормативным требованиям к питьевым водам, являются железо и марганец. На отдельных участках отмечается повышенное содержание в подземных водах стронция, бора и брома, предположительно природного происхождения. В пробах воды на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения часто отмечается превышение по общей жесткости, преимущественно в отложениях казанского комплекса. Как правило, это водозаборы централизованного водоснабжения предприятий жилищно-коммунального хозяйства (Альметьевский, Бугульминский, Заинский, Зеленодольский, Елабужский муниципальные районы и территория г. Казани).

ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Приволжский региональный центр ГМСН"

КАРТА ПЬЕЗОИЗОГИПС
ВОДОНОСНОГО КАМЕННОУГОЛЬНО-ПЕРМСКОГО КАРБОНАТНОГО ГОРИЗОНТА
ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ
(по состоянию на 27.08.2019 г.)

Масштаб 1: 800 000
Составила: Свиридова Е.А.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Основные водоносные горизонты и комплексы

- P_2kz_1 Водоносный нижнеказанский горизонт
- P_1a Водоносный ассельский горизонт
- C_3 Водоносный верхнекаменноугольный горизонт
- C_2 Водоносный среднекаменноугольный горизонт
- C_1 Водоносный нижнекаменноугольный горизонт

II.Движение подземных вод

Гидроизогипсы водоносного каменноугольно-пермского карбонатного горизонта (метры абсолютной высоты)
- установленные
- предполагаемые

III.Водопроявления

III.1. Скважины наблюдательной сети
Принадлежность сети (цвет внутри знака)
- Государственная опорная наблюдательная сеть (ГОНС)
- Объектная (локальная) наблюдательная сеть

III.II Эксплуатационные скважины

1965 / 103,89 — в числителе - номер скважины; в знаменателе- абсолютная отметка пьезометрического уровня на 27.08.2019 г.

IV. Границы
- административных районов Республики Мордовия
- Республики Мордовия
- границы районных центров
- гидрогеологических структур II порядка
  а II - Е Волго-Сурский
  а II-Ж Приволжско-Хоперский

V. Прочие обозначения
- речная сеть

Рис. 1.3.28. Схематическая карта пьезоизогипс эксплуатируемого водоносного каменноугольно-пермского карбонатного горизонта в пределах Саранского месторождения подземных вод по состоянию на 27.08.2018

Солоноватые подземные воды выявлены на водозаборах, эксплуатирующих в основном казанский водоносный горизонт. Как правило, это водозаборы коммунальных сетей и крупных предприятий (МУП «Водоканал» г. Казани, ООО «Бугульма-водоканал», ОАО «Буинск-Водоканал», ОАО «Водоканалсервис» г. Зеленодольска и др.).

Подземные воды с повышенным содержанием нитратов, как правило, связаны с территориями интенсивной сельскохозяйственной деятельности, животноводством и складами химических удобрений. В 2018 г. в казанском водоносном комплексе на водозаборе «Тургенева» (ОАО «Бугульминские электрические сети») и на водозаборе «Баряшево» (ОАО «Бугульма-Водоканал») фиксировались нитраты (2,0 ПДК и 1,2 ПДК соответственно). На водозаборе «Центральный» (ОАО «Буинск-Водоканал»), эксплуатирующем уржумский водоносный горизонт, содержание нитратов составляло 4,4 ПДК.

По-прежнему напряженная гидрохимическая ситуация на территории республики сохраняется в пределах нефтедобывающих территорий. Повышенные содержания железа, нитратов, аммония, сульфатов, хлоридов и нефтепродуктов отмечаются в подземных водах казанского водоносного комплекса по скважинам и родникам, принадлежащих ОАО «АНК-Башнефть», НГДУ «Бавлынефть», НГДУ «Лениногорскнефть», ЗАО «Троицкнефть», ОАО «РИТЭК», ОАО «Кондурчанефть», и др.

Основные участки загрязнения подземных вод связаны с урбанизированными территориями (гг. Казань, Набережные Челны, Менделеевск, Нижнекамск) и характеризуются пестротой химического состава подземных вод, частым замещением одних показателей другими, изменением содержания и границ их распространения. В подземных водах появляются тяжелые металлы, СПАВ и нефтепродукты, увеличиваются по сравнению с фоновыми значениями концентрации хлоридов и сульфатов, общая жесткость и минерализация.

УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения республики составляет 42,9%. Полностью за счет подземных вод осуществляется хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Можги, пгт Игры, Факела, Камы, Кез, Кизнер, Увы, Яр, Пудем, п. Нового и др. В основном, эксплуатируются подземные воды пермских отложений – водоносные уржумская или казанская карбонатно-терригенные свиты.

На территории Удмуртии сложившаяся система эксплуатации подземных вод имеет ряд проблем. Большое количество действующих водозаборов представлено одиночными скважинами, которые бурились без предварительного проведения поисково-оценочных работ и, соответственно, не были учтены сложные гидрогеохимические условия региона, что ведет к снижению и количественных, и качественных показателей состояния эксплуатируемых подземных вод.

В 2018 г. все водозаборы работали в штатном режиме, колебания уровенной поверхности определялись распределением водоотбора по эксплуатационным скважинам. Наблюдавшееся увеличение водоотбора в 2018 г. привело к соответствующему снижению уровней подземных вод. В целом, фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод находились в пределах допустимых. Угроза истощения и осушения эксплуатируемых горизонтов отсутствует.

Качество подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов в основном, соответствует нормативным требованиям, за исключением единичных проб, в которых отмечаются превышения ПДК по железу, бору и сульфатам, а также по минерализации и общей жесткости, имеющих природный характер.

Основным загрязняющим компонентом подземных вод на территории республики являются нитраты. Нитратное загрязнение (до 2,4 ПДК) фиксировалось в 2018 г. как в одиночных эксплуатационных скважинах, расположенных в сельских населенных пунктах (сс. Бабино, Красное, Соколовка, Юриха и др.), так и на групповых водозаборах, расположенных в пределах городов Ижевска и Можги. На рисунке 1.3.29 показана динамика изменения содержания нитратов в подземных водах казанского водоносного горизонта в некоторых эксплуатационных скважинах на групповом водозаборе г. Можги за период с 1982 по 2018 годы.

Загрязнение подземных вод на нефтяных месторождениях проявлялось в превышении ПДК по минерализации и общей жесткости, содержанию хлоридов, нефтепродуктов, сульфатов и натрия. В отчетный период в эксплуатационных скважинах водозаборов (уржумский и казанский водоносные горизонты), расположенных на территории нефтяных месторождений (Черновское и Арланское ОАО «Белкамнефть», Красногорское, Минкинское, Лиственское и Киенгопское ОАО «Удмуртнефть»), подтвердились превышения ПДК по содержанию магния (до 4,3 ПДК) и хлоридов (до 3,8 ПДК), а также по сухому остатку (до 3,1 ПДК) и общей жесткости (до 6,7 ПДК). Источниками загрязнения подземных вод на нефтепромыслах могут являться шламовые амбары, разливы нефти.

Одним из самых крупных источников загрязнения подземных вод на территории республики

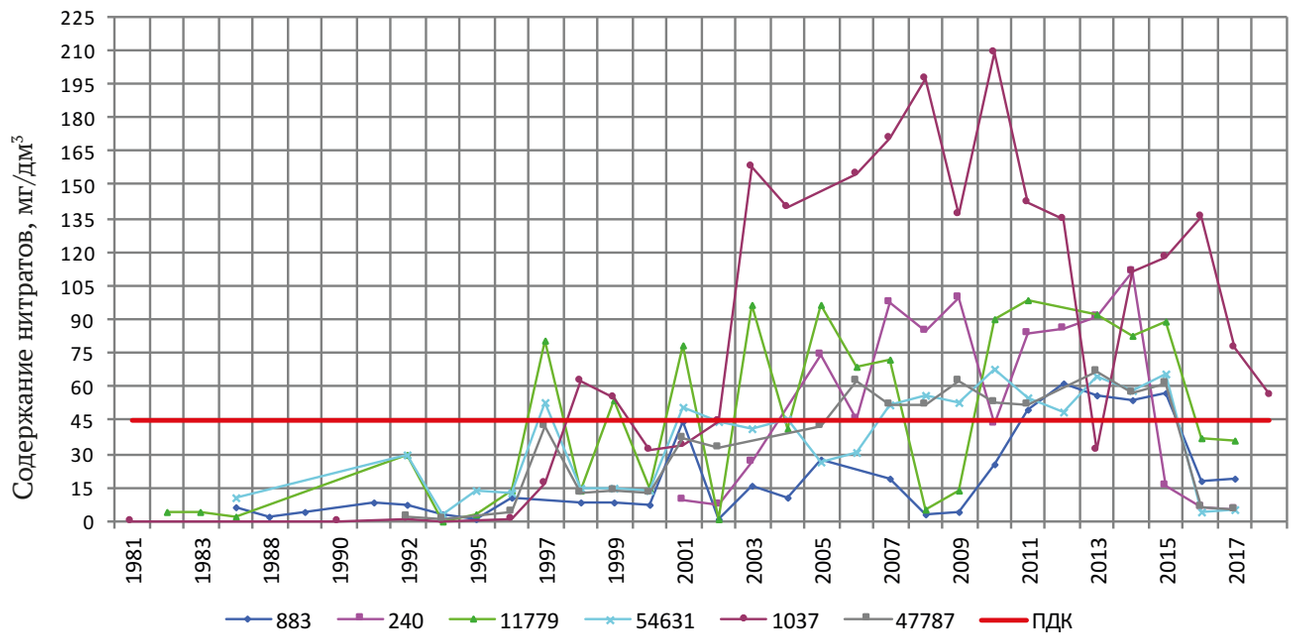


Рис. 1.3.29. Содержание нитратов (максимальное) в эксплуатационных скважинах группового водозабора г. Можги

является ОАО «Чепецкий механический завод», в пределах которого находится полигон захоронения жидких промышленных отходов в глубокие горизонты и хвостохранилище, расположенное в водоохранной зоне р. Чепцы в пределах левобережной пойменной террасы. По результатам гидрохимического опробования в 2018 г., как и в 2017 г., в грунтовых водах современного аллювиального горизонта и в водах верхнепермского комплекса отмечались высокие содержания аммония, лития, хлоридов, сульфатов, нитратов, натрия, магния и нефтепродуктов, а также сухой остаток. Причиной формирования площадного очага загрязнения, очевидно, является фильтрация минерализованных стоков через дно и дамбу хвостохранилища вследствие отсутствия противофильтрационных экранов. Водозаборные скважины питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в зоне влияния хвостохранилища отсутствуют.

Шламонакопитель ОАО «Ижсталь» расположен на южной окраине г. Ижевска и предназначен для сброса очищенных сточных вод с цехов предприятия ОАО «Ижсталь». В отчетный период отмечалось загрязнение четвертичного водоносного горизонта железом (до 1,4 ПДК) и наблюдалась повышенная жесткость общая (до 1,1 ПДК). Ближайшее расстояние от шламонакопителя до эксплуатационных скважин – 250-300 м. Влияния данного объекта на основной (казанский) водоносный горизонт не отмечается.

ЧУВАШСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 16%. Основное эксплуатационное значение имеют подземные воды, приуроченные к четвертичным и верхнепермским отложениям.

Гидродинамический режим эксплуатируемых подземных вод близок к естественному, что связано с невысокими объемами добычи подземных вод. В зонах влияния крупных централизованных водозаборов, функционирующих более 20 лет, режим фильтрации подземных вод установившийся.

Качество подземных вод на территории республики в основном соответствует требованиям к питьевым водам. На отдельных участках отмечаются превышения ПДК по содержанию железа, бора и сульфатов, и также по общей жесткости и минерализации, которые имеют природный характер.

Самой высокой техногенной нагрузкой характеризуется Чебоксарский район с развитой промышленностью и большинством крупных заводов и птицефабрик.

Техногенное воздействие на подземные воды в 2018 г. изучалось на промплощадке и полигоне захоронения твердых промышленных отходов ОАО «Химпром» г. Новочебоксарска и в районе свалки ТБО ОАО «Спецавтохозяйство» г. Чебоксары.

Полигон промотходов ОАО «Химпром» площадью более 8 км^2 – наиболее крупный объект техногенного воздействия на подземные воды,

расположен в юго-восточной части г. Новочебоксарска. Потенциальными объектами загрязнения подземных вод являются производственные и вспомогательные цеха, пути транзита промстоков, подземные коммуникации (канализация, коллекторы), накопители отходов (полигон и шламонакопители) и локальные очистные сооружения. По результатам лабораторных исследований, выполненных в 2018 г., качество воды четвертичного водоносного горизонта соответствует нормативным требованиям предъявляемым к питьевым водам.

В зоне влияния полигона ТБО ОАО «Спецавтохозяйство» качество подземных вод пермского водоносного горизонта характеризуется превышением ПДК по железу (2,0 ПДК) и общей жесткости (1,2 ПДК). Концентрация остальных показателей ниже ПДК.

Загрязнение подземных вод от техногенных источников на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения на территории республики не выявлено.

ПЕРМСКИЙ КРАЙ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет около 41,8%. Водоснабжение большей части населенных пунктов Пермского края осуществляется за счет использования подземных вод, поверхностные воды используются в гг. Перми и Чайковском, частично – в г. Кунгур. Основные эксплуатируемые водоносные горизонты приурочены к четвертичным и нижнепермским отложениям, в пределах гидрогеологических массивов – водоносная зона девонско-нижнекаменноугольных пород.

В 2018 г. действующие водозаборы работали в установившимся режиме, фактические понижения уровней не превышали допустимых. В целом при сохранении или уменьшении существующих объемов добычи сохранятся тенденции восстановления уровней и восполнения запасов подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов.

Значительное воздействие на гидродинамическое состояние подземных вод отмечено в районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых. Наиболее катастрофичные и необратимые последствия связаны с авариями на рудоуправлениях ПАО «Уралкалий» вблизи городов Березники и Соликамск.

После аварии на СКРУ-2 ПАО «Уралкалий» в 2014 г. приток воды в рудник достигал 3000 м^3/час, в августе 2018 г. средний приток воды в рудник, рассчитываемый за 10 суток, доходил до 1511 м^3/ час. С 16.09.2018 г. водоприток стабилизировался и составлял в среднем 385 м^3/час. Минерализация рассолов увеличилась с 265,03 г/дм^3 (2014 г.) до 347 г/ дм^3 (2018 г.).

Абсолютная отметка уровня воды в скв. № 1а (ближайшей к воронке) на 18.11.2014 составляла 120,19 м, на 12.12.2017 – 111,09 м, 31.12.2018 – 109,18 м, т.е. с 2014 г. происходит постепенное возвращение уровня к начальному положению (рис. 1.3.30).

В районах ликвидации и затопления шахт Киселевского угольного бассейна продолжается процесс восстановления естественного водного баланса, нарушенного деятельностью угледобывающих предприятий. Так как разработка угля велась по отдельным тектоническим структурам, темпы восстановления естественного положения уровня подземных вод различны как для отдельных синклиналей и антиклиналей, так и для водоносных горизонтов (рис. 1.3.31).

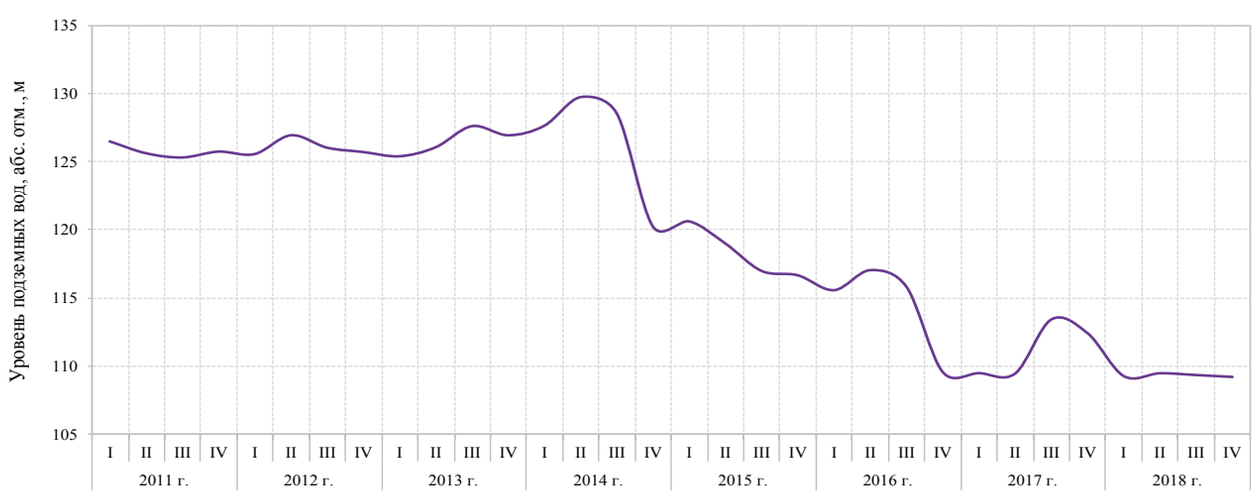


Рис. 1.3.30. График изменения уровня подземных вод в скв. 1а (P1slk) на участке аварии СКРУ-2 ПАО «Уралкалий»

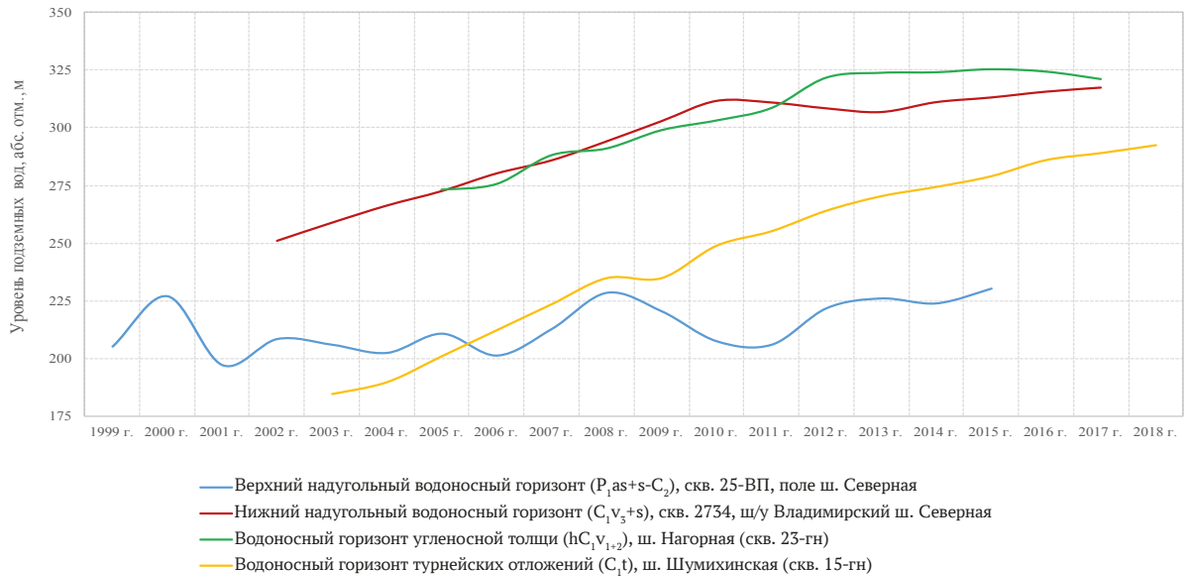


Рис. 1.3.31. Графики изменений уровней подземных вод в районах ликвидации и затопления шахт Кизеловского угольного бассейна

На шахтах им. Ленина, «Северная», «Ключевская», им. Калинина, «Белый Спой», на шахтах Широковская, Коспашская и 40-лет ВЛКСМ процесс восстановления уровня подземных вод, нарушенного горными работами, завершился. Основные изменения в режиме связаны с сезонными колебаниями.

В 2018 г. продолжился подъем уровня трещинно-карстовых подземных вод верхнего надугольного водоносного горизонта на шахтном поле шахты «Северная» шахтоучастка «Владимирский» (Владимирская синклиналь). По сравнению с концом прошлого года уровень подземных вод вырос на 1,09 м.

Уровни подземных вод нижнего надугольного водоносного горизонта, в пределах Нагорнинской и Усьвинской синклиналей, восстановлены в 2014 г., а техногенного горизонта (угленосной толщи) – близки к своим естественным значениям.

Уровни подземных вод водоносного горизонта турнейских отложений на поле шахты «Шумихинская» (Шумихинская синклиналь) в 2016-2017 гг. практически стабилизировались, но в 2018 г. отмечался резкий подъем уровня на 3,27 м.

Природное несоответствие качества подземных вод обусловлено повышенным содержанием железа и марганца, характерных для вод четвертичного водоносного горизонта, превышением ПДК по общей жесткости и минерализации, а также по отдельным микрокомпонентам, присущих дочетвертичным водоносным горизонтам и комплексам. Так, в подземных водах нижнепермских отложений (месторождения Сухореченское, Хлыщевское, Березовское и др.), расположенных в Кунгурском и Березовском районах, концентрация стронция превышает нормативные требования, предъявляемые к питьевым водам.

На территории края обширные площади загрязнения подземных вод сформированы в пределах Березниковско-Соликамского, Кизеловско-Губахинского и Пермско-Краснокамского промышленных узлов.

На территории Березниковско-Соликамского промышленного узла продолжает оставаться напряженной ситуация в районе Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей (ВКМС), разработка которого начата с 30-40-х годов прошлого века. Вокруг солеотвалов, шламохранилищ и рассолосборников развиты участки обширного загрязнения подземных вод общей площадью свыше 160 км^2. Основными загрязняющими компонентами в подземных водах являются натрий, магний, хлориды, сульфаты, зафиксированы повышенные значения минерализации. Значительного изменения качества подземных вод на рассматриваемой территории не происходит, концентрация загрязняющих веществ остается стабильно высокой. По мере удаления от источников загрязнения концентрация загрязняющих веществ снижается, но и за пределами горного отвода отмечаются превышения ПДК.

Неблагоприятная гидрохимическая обстановка сохраняется на территории ликвидации (затопления) шахт Кизеловского угольного бассейна (шахты Владимирская, 9-Делянка, им. 40 лет Октября, Широковская, Шумихинская и др.). Анализ данных показывает, что только воды верхнего надугольного и

отчасти подугольного водоносных горизонтов турнейских отложений отвечают по своему химическому составу санитарно-гигиеническим требованиям. На территориях, где подземные воды визейского (нижнего надугольного) водоносного горизонта и трещинно-пластовые воды угленосной толщи подвержены влиянию затопленных шахт (города Александровск, Кизел, Гремячинск, Губаха, Чусовой), в отчетный период отмечаются высокие концентрации алюминия, бериллия, железа, марганца, лития, никеля, сульфатов, что создает угрозу загрязнения подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения. Таким образом, гидрохимическая обстановка в Кизеловском угольном бассейне продолжает оставаться напряженной.

В пределах Пермско-Краснокамского промышленного узла загрязнение подземных вод связано с разработкой месторождений нефти, деятельностью промышленных предприятий и городских коммунальных служб. Подземные воды используются, преимущественно, в производственно-технических целях.

КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 32,3%. В основном эксплуатируются подземные воды четвертичных, среднеюрских, нижнетриасовых и верхнепермских отложений.

В 2018 г. все водозаборы работали в штатном режиме, колебания уровенной поверхности определялись распределением водоотбора по эксплуатационным скважинам. Фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод находились в пределах допустимых. Угроза истощения запасов и осушения эксплуатируемых водоносных горизонтов отсутствует.

Качество подземных вод основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов на территории области не соответствует нормативным требованиям по железу, марганцу, бору и фтору, а также по общей жесткости.

Для водозаборов, расположенных в зоне жилой застройки и в районах размещения животноводческих комплексов, характерно загрязнение подземных вод нитратами. В 2018 г. на водозаборе КОГБУЗ «МИАЦ» (Медицинский информационно-аналитический центр) в г. Кирове загрязнение подземных вод слободского водоносного горизонта нитратами (1,2 ПДК) и бором (1,7 ПДК) осталось на уровне пошлого года.

Значительное количество очагов загрязнения подземных вод сосредоточенно в крупных промышленных центрах (города Киров, Кирово-Чепецк и Вятские Поляны). В 2018 г. продолжены наблюдения за качеством подземных вод в районе г. Кирова (очистные сооружения ОАО «ККС», полигон ТБО (п. Костино) ООО «САХ» (Спецавтохозяйство), полигон ТБО «Лубягино» АО «Куприт», Кировская ТЭЦ-5 и др.). По результатам опробования наблюдательных скважин превышение ПДК наблюдается по железу, марганцу, нитратам, сульфатам, нефтепродуктам, фторидам, хлоридам, $БПК_5$, ХПК, сухому остатку, окисляемости перманганатной и общей жесткости. Интенсивность загрязнения подземных вод, как правило, не превышает 5,0 ПДК, за исключением железа, концентрация которого в отдельных случаях достигала 43,0 ПДК.

Кильмезское захоронение ядохимикатов представляет собой объект утилизации пришедших в негодность и запрещенных к применению ядохимикатов сельскохозяйственного назначения (пестицидов), под влиянием которого происходит загрязнение подземных вод нескольких водоносных горизонтов (нижнеплейстоценово-голоценовый, слободской и уржумский). В отчетный период в подземных водах отмечались высокая концентрация железа (до 66,3 ПДК), повышенное содержание марганца (до 3,7 ПДК) и БПК (до 1,4 ПДК). Влияние работы полигона на водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения в 2018 г., как и в прошлые годы, не выявлено.

НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет около 11,3%. В основном эксплуатируются подземные воды четвертичных и неоген-четвертичных отложений в северной части области, верхнекаменноугольно-нижнеказанской карбонатной серии – на юге, северодвинско-вятского терригенного горизонта – в центральной.

На крупных водозаборах области, эксплуатирующих преимущественно водоносный неоген-четвертичный комплекс, сформированы локальные депрессионные воронки. На большинстве водозаборов в настоящее время наблюдается сокращение водоотбора, что способствует восстановлению уровня подземных вод. В 2018 г. все водозаборы работали в штатном режиме, фактические понижения не превышали допустимых, негативных последствий эксплуатации не выявлено.

Качество подземных вод эксплуатируемых горизонтов на территории области в основном отвечает нормативным требованиям, за исключением повышенного содержания железа и марганца. На севере области на отдельных участках отмечается некондиционное природное качество подземных вод по содержанию фтора и бора.

На водозаборах, обеспечивающих производ-

ственно-технологическое водоснабжение предприятий на территории г. Дзержинска («Капролактам» и «Акрилат» ОАО «Сибур-Нефтехим», водозаборы I и IV ФКП «Завод им. Я.М. Свердлова»), в отчетном году подтвердилось загрязнение подземных вод аммиаком (по азоту), железом, нитратами, мышьяком, бензолом, никелем, фенолами, формальдегидом, хромом, а также отмечается превышение ПДК по окисляемости перманганатной.

Наибольшую опасность для подземных вод представляет свалка промышленных отходов Дзержинского промрайона и карты кислых гудронов, расположенных в 4,5 км юго-восточнее границы третьего пояса ЗСО Тепловского водозабора. В первом от поверхности четвертичном водоносном горизонте в отчетный период фиксировались повышенные содержания железа, аммиака (по азоту), нефтепродуктов, фенолов, а также отмечалось превышение ПДК по сухому остатку, общей жесткости и окисляемости перманганатной. По сравнению с прошлым годом наблюдается уменьшение количества показателей загрязнения подземных вод, их концентрации и распространения по площади. Влияние техногенных источников на качество подземных вод Тепловского водозабора в 2018 г. не отмечено.

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет около 79,7%. В основном эксплуатируются подземные воды четвертичного аллювиального горизонта. Дефицит подземных вод питьевого качества наблюдается в крайних юго-западном и восточных районах.

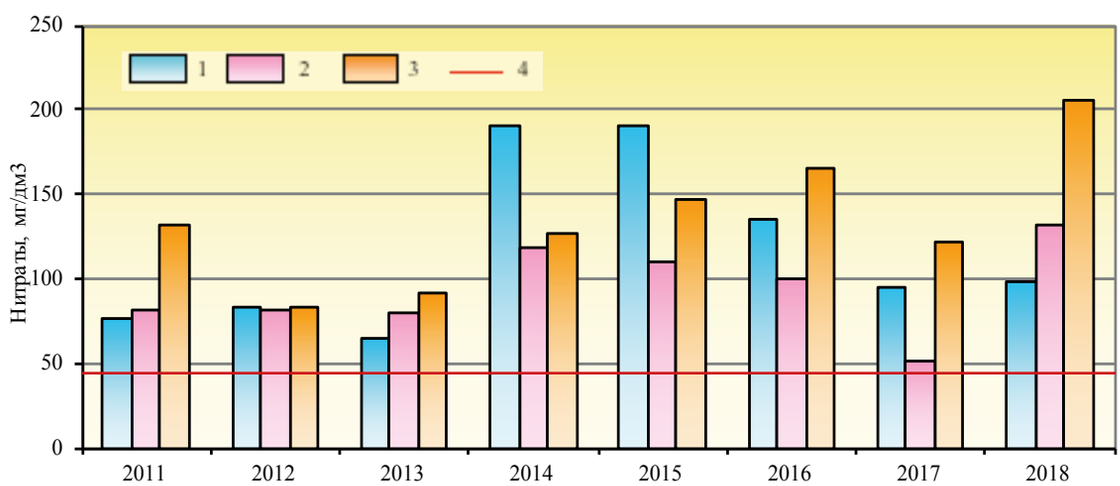
В 2018 г. все водозаборы работали в штатном режиме, колебания уровенной поверхности определялись распределением водоотбора по эксплуатационным скважинам. Фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод не превышают допустимые. Угроза истощения и осушения горизонтов отсутствует.

Качество подземных вод на территории области в основном отвечает нормативным требованиям к питьевым водам, за исключением превышения ПДК по минерализации и общей жесткости, содержанию железа, незначительно – хлоридов и сульфатов.

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

В 2018 г. подтверждено загрязнение подземных вод нитратами на водозаборах, расположенных в зоне жилой застройки и садовых товариществ (водозаборы Основной Уральский, Временный Уральский, водозабор п. Краснохолма). Все водозаборы эксплуатируют практически незащищенный четвертичный аллювиальный водоносный горизонт. Максимальное содержание нитратов в подземных водах зафиксировано на водозаборе п. Краснохолма (до 4,6 ПДК), что в 1,7 раза больше, чем в 2017 г. (2,7 ПДК). На Временном Уральском участке Уральского водозаборного узла интенсивность загрязнения подземных вод нитратами составила 2,9 ПДК, на Основном Уральском участке – 2,2 ПДК (рис. 1.3.32).

На территории области в отчетный период продолжено наблюдение на наиболее крупных



Водозаборы: Уральский участок Уральского водозаборного узла
(1 – Основной; 2 – Временный); 3 – п.Краснохолм; 4 – ПДК нитратов (45 мг/дм^3)

Рис. 1.3.32. Содержание нитратов (максимальное) на крупных водозаборах Оренбургского района

участках загрязнения подземных вод, связанных с деятельностью ЗАО «Ормет» (Джусинское месторождение меди, Обогатительная фабрика, хвостохранилище), ОАО «Орскнефтеоргсинтез» (очистные сооружения НПЗ), ООО «Оренбург Водоканал» (иловые поля очистных сооружений), Оренбургского газоперерабатывающего завода (полигон закачки промстоков № 1), Оренбургского гелиевого завода (полигон № 3 подземного хранилища гелиевого концентрата) и др. Максимальная интенсивность загрязнения подземных вод железом (76,7 ПДК) выявлена на участке «Джусинского» месторождения меди ЗАО «Ормет», марганцем (56,0 ПДК) – на территории очистных сооружений НПЗ ОАО «Орскнефтеоргсинтез». Содержание нитратов от 3,9 до 28,7 ПДК зафиксировано в пределах иловых полей очистных сооружений г. Оренбурга ООО «Оренбург Водоканал».

В 2018 г. по результатам опробования подземных вод четвертичного и татарского водоносных горизонтов в районе деятельности ОАО «Орскнефтеоргсинтез», Оренбургского гелиевого завода и Оренбургского газоперерабатывающего завода отмечаются повышенные содержания нефтепродуктов (до 45,0 ПДК).

Влияние техногенных объектов на водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения не зафиксировано.

ПЕНЗЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет около 38%. При этом в большинстве населенных пунктов водоснабжение полностью обеспечивается за счет подземных вод, лишь г. Пенза и р.п. Колышлей используют, преимущественно, поверхностные источники водоснабжения. Основное эксплуатационное значение имеют водоносные горизонты, приуроченные к отложениям четвертичной, палеогеновой, меловой, каменноугольной и девонской систем.

В 2018 г. все водозаборы работали в штатном режиме, колебания уровенной поверхности определялись распределением водоотбора по эксплуатационным скважинам. Фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод значительно меньше допустимых. Негативных последствий эксплуатации не выявлено.

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

Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения зафиксировано по отдельным скважинам, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов. В отчетный период загрязнение подземных вод нитратами (до 2,0 ПДК) отмечалось в эксплуатационных скважинах сс. Евлашево и Каменки (Кузнецкий и Каменский районы).

Наибольшую техногенную нагрузку испытывают подземные воды в районах городов Пензы, Кузнецка и Сердобска, где сосредоточены объекты хранения и реализации нефтепродуктов. По результатам исследований проб воды из скважин наблюдательной сети в пределах Пензенской нефтебазы ЗАО «Пензатерминал», АО «Пензанефтепродукт», ПАО «Т плюс» отмечается загрязнение подземных вод четвертичного водоносного горизонта железом, марганцем, аммонием, нефтепродуктами, фенолами и АПАВ. В зоне влияния ПАО «Т плюс» (ТЭЦ-1) по сравнению с прошлым годом возросла интенсивность загрязнения примерно в 5 раз (возможно сказываются последствия аварии в 2017 г.). На остальных участках загрязнения подземных вод значительных изменений качества подземных вод, по сравнению с 2017 г., не произошло.

Наиболее крупным по площади (15 км^2) выявленным очагом загрязнения подземных вод нефтепродуктами на территории области является Верхозимское месторождение нефти, расположенное в Кузнецком и Камешкирском районах области. Результаты наблюдений в 2018 г. подтверждают ранее выявленное загрязнение подземных вод четвертичного и основного эксплуатируемого палеогенового водоносных горизонтов аммонием, железом, нефтепродуктами, хлоридами, фенолами, а также наблюдаются повышенные минерализация, общая жесткость, окисляемость перманганатная и $БПК_5$. Значительных изменений качества подземных вод по сравнению с показателями прошлых лет не произошло.

САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 38,2%. Основными эксплуатируемыми водоносными комплексами являются неоген-четвертичный, верхнемеловой, юрско-триасовый, татарский, казанский, нижнепермский, верхнекаменноугольно-нижнепермский.

В 2018 г. все водозаборы работали в штатном режиме, колебания уровенной поверхности определялись распределением водоотбора по эксплуатационным скважинам. Фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод значительно ниже допустимых. Негативных последствий эксплуатации не выявлено.

Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных комплексов на территории области не отвечает нормативным требованиям к питьевым водам по содержанию железа, марганца и сульфатов, минерализации и общей жесткости.

В 2018 г. в процессе эксплуатации водозаборов подтверждается ухудшение качества подземных вод питьевого назначения из-за подтягивания глубинных минерализованных вод. На действующих водозаборах в пределах крупных городов Самары, Сызрани, Чапаевска и Новокуйбышевска отмечаются превышения ПДК по общей жесткости и минерализации. Так, на водозаборах Губашевский, Южный, Титовский, Северный ООО «Водоканал» г. Чапаевска по-прежнему в процессе эксплуатации казанского водоносного горизонта наблюдается рост минерализации (до 1,7 ПДК) и общей жёсткости (до 2,8 ПДК). Также, сложная гидрохимическая обстановка наблюдается на водозаборе № 2 (Новокуйбышевское МУП «Водоканал»), где в подземных водах казанского водоносного горизонта отмечаются повышенные концентрации сульфатов (до 2,1 ПДК), минерализации (до 2,2 ПДК), а также превышение ПДК по общей жесткости (до 3,9 ПДК). Изменения гидрохимического состояния подземных вод на водозаборах относительно предыдущего года не отмечается.

На Новосызранском водозаборе ООО «Сызраньводоканал», эксплуатирующем подземные воды верхнекаменноугольного водоносного комплекса по-прежнему, в эксплуатационных скважинах водозабора сохраняется повышенное содержание хлоридов (до 2,7 ПДК), железа (до 18,0 ПДК) и натрия (до 3,4 ПДК), а также превышение ПДК по минерализации (до 2,2 ПДК) и общей жёсткости (до 2,3 ПДК). Концентрация фтора ниже нормы почти в 3 раза.

В отчетный период загрязнение подземных вод нитратами (до 4,4 ПДК) сохраняется на водозаборах, расположенных в пп. Маяк, Малое Томылово и Горки (Новокуйбышевское НМУП «Водоканал»).

На территории области продолжено наблюдение на наиболее крупном участке загрязнения подземных вод – АО «Новокуйбышевский нефтеперерабатывающий завод» (АО «НК НПЗ»). В результате технологических потерь и аварийных разливов на поверхности казанского водоносного горизонта сформировалась техногенная линза нефтепродукта. В результате многолетних наблюдений значительных изменений в химическом составе подземных вод не отмечено. В 2018 году по результатам объектного мониторинга, выполненного ООО «Новитрек», в наблюдательных скважинах АО «НК НПЗ» подтверждается загрязнение подземных вод нефтепродуктами (до 27,4 ПДК) и фенолами (до 11,0 ПДК). В непосредственной близости от нефтеперерабатывающего завода (на расстоянии менее 1,0 км) расположен городской водозабор № 1 НМУП «Водоканала» (г. Новокуйбышевск). Влияние техногенного объекта на качество подземных вод водозабора № 1 НМУП «Водоканала» в 2018 г. не зафиксировано. Несмотря на то, что в эксплуатационных скважинах водозабора концентрация нефтепродуктов не превышала ПДК, угроза загрязнения подземных вод на водозаборе сохраняется.

САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет около 10 %. Подземные воды используются в ограниченном количестве, в основном, для водоснабжения некрупных городов и поселков городского типа.

В качестве источника водоснабжения широко используются подземные воды правобережья р. Волги и, частично, левобережья, в полосе до 70 км вдоль Волгоградского и Саратовского водохранилищ. Районы Дальнего Заволжья относятся к остродефицитной по водным ресурсам засушливой климатической зоне. Основными эксплуатационными в правобережной части области являются водоносные горизонты палеогеновых и меловых отложений, в левобережной – подземные воды четвертичных, неогеновых и меловых отложений. Ограниченно используются подземные воды юрских, пермских и каменноугольных отложений.

Большинство действующих водозаборов области – это одиночные скважины или мелкие групповые водозаборы. В 2018 г. все водозаборы работали в штатном режиме. Фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод значительно ниже допустимых. Негативных последствий эксплуатации не выявлено.

Качество подземных вод на территории области в основном соответствует требованиям к питьевым водам. На отдельных участках фиксируются превышения ПДК по железу, общей жесткости и минерализации, что связано с природными факторами.

Наибольшему загрязнению подвержены территории городов Саратова, Энгельса и Балаково, а также прилегающие к ним районы. В 2018 г. загрязнение подземных вод выявлено на таких объектах, как Терновский нефтесборный пункт ОАО НК «Саратовнефтегеофизика», ООО «ЭПО Сигнал», ООО «Роберт Бош», ООО «ННК-Саратовнефтегаздобыча» и др. В подземных водах на-

блюдаются превышения ПДК по марганцу, железу, аммиаку (по азоту), натрию, хлоридам, сульфатам, нефтепродуктам, фенолам, а также по минерализации и окисляемости перманганатной. Интенсивность загрязнения подземных вод четвертичного и мелового водоносных горизонтов может достигать 100 и более ПДК.

Несмотря на достаточно высокую антропогенную нагрузку на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения загрязнение техногенного происхождения в 2018 г. не выявлено.

УЛЬЯНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения области составляет около 45,2%. Водоснабжение всех населенных пунктов области, за исключением г. Ульяновска, осуществляется за счет использования подземных вод. Основными эксплуатируемыми водоносными горизонтами являются неоген-четвертичный аллювиальный, сызранский терригенный и турон-маастрихтский терригенно-карбонатный.

В 2018 г. все водозаборы работали в штатном режиме, колебания уровенной поверхности определялись распределением водоотбора по эксплуатационным скважинам. Водозаборы гг. Ульяновска и Димитровграда расположены в зоне влияния Куйбышевского водохранилища, уровенный режим эксплуатируемых ими подземных вод в большей степени определяется режимом водохранилища, изменения водоотбора на гидродинамическом режиме практически не сказываются. Фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод значительно ниже допустимых. Негативных последствий эксплуатации не выявлено.

В целом, качество подземных вод на водозаборах соответствует нормативным требованиям, за исключением повышенного содержания железа и марганца, что связано с природными факторами. Так, на Архангельском водозаборе и на водозаборе «Горка», воды которых используются для питьевого водоснабжения гг. Ульяновска и Димитровграда, отмечается повышенное содержание железа (до 8,0 ПДК) и марганца (до 4,0 ПДК).

В отчетный период по эксплуатационным скважинам на водозаборе, расположенных в пгт. Павловке, в сызранском водоносном горизонте отмечается повышенное содержание аммония (до 1,1 ПДК), железа (до 33,7 ПДК), марганца (до 6,6 ПДК), а также превышение по общей жесткости (до 1,4 ПДК) и окисляемости перманганатной (до 1,2 ПДК). Возможным источником загрязнения подземных вод является сброс сточных вод на рельеф ЛПУМГ ООО «Самаратрансгаз».

3.6. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории округа в среднем составляет 45,4% от общего водопотребления. В Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах подземные воды являются основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения (табл. 1.3.6).

По состоянию на 01.01.2019 г. на территории Уральского федерального округа разведаны и оценены запасы по 3099 месторождениям (участкам месторождений) пресных и слабоминерализованных подземных вод, из которых в эксплуатации находились 1942 (63%).

Общий водоотбор на территории Уральского федерального округа в 2018 г. незначительно снизился относительно прошлого года и составил 2,06 млн м^3/сут. Динамические уровни на большинстве действующих водозаборов округа не превысили допустимых отметок, истощения запасов подземных вод не зафиксировано.

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 область, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа).

Таблица 1.3.6.

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

Субъект	Доля подземных вод, %	Субъект	Доля подземных вод, %
Курганская область	36,1	Челябинская область	29,0
Свердловская область	34,8	Ханты-Мансийский АО – Югра	89,0
Тюменская область	48,0	Ямало-Ненецкий АО	99,0

Состояние большинства крупных депрессионных участков уровенной поверхности подземных вод на территории УФО, сформировавшиеся за многолетний период эксплуатации объектов недропользования, в 2018 г. оставалось стабильным.

В связи с разнообразием геологической обстановки и литологического состава горных пород, подземные воды на территории округа часто не соответствует нормативным требованиям к питьевым водам по содержанию железа, марганца, кремния, бора, брома и хлоридов, а также по показателю общей жесткости и минерализации. Для подземных вод межпластовых систем Зауралья типичным является почти повсеместно высокое содержание аммония.

Территория Уральского федерального округа характеризуется высокой степенью техногенной нагрузки на подземные воды, что приводит к изменению как гидродинамической, так и гидрохимической обстановки, а также к загрязнению первых от поверхности водоносных горизонтов и создает проблемы при их эксплуатации. Определяющим техногенным фактором состояния подземных вод на территории Свердловской и Челябинской областей является добыча и переработка твердых полезных ископаемых, на территории Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского автономных округов и на севере Тюменской области – эксплуатация и разработка месторождений углеводородного сырья.

КУРГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 36,1%. Источниками питьевого водоснабжения являются водоносные горизонты и комплексы четвертичных, олигоценовых, эоценовых и верхнемеловых отложений.

На большинстве действующих водозаборах положение уровней подземных вод, как и в предыдущие годы, определялось величиной добычи, и в 2018 г. находились выше среднегодовых значений и оставались стабильными. Исключение составляет Шадринская депрессионная область, где отмечается снижение уровней подземных вод (40 м) ниже допустимых отметок (32 м). Сокращение объемов добычи на 20%, а также перераспределние нагрузки на скважинах на Шадринском водозаборе в 2018 году привело к подъему уровней подземных вод в танет-лютетском водоносном горизонте по сравнению прошлым годом на 9 м.

Природное качество питьевых подземных вод по разным водоносным горизонтам не соответствует нормативным требованиям и характеризуется повышенными содержаниями хлоридов, сульфатов, марганца, железа, брома, бора, аммония, а также общей жесткости и минерализации. В целом, можно сказать, что Курганская область испытывает дефицит пресных подземных вод питьевого качества.

На водозаборных скважинах, подземные воды которых используются для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения в Кетовском (водозабор «Садовый» (МУП «Родник»)) и Каргопольском (центральный водозабор ООО «Коммунальные сети») районах, в 2018 г. наблюдалось загрязнение подземных вод аммиаком (по азоту) от 1 до 4,7 ПДК. На водозаборе ООО «Слакон» (г. Шадринск), эксплуатирующем палеоцен-эоценовый водоносный горизонт, по отдельным эксплуатационным скважинам выявлено загрязнение подземных вод кадмием (2 ПДК).

В отчетный период подтвердилось загрязнение подземных вод нефтепродуктами (1,1 ПДК) в палеоцен-эоценовом водоносном горизонте в п. Пристанционный Шумихинского района (ЛПДС «Хохлы»). Участки локального загрязнения подземных вод нитратами (до 8,9 ПДК) выявлены в миоцен-олигоценовом водоносном горизонте на территории Целинного, Мишкинского и Кетовского районах.

Техногенное загрязнение подземных вод носит точечный характер и влияние на водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения, как правило, не оказывает.

СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно питьевого водоснабжения области составляет 34,8%. В основном эксплуатируются подземные воды палеозойских, докембрийских, реже – верхнемеловых отложений.

В районах добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2018 г. значимых изменений гидродинамического режима не выявлено. Динамические уровни на водозаборах в основном не превысили допустимых отметок, истощения запасов подземных вод не наблюдалось, за исключением Полдневской депрессионной области. Увеличение водоотбора привело к снижению уровней подземных вод в палеозойской водоносной карстовой зоне на 1,6 м. Максимальное понижение уровней в 2018 г. составило 38,6 м при допустимом понижении 37 м.

Отработка месторождений твердых полезных ископаемых ведется с организацией мощных дренажных систем, что влечет за собой формирование обширных депрессионных областей и зон осушения водоносных горизонтов.

В результате разработки Северо-Уральского бокситового рудника (СУБР) сформировалась самая крупная на территории Свердловской области депрессия. Промышленная разработка место-

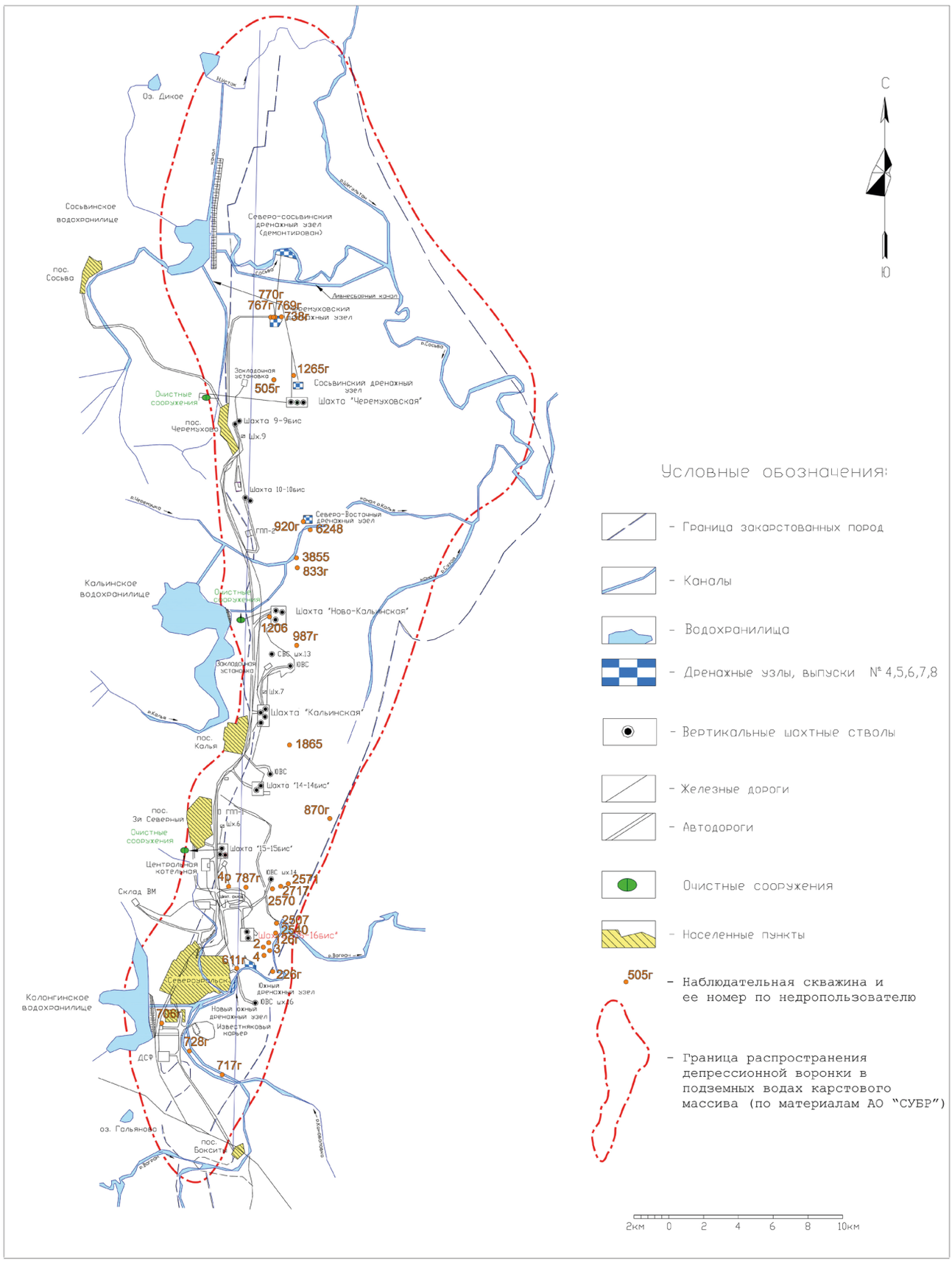


Рис. 1.3.33. Схема Северо-Уральского бокситового рудника (СУБР)

Рис. 1.3.34. Вид на шахту Ново-Кальинская (фото А. Омельченко http://webmineral.ru/deposits/photo.php?id=4185)

Рис. 1.3.35. Сафьяновское месторождение медно-колчеданных руд, https://nashural.ru/article/promyshlennost-urala/safyanovskij-mednyj-karer-i-podzemnyj-rudnik

рождения ведется с 1934 г. подземным способом на трех месторождениях и одноименных шахтах – Кальинской, Ново-Кальинской и Черемуховской (рис. 1.3.33, 1.3.34). Глубина проведения горных работ составляет от 1120 м на Черемуховском месторождении до 1300 м на Кальинском месторождении.

Суммарный объем водоотлива СУБРа в 2018 г. составил 142,6 млн м^3. Глубина водопонижения в 2018 г. на площадке Северо-Восточного дренажного узла составила 222 м, Южного дренажного узла – 190,5 м, в центральной части шахтных полей (Кальинское месторождение) – до 500 м. Депрессионная область имеет меридиональную направленность протяженностью порядка 70 км от р. Вагран на юге до р. Шегультан на севере и площадь около 170 км^2.

Разработка Сафьяновского месторождения медно-колчеданных руд (рис. 1.3.35) открытым способом с применением системы водопонижения также способствовала формированию депрессионной области. В 2018 г. водоотлив из карьера глубиной 262,2 м составил 1,06 тыс. м^3/сут, глубины залегания уровней подземных вод по состоянию на 09.10.2018 г. изменялись от 4,0-10,5 м на периферийных участках депрессионной воронки, до 23,1-30,1 м в прибортовых частях.

На отработанных месторождениях, поставленных на «мокрую» консервацию (Богословское, Волчанское буроугольные месторождения, Серовский никельный рудник) наблюдается восстановление уровня подземных вод от начальной стадии (Волчанский и Серовский объекты) до его естественного положения (Богословский). Подтопление территорий близлежащих населенных пунктов по данным специализированных обследований не отмечается. На месторождении известняков Невьянское-1 в 2017 году прекращена отработка Восточного участка, который поставлен на «мокрую консервацию», и введен в эксплуатацию Шуралинский участок, в связи с чем в 2018 г. объем сброса карьерных вод по сравнению с 2016 г. уменьшился на 70%. На Серовском руднике продолжается процесс затопления карьеров Серовского месторождения силикатных никелевых руд в связи с прекращением работ.

В 2018 г. отмечено значительное снижение величины шахтного водоотлива на Гусевогорском месторождении титано-магнетитовых руд – на 38 %. Основной причиной снижения объёма водопритоков на Гусевогорском месторождении является общее снижение водности отчётного года (как по подземному стоку, так и количеству выпавших годовых осадков), что привело к уменьшению инфильтрационного питания подземных вод, обводняющих горные выработки.

В пределах урбанизированной территории г. Екатеринбурга, где сосредоточена значительная часть населения, комплексное и интенсивное влияние на гидродинамическое и гидрохимическое состояние подземных вод оказывают крупные промышленные объекты, эксплуатируемые водозаборы, дренажные сооружения различного назначения, разветвленная сеть подземных коммуникаций.

В результате многолетней (с 1982 г.) работы дренажных систем Екатеринбургского метрополитена сформировалась единая линейно вытянутая депрессионная воронка субмеридиональной направленности. Суммарная производительность водопонизительной системы метрополитена в 2018 г. значительно уменьшилась относительно прошлого года на 28% и составила 9,83 тыс. м^3/сут. Снижение

производительности водоотлива связано с проведением недропользователем мероприятий по оптимизации действующей системы дренажа, без ущерба его дальнейшей безопасной эксплуатации. С начала работы системы водопонижения уровень подземных вод снизился от статического положения до 15 м на участках станций мелкого заложения, до 40-50 м на участках станций глубокого заложения.

В связи с разнообразием геологической обстановки и литологического состава горных пород, в большинстве районов области природное качество подземных вод зачастую не соответствует нормативным требованиям к питьевым водам по содержанию железа, кремния и марганца, а также по общей жесткости. На площади распространения Западно-Сибирского артезианского бассейна наблюдается превышение ПДК по минерализации, содержанию хлоридов, аммония, бора и брома в подземных водах эоценового водоносного горизонта, являющегося основным эксплуатируемым на этой территории. На отдельных скважинах групповых водозаборов и в ряде одиночных скважин Уральской СГСО отмечается повышенное содержание радона в подземных водах кислых интрузий, которые достаточно широко распространены на территории горноскладчатого Урала.

Наиболее распространенными компонентами техногенного загрязнения подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов являются нитраты. В 2018 г. на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения, расположенных в районе городов Арамиля, Верхней Пышмы, Екатеринбурга, Нижней Салды, Первоуральска и в других населенных пунктах (пп. Верхнее Дубово, Октябрьский, Кунарское, Тыгиш, Грязновское, Шарташ и др.) фиксировалось загрязнение подземных вод нитратами, достигавшее в отдельных случаях 3,9 ПДК.

В 2018 г. выявлено повышенное содержание удельной суммарной альфа-радиоактивности в отдельных скважинах на водозаборах ЗАО «Водоканал» г. Асбеста (2,8 ПДК), Решетский и Южнохрустальный в г. Первоуральска (1,5 ПДК) и в одиночной водозаборной скважине в с. Коменки Богдановичского района (2,7 ПДК).

На северной окраине г. Каменск-Уральского расположен шламонакопитель ОАО «Синарский трубный завод», находящийся на границе водосборной площади Мазулинского водозабора (III пояс ЗСО), эксплуатируемого с начала 30-х годов прошлого столетия для водоснабжения города. По данным опробования наблюдательных скважин на данном объекте, в 2018 году загрязнение подземных вод с превышением ПДК по минерализации, общей жесткости, содержанию сульфатов и нефтепродуктов отмечалось на расстоянии более 500 м от шламонакопителя вниз по потоку подземных вод. Качество воды в скважинах Мазулинского водозабора остаётся стабильным, так в отчетный период содержание сульфатов составляло 0,4 ПДК, минерализация – 0,7 ПДК, общая жесткость - 1,4-1,6 ПДК. Превышение ПДК по содержанию никеля, марганца, нефтепродуктов и соединений азотной группы в подземных водах Мазулинского водозабора в 2018 году не зафиксировано.

Наибольшее количество экологически неблагополучных объектов приходится на территории городов с высокой техногенной нагрузкой, таких как гг. Асбест, Екатеринбург, Верхняя Пышма, Каменск-Уральский, Новоуральск, Сухой Лог и др., где отмечается загрязнение подземных вод компонентами как природного происхождения (железо, кремний, марганец), так и техногенного (соединения азота, никель, нефтепродукты и др.).

ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно питьевого водоснабжения области составляет 48%. На большей части территории области для питьевого водоснабжения используются пресные, а в крайних южных засушливых районах области слабосолоноватые подземные воды зоны свободного водообмена кайнозойских отложений. Питьевые и технические подземные воды приурочены в основном к рюпель-серравальскому водоносному горизонту (олигоцен-четвертичные отложения).

Наиболее интенсивная добыча подземных вод осуществляется для хозяйственно-питьевого водоснабжения областного центра г. Тюмени, где эксплуатируются Велижанское (Западнокарагандинский, Восточнокарагандинский и Северокарагандинский водозаборы) и Тавдинское месторождения пресных подземных вод, удаленные от города на 27 и 50 км, соответственно.

В пределах Велижанского месторождения сформировалась единая воронка депрессии, охватывающая все три водозабора, осложненная локальными депрессионными областями, образованными от работы каждого водозаборного сооружения. На Западнокарагандинском и Восточнокарагандинском водозаборах депрессия сформировалась в 1990 г., а в районе Северокарагандинского водозабора – в 2002 г. В 2018 году отмечался незначительный подъем уровня подземных вод.

Площадь депрессионной воронки в пределах Тавдинского месторождения около 100 км^2, значительных изменений положения уровня подземных вод в сравнении с прошлым годом не отмечено.

Уровенный режим в пределах депрессий находится в прямой зависимости от режима эксплуатации водозаборов (рис. 1.3.36, 1.3.37). Фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод не превышали допустимых величин, истощения запасов подземных вод не отмечено.

В целом в 2018 г. на Велижанской группе водозаборов суммарный водоотбор по сравнению с 2017 г. уменьшился на 0,87 тыс. м^3/сут и составил 39,5 тыс. м^3/сут. На Тавдинском водозаборе произошло более существенное сокращение объемов добычи по сравнению с 2017 г., водоотбор уменьшился на 3,5 тыс. м^3/сут (9 %) и составил 34,76 тыс. м^3/сут.

В отчетном году в подземных водах продуктивного горизонта среднегодовые значения уровней практически не изменились по сравнению с 2017 годом и соответствовали тенденции изменения уровней в естественных условиях.

Качество подземных вод зачастую не соответствует нормативным требованиям к питьевым водам по содержанию железа, марганца, аммония, кремния, хлоридов и общей жесткости, которые имеют природный генезис. По результатам гидрохимического опробования Тавдинского и Велижанского месторождений, в подземных водах олигоцен-миоценового водоносного горизонта в 2018 г. отмечаются повышенные содержания марганца (до 4,2 ПДК), аммония (до 2,6 ПДК), железа (до 10,7 ПДК) и кремния (до 1,8 ПДК). На крупных водозаборах, используемых для водоснабжения населенных пунктов Тюменской области, техногенного загрязнения подземных вод в 2018 г. не отмечалось.

Результаты многолетних гидрохимических исследований подземных вод на Боровском МПВ, эксплуатируемом ОАО «Птицефабрика «Боровская» для водоснабжения р.п. Боровский, свидетельствуют о повышенных природных концентрациях железа (до 18,4 ПДК), марганца (до 5,5 ПДК) и окисляемости перманганатной (до 1,5 ПДК).

В отчетный период отмечалось техногенное загрязнение подземных вод олигоценового водоносного горизонта на одиночных и мелких групповых водозаборах свинцом (5 ПДК) в сс. Шабаново и Гусево, аммонием (до 3,8 ПДК) в районе г. Тобольска. По эксплуатационной скважине, расположенной в с. Окуневка (Омутинский район) отмечалось превышение по удельной суммарной альфа-активности (до 2 ПДК).

Наибольшее загрязнение подземных вод наблюдается в пределах градопромышленных агломераций городов Тюмени, Ишима, Тобольска. Подземные воды характеризуются повышенным содержанием железа, марганца, алюминия, аммония, бромидов, мышьяка, нитратов и нефтепродуктов. Гидрохимическая обстановка в пределах Тюменской и Тобольской градопромышленных зонах, по сравнению с прошлым годом, характеризуется ухудшением качества подземных вод, связанным с увеличением в них концентраций некоторых определяемых компонентов. В Ишимской городской агломерации качество подземных вод, по сравнению с 2017 г., несколько улучшилось.

Результаты мониторинговых исследований гидрохимического состояния подземных вод в районах разработки месторождений углеводородов и их транспортировки показывают, что очагов устойчивого загрязнения в пределах нефтепромыслов не выявлено, но периодически в подземных водах фиксируются повышенные концентрации загрязняющих компонентов, особенно в первом от поверхности водоносном горизонте.

ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

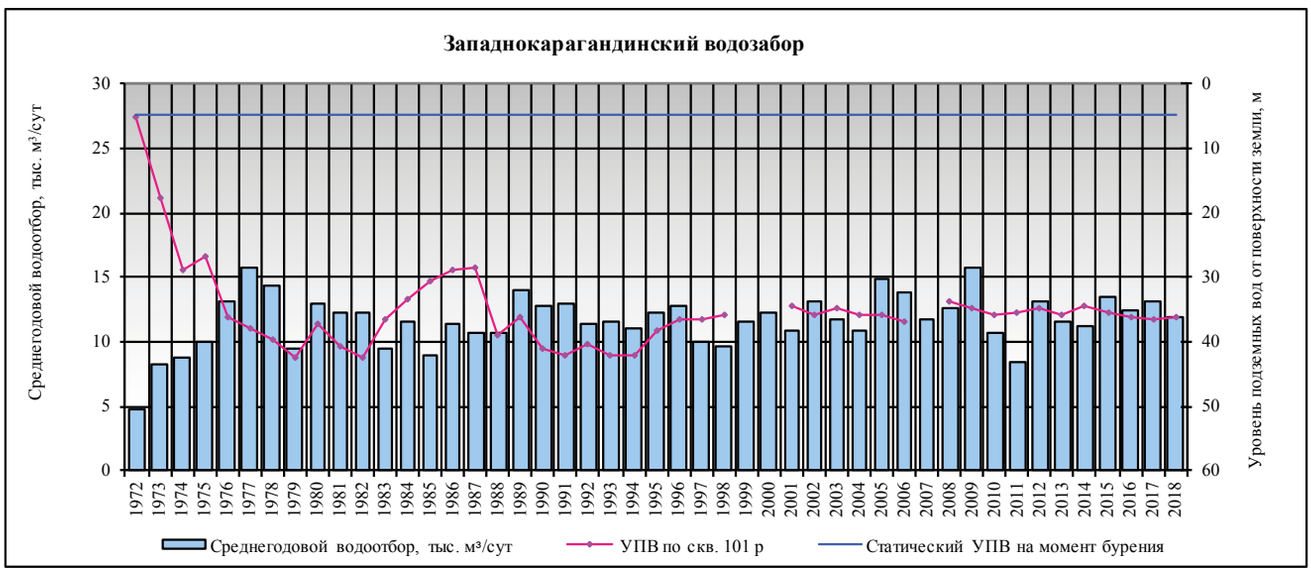
Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно питьевого водоснабжения области составляет 29%. Основные эксплуатируемые водоносные горизонты и комплексы приурочены к протерозойским, девонским и каменноугольным отложениям, реже к верхнепермским и палеоген-меловым отложениям.

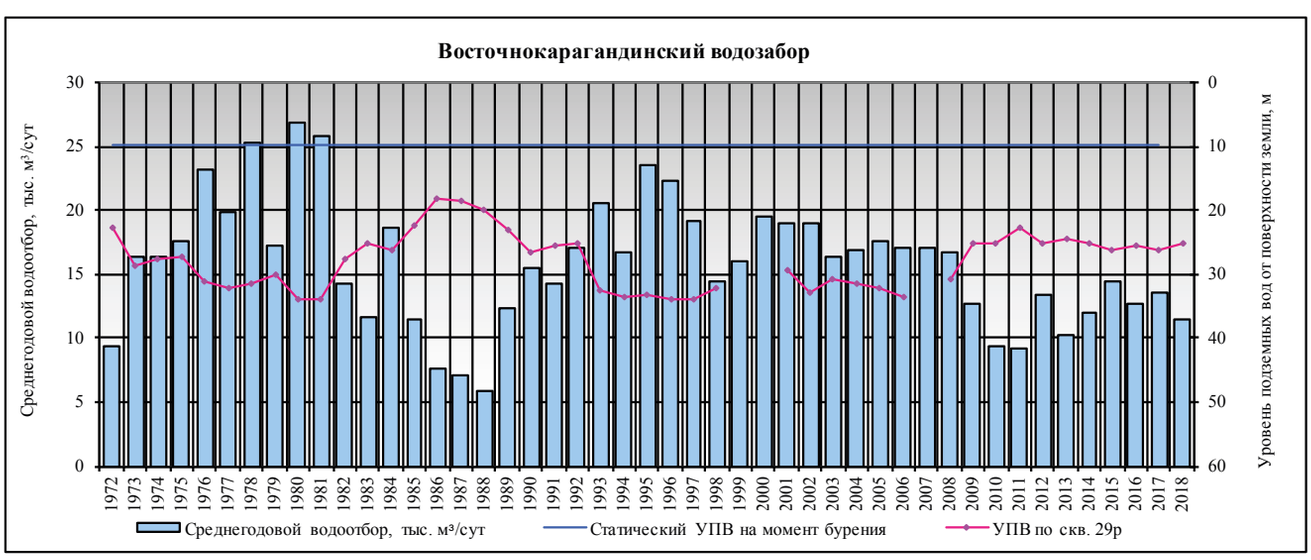
Крупные водозаборы подземных вод приурочены к городским агломерациям Челябинска, Магнитогорска и Миасса. Наибольшую нагрузку испытывают подземные воды палеозойской водоносной зоны трещиноватости и водоносной карстовой зоны. В зонах влияния водозаборов сформированы локальные депрессионные воронки.

В 2018 г. все водозаборы работали в установившемся режиме. Гидродинамическое состояние в пределах депрессионных воронок оставалось стабильным, фактические понижения не превышали допустимых величин, истощения подземных вод не выявлено.

Некондиционное природное качество подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов определяется преимущественно повышенными содержаниями железа и марганца, а также превышением ПДК по минерализации и общей жесткости. В пределах Уральской сложной гидрогеологической складчатой области характерной чертой является повышенное содержание радона, образующегося за счет эманирующих свойств трещиноватых и трещинно-жильных коллекторов с рассеянной и гнездообразной минерализацией радиоактивных элементов.

На одиночных и мелких групповых водозаборах (Агаповский, Буранный, Мысовский, Петропавловка) в 2018 г. наблюдалось нитратное загряз-





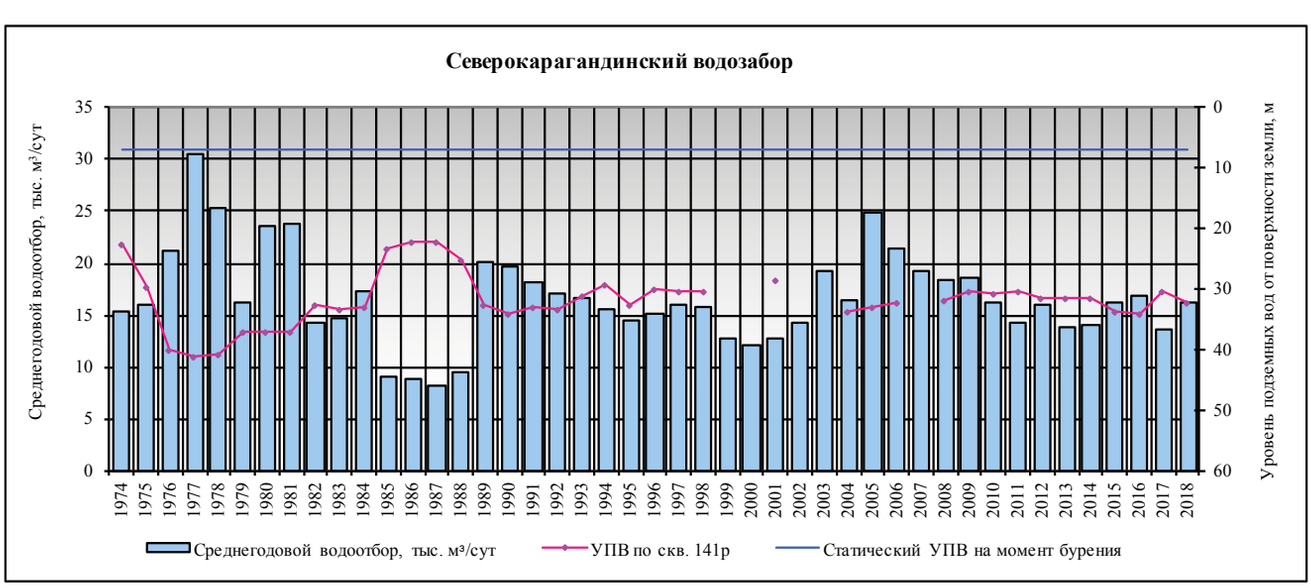


Рис. 1.3.36. Графики колебаний среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Велижанской группе водозаборов

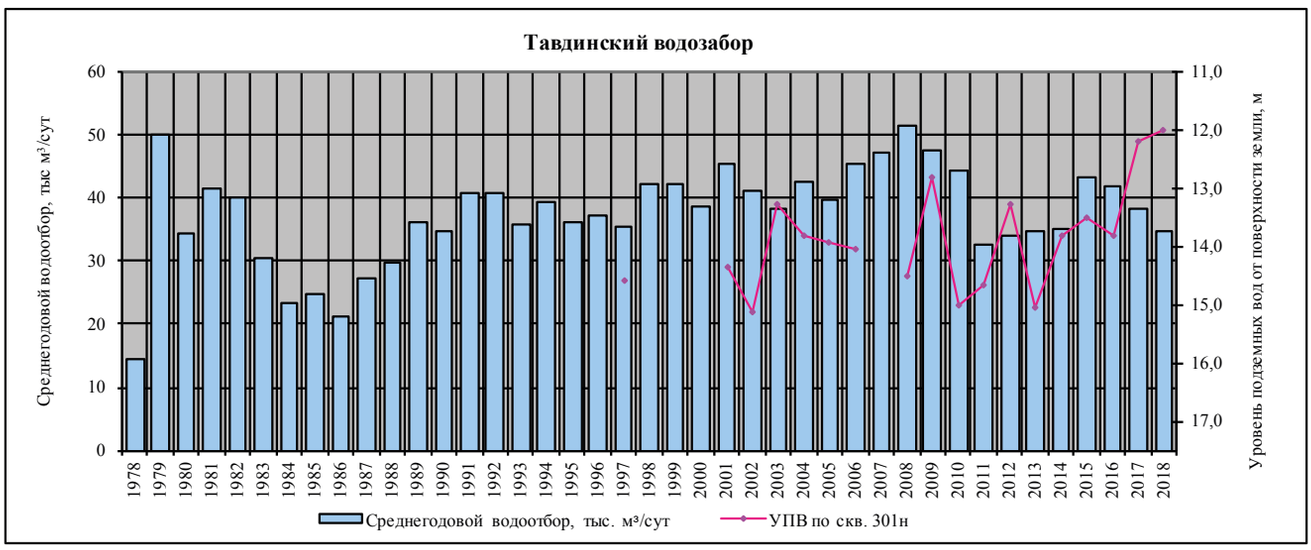


Рис. 1.3.37. Графики колебаний среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Тавдинском водозаборе

нение (до 2,2 ПДК) подземных вод палеозойских отложений, источником которого являются, в основном, сельскохозяйственные объекты.

Интенсивное техногенное воздействие на подземные воды отмечается в Челябинской, Магнитогорской и Миасской промышленных зонах. Основными загрязняющими веществами, сбрасываемыми со сточными водами, являются нефтепродукты, тяжелые металлы, соединения азота. Факты загрязнения подземных вод нефтепродуктами выявлены в районах расположения нефтебаз, автозаправочных станций, вдоль линий магистральных нефтепродуктопроводов. В отчетный период было подтверждено загрязнение подземных вод нефтепродуктами в районе размещения Магнитогорской и Челябинской нефтебаз.

Наибольшему загрязнению подвержены подземные воды на территории города Челябинска и прилегающих к нему районов. В 2018 г. сохраняется загрязнение подземных вод на объектах ПАО «Челябинский металлургический комбинат» марганцем, железом, медью, цинком, сульфатами, хлоридами и др. Интенсивность загрязнения подземных вод в основном составляет до 10 ПДК, достигая в отдельных случаях 100 ПДК и более. За отчётный период существенного ухудшения качества подземных вод на объектах размещения отходов ПАО «Челябинский металлургический комбинат» не установлено.

Загрязнение подземных вод происходит в районах интенсивного извлечения подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых. Основными объектами разработки являются месторождения железных и медно-цинковых руд, угля, никеля, бокситов, редких и благородных металлов, нерудных и строительных материалов. Преобладающими горными выработками на Урале являются карьеры. Так, в отчетный период, на объектах ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» в пределах Лисьегорского доломитового карьера и Агаповского известнякового карьера в подземных водах девонско-каменноугольных отложений отмечается повышенное содержание сульфатов (до 1,3 ПДК), фенолов (до 1,4 ПДК), а также наблюдается превышение по сухому остатку (до 1,4 ПДК) и общей жесткости (до 2 ПДК). Кроме того, в 2018 г., как и ранее, загрязнение подземных вод фиксировалось на территории Александринского медно-колчеданного месторождения, железорудного карьера «Малый Куйбас», Михеевского медно-порфирового карьера, Маукского месторождения медно-колчеданных руд и др.

Подземные воды территории области распространены, в основном, в слабо защищённых от антропогенного воздействия водоносных горизонтах и комплексах и часто имеют активную взаимосвязь с поверхностными водами.

ХАНТЫ-МАНСИЙСКИЙ АО – ЮГРА

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения округа составляет около 89%. Основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных населенных пунктов на территории автономного округа являются подземные воды рюпель-серравальского (атлым-новомихайловского) водоносного горизонта. Крупнейшими водопотребителями являются города Сургут, Нефтеюганск, Нягань, Когалым, Ханты-Мансийск.

Наибольшее воздействие на гидродинамический режим оказывает эксплуатация Сургутского месторождения пресных подземных вод, в процессе эксплуатации которого сформировалась обширная депрессионная воронка, с центром в г. Сургуте (водозабор «8-го промузла»). В 2018 г. максимальное понижение подземных вод в рюпель-сеpравальском водоносном горизонте составило 69,5 м (при допустимом 210 м) на водозаборном участке «9 промузел». Локальные депрессионные воронки в 2018 г. значительных изменений по сравнению с предыдущим годом не претерпели. По данным недропользователей, водоотбор на крупных водозаборных участках (с дебитом более 5 тыс. м^3/сут) в 2018 г. оставался на уровне предшествующего года. Значительных изменений в положении уровня подземных вод в центральных частях депрессионных воронок не наблюдалось.

Качество подземных вод атлым-новомихайловского водоносного горизонта в целом удовлетворяет нормативным требованиям, за исключением природных повышенных концентраций железа, марганца и аммония. Тавдинский водоносный комплекс развит в восточной части округа и эксплуатируется для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения небольшими групповыми водозаборами, а также одиночными водозаборами автономного водоснабжения. По сравнению с качеством подземных вод атлым-новомихайловского комплекса, в подземных водах тавдинского водоносного комплекса минерализация достигает 1 г/ дм^3, также отмечается природная некондиционность подземных вод по брому, бору, железу, кремнию и аммонию. Общим для подземных вод всей территории округа является дефицит фтора.

На территории округа высокая техногенная нагрузка на подземные воды связана с эксплуатацией и разработкой месторождений углеводородного сырья, где отмечается загрязнение подземных вод нефтепродуктами. Наибольшее количество водозаборов с загрязнением подземных вод нефтепродуктами отмечается в Нижневартовском районе. Кроме того, в 2018 г. по отдельным скважинам в Сургутском, Нижневартовском и Ханты-Мансийском районах отмечалось загрязнение подземных вод атлым-новомихайловского водоносного горизонта нефтепродуктами (до 6,3 ПДК).

Следует отметить, что на участках групповых водозаборов 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 олигоценового и, в северных районах округа, четвертичного возраста.

ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АО

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения округа составляет около 99%. Преимущественно эксплуатируются четвертичный аллювиальный водоносный горизонт и эоцен-олигоценовый водоносный комплекс. Основной объем потребления подземных вод на хозяйственно-питьевые цели приходится на города Новый Уренгой и Ноябрьск.

В 2018 г. на большинстве водозаборов отмечается стабильная ситуация, изменения положения динамического уровня были незначительными, понижения уровней значительно меньше предельно допустимых значений.

При стабильном состоянии уровенной поверхности подземных вод, на Салехардском месторождении в отдельных скважинах периодически понижения уровня подземных вод приближаются к допустимым значениям (80,8-96,8%), что скорее всего связано с техническим состоянием скважин. При этом на городском водозаборе г. Салехарда, эксплуатирующем Полуйское месторождение, зафиксировано заметное повышение уровня – на 8,48 м, что связано, по-видимому, как со снижением водоотбора, так и улучшением технического состояния водозаборных скважин.

Некондиционное природное качество подземных вод на водозаборах определяется преимущественно содержанием железа, марганца, кремния и аммония.

Основная техногенная нагрузка на территории округа приходится на Пуровский район - самый промышленно развитый и обеспеченный сырьевыми ресурсами. Загрязнение подземных вод отмечается, как правило, на водозаборах с относительно небольшим водоотбором, расположенных вблизи потенциальных источников промышленного и бытового загрязнения (газовые и нефтяные промыслы, объекты подготовки, переработки и транспортировки углеводородного сырья, промышленные объекты и др.). На территории Пуровского района в 2018 г. в эоцен-олигоценовом водоносном горизонте (водозаборы Восточно-Таркосалинского УКПГ (установка комплексной подготовки газа), Уренгойского УКПГ-1, 8, 31 и Ханчейского) и в верхнеплейстоценовом водоносном горизонте (водозабор Стерховый) отмечались повышенное содержание нефтепродуктов (до 8,9 ПДК).

В отчетный период по результатам мониторинговых исследований участки локального загрязнения подземных вод выявлены в эоцен-олигоценовом и олигоценовом водоносных горизон-

тах в Пуровском районе (промбаза ООО «НАФАПАЛ-Нефтехимпродукт», Восточно-Уренгойское, Барсуковское, Ханчейское нефте-газоконденсатные месторождения и др.). Интенсивность загрязнения подземных вод железом, марганцем, нефтепродуктами, фенолами и окисляемостью перманганатной может достигать 30 ПДК.

Несмотря на высокую степень техногенной нагрузки, в настоящее время гидрохимическую обстановку на территории округа, в основном, определяют естественные (природные) факторы.

3.7. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории округа занимают значительное место. Доля их использования в среднем составляет 48,2% от общего водопотребления, а в 6 из 12 субъектов – более 90% (табл. 1.3.7), являясь основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения. Для обеспечения населения водой по состоянию на 01.01.2019 г. разведаны и оценены запасы по 2 023 месторождениям (участкам месторождений) пресных и слабоминерализованных подземных вод, 1 086 (54%) из которых эксплуатируются.

Интенсивная многолетняя добыча подземных вод для питьевого водоснабжения населения и обеспечения водой промышленности, извлечение подземных вод на разрабатываемых месторождениях полезных ископаемых, а также при водопонижении в процессе строительства и эксплуатации различных объектов, неизбежно приводят к снижению уровней подземных вод.

Наибольшую нагрузку на подземные воды оказывают централизованные водозаборы, интенсивная эксплуатация которых часто приводит к формированию депрессионных областей и воронок регионального уровня.

Установившийся режим фильтрации и относительно постоянная пьезометрическая поверхность подземных вод наблюдается на водозаборах, функционирующих длительное время, где суммарная добыча в многолетнем периоде не меняется и нагрузка на скважины рационально перераспределена. Такие водозаборы отмечаются в пределах Томской области (Томский, Стрежевской и Северские водозаборы), Республики Хакасии (Хакресводоканал, водоканал г. Абакана, ХакТЭК и Абаза-Энерго), Красноярского края (Южно-Шарыповский, Дубининский и Александровский водозаборы) и работают с 1960-1970-х гг.

Признаки напряженной работы водозаборов (на грани допустимых понижений или их превышающие) отмечаются на водозаборах Кемеровской области (Пугачевский, Уропский и Ягуновский). Превышения допустимых понижений, как правило, связаны с нарушением условий эксплуатации.

В районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых при извлечении подземных вод также наблюдается значительное нарушение гидродинамического режима подземных вод. По мере удаления от карьеров режим постепенно переходит в естественный. При отработке месторождений открытым способом происходит осушение пород до глубин 100-120 м, а при подземной отработке породы осушаются, преимущественно, до глубины 400-500 м. При этом образуются локальные депрессионные поверхности, которые при понижении уровней на 5-10 м достигают размеров от первых сотен метров (при открытых разработках) до 1-2 км (в среднем, 0,7-1,0 км) и более (при подземной отработке). Так, в Республике Хакасия при отработке Черногорского месторождения каменного угля тремя разрезами и двумя шахтами фактически сформировалась единая депрессионная воронка подземных вод, которая достигла на севере окраины г. Черногорска.

Сельскохозяйственные объекты и мелиоративные системы также оказывают влияние на уровен-

Таблица 1.3.7.

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

Субъект	Доля подземных вод, %	Субъект	Доля подземных вод, %
Республика Алтай	92,0	Красноярский край	46,3
Республика Бурятия	97,3	Иркутская область	27,1
Республика Тыва	94,5	Кемеровская область-Кузбасс	19,5
Республика Хакасия	98,5	Новосибирская область	7,7
Алтайский край	69,3	Омская область	4,6
Забайкальский край	90,3	Томская область	100,0

ный режим подземных вод. Орошение на территории округа основано на использовании как поверхностных, так и подземных вод. Следует отметить, что на сельскохозяйственных территориях прекращение полива возвращает подземные воды к естественному состоянию.

На отдельных территориях в результате интенсивной техногенной нагрузки наблюдается подъем уровней подземных вод. В левобережной части г. Новосибирска процесс техногенного подтопления охватывает значительную часть Кировского района, в том числе и промышленную зону. На правобережье города техногенный подъем уровня грунтовых вод отмечается практически на всей территории и составляет от первых метров до 20-25 м.

В зонах влияния крупных гидротехнических сооружений состояние подземных вод оценивается в районах расположения Иркутского и Братского водохранилищ Ангарского каскада ГЭС. Уровенный режим водохранилищ определяется, в основном, неравномерным режимом работы Иркутской ГЭС и стоком воды из оз. Байкал.

Результаты исследований в 2018 г. качественного состава подземных вод в естественных условиях свидетельствуют о том, что он не изменился относительно предыдущих лет. Воды основных водоносных горизонтов и комплексов в большинстве случаев в природном состоянии не соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам по минерализации и общей жесткости, содержанию железа, марганца, сульфатов, хлоридов, реже кремния, лития, бария, брома, стронция, удельной суммарной альфа-активности и др. Радиоактивность подземных вод связана с повышенным рассеянным содержанием радиоактивных элементов (радон, уран) в породах в пределах горно-складчатых областей.

Содержание фтора практически повсеместно ниже нормативного, исключая фтороносные провинции в пределах Саяно-Тувинской и Восточно-Забайкальской ГСО, где в подземных водах содержание фтора превышает ПДК.

Интенсивный водоотбор подземных вод и несоблюдение режима эксплуатации на отдельных водозаборах приводит к подтягиванию некондиционных вод из смежных водоносных горизонтов и способствует ухудшению качества добываемой воды (Республики Алтай и Хакасия, Забайкальский край, Томская область).

На территории округа состояние подземных вод подчиняется преимущественно естественным (природным) закономерностям формирования. Загрязнение подземных вод носит локальный характер и проявляется вблизи непосредственных источников техногенного воздействия, как правило, в пределах урбанизированных и интенсивно освоенных территорий и на качестве вод, эксплуатируемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в целом не сказывается.

РЕСПУБЛИКА АЛТАЙ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения республики составляет 92%. В основном эксплуатируются водоносные комплексы четвертичных, неогеновых, палеогеновых отложений, зоны трещиноватости девонских, силурийских, ордовикских, кембрийских, вендских образований и метаморфических сланцев протерозоя.

Наиболее крупным водопотребителем является административный центр республики – г. Горно-Алтайск, в пределах которого проживает более четверти всего населения (29%) и добывается порядка 70% общего объема добытых подземных вод в республике.

Водоснабжение города осуществляется, преимущественно, двумя крупными групповыми водозаборами – Майминским и Улалинским, эксплуатирующими одноименные месторождения (инфильтрационные) пресных подземных вод с 1974 и 1979 гг., соответственно. В 1999 г. закончился срок амортизации водозаборов, что обусловило необходимость проведения работ по переоценке запасов месторождений, утвержденных еще в 1967 г. до ввода водозаборов в эксплуатацию. По состоянию на 01.01.2019 г. переоценка запасов не проведена.

Практически с начала наблюдений на водозаборах уровни эксплуатируемых подземных вод находились ниже минимально допустимых (рис. 3.1.38). Водоотбор на водозаборах не контролируется, поэтому проследить его влияние на изменение уровней не представляется возможным.

Из-за многолетней интенсивной эксплуатации производительность водозаборов значительно уменьшилась. В маловодные годы, особенно в летний период, наблюдается дефицит питьевой воды. Происходит падение давления в сети, исчезновение воды в верхних этажах жилых домов и в нагорных районах города в часы максимального водопотребления. Стоит отметить, что в многоводные годы уровни эксплуатируемых подземных вод восстанавливаются практически до первоначальных значений, и дефицита воды не наблюдается. Так, после аномального дождевого паводка в 2014 г. произошло восполнение запасов, уровни поднялись выше минимально допустимых отметок и кроме того улучшилось качество подземных вод, хотя ранее на месторождениях отмечалось подтягивание некондиционных вод, имеющих повышенную жесткость,

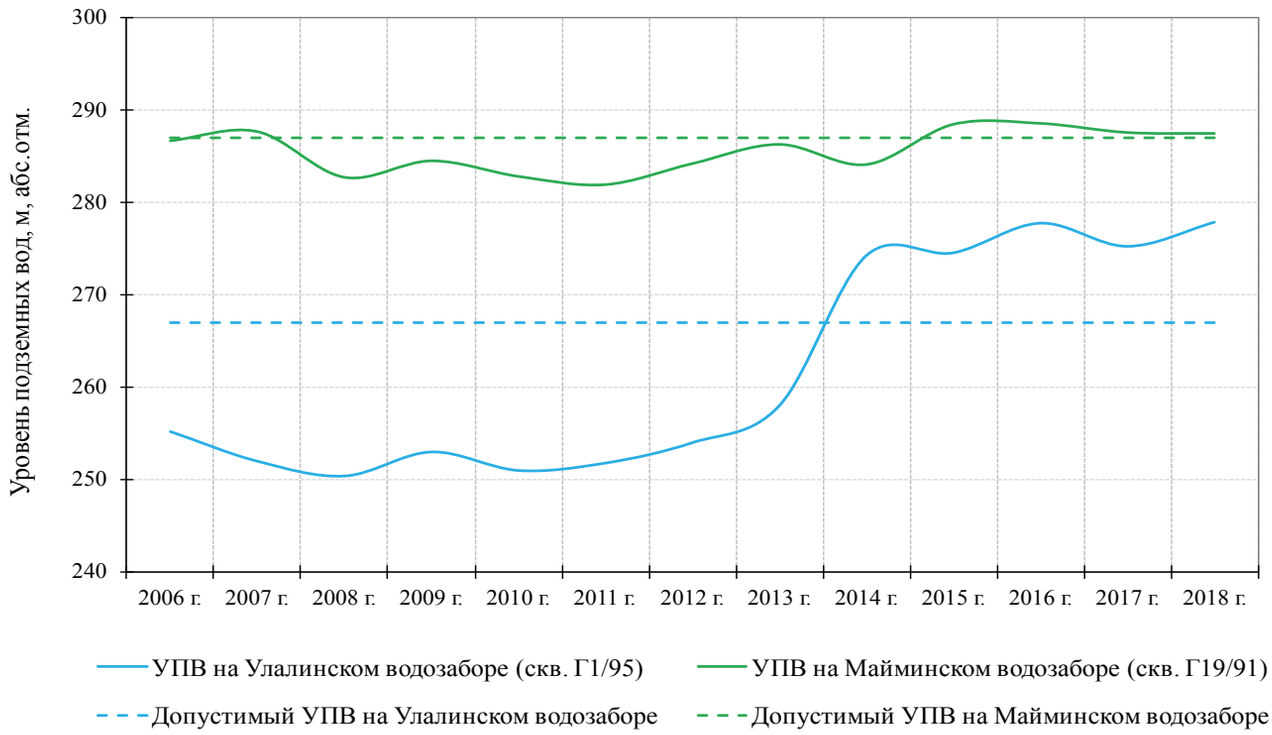


Рис. 1.3.38. Динамика изменения уровней эксплуатируемых подземных вод на Улалинском и Майминском водозаборах в 2006-2018 гг.

содержания натрия (с калием) и сульфатов.

На территории республики под влиянием афтершоковых событий (Алтайское землетрясение) происходит изменение качественного состава подземных вод различных водоносных горизонтов и комплексов. Особенно это характерно для подземных вод в Кош-Агачском районе, где качество питьевых вод заметно ухудшилось. В подземных водах прослеживается взаимосвязь роста концентраций аммония и количества сейсмических событий. Также в подземных водах отмечались повышенные концентрации алюминия, лития и мышьяка.

В 2018 г., как и в предшествующий год, в одиночных водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне сельских населенных пунктов республики (Беляши, Катанда, Кучерла, Турочак, Усть-Кан и Элекмонар) установлено локальное загрязнение подземных вод продуктивных горизонтов нитратами (до 12,5 ПДК).

Основным техногенным объектом, влияющим на состояние подземных вод Республики Алтай, является рудник «Веселый», расположенный в верховьях р. Синюхи, в 1,5 км выше с. Сейки. По результатам опробований в 2018 г. наблюдательной скважины, в подземных водах четвертичных отложений отмечались повышенные концентрации алюминия, железа, свинца, хрома и цинка. Из-под дамбы хвостохранилища рудника происходит фильтрация вод в руч. Синюху.

В южной части республики находится рудник «Калгуты», сточные воды которого стекают в р. Жумалу, в воде которой выявлены повышенные содержания лития, бериллия, вольфрама, меди, алюминия, железа и молибдена. Фильтрация загрязненных поверхностных вод через проницаемые породы, залегающие на поверхности, оказывает негативное влияние на состояние подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта.

РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 97,3%. Источником водоснабжения населения республики являются подземные воды четвертичного, мелового, юрского водоносных комплексов, палеозойской водоносной зоны экзогенной трещиноватости, протерозой-мезозойских водоносных зон разломов и на севере – кайнозойской зоны талика.

Основным водопотребителем в республике является г. Улан-Удэ. Водоснабжение столицы республики обеспечивается за счет эксплуатации водозаборов инфильтрационного типа Спасский и Богородский, работающих в условиях установившегося режима фильтрации, обусловленной наличием мощного источника восполнения запасов –

р. Селенги, поэтому формирование значительных по размеру депрессионных воронок при работе данных водозаборов не происходит.

Качественный состав подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения по всем определяемым показателям соответствует нормативным требованиям. В пределах межгорных артезианских бассейнов отмечается повышенное содержание фтора, которое обусловлено природными факторами.

По данным отчетов недропользователей загрязнения подземных вод на крупных водозаборах не выявлено, однако в населенных пунктах, где централизованное водоснабжение отсутствует, в одиночных эксплуатационных скважинах, оборудованных на незащищенный четвертичный водоносный горизонт, отмечаются отдельные случаи загрязнения подземных вод. В отчетный период на водозаборных скважинах в пп. Иволгинском и Тарбогатай фиксировались превышения ПДК по литию, магнию, нитратам, свинцу, сульфатам, жесткости общей, минерализации и окисляемости перманганатной. Интенсивность загрязнения подземных вод не превышает 5 ПДК.

Наибольшей техногенной нагрузке на территории республики подвержены подземные воды в пределах Улан-Удэнского и Нижнеселенгинского промышленных узлов, расположенных в непосредственной близости от р. Селенги, а также Гусиноозерского промышленного узла, расположенного вблизи ее притоков и на берегу озера Гусиное, где загрязнению подвержен первый от поверхности незащищенный водоносный горизонт четвертичных отложений. Основными загрязняющими веществами в подземных водах четвертичных отложений являются марганец, железо, нефтепродукты, фенолы, аммоний, фториды, свинец и др.

Основными источниками загрязнения подземных вод четвертичного и мелового водоносных горизонтов нефтепродуктами в отчетный период являются нефтебаза ОАО «Бурят-Терминал», промплощадка Гусиноозерской ГРЭС, отстойник-накопитель отходов газогенераторной станции локомотиво-вагоноремотного завода (ЛВРЗ), склады ГМСН ООО «Аэрофьюэлз» и золонакопители Тимлюйской ТЭЦ. Следует учесть, что в 600 м на ЮЗ от складов ООО «Аэрофьюэлз» (вниз по потоку подземных вод) расположен частный сектор п. Аэропорт (Советский район г. Улан-Удэ), водоснабжение которого осуществляется из четвертичного водоносного горизонта. Загрязнение подземных вод четвертичного аллювиального водоносного горизонта сохраняется в районе бывшего Джидинского вольфрамо-молибденового комбината (г. Закаменск). Деятельность комбината прекращена в 1998 году, при этом заброшенные объекты (терриконы, хвостохранилище и др.) способствуют проникновению загрязнения в подземные и поверхностные воды.

Загрязнение подземных вод от техногенных источников на централизованных водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории республики в отчетный период не наблюдалось.

РЕСПУБЛИКА ТЫВА

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения республики составляет 94,5%. Используются подземные воды зон трещиноватости в четвертичных, юрских, каменноугольных, девонских, силурийских, ордовикских, кембрийских отложениях, интрузивных образованиях палеозоя. Наибольший отбор ведется из четвертичного водоносного горизонта (90 %).

Самым крупным водопотребителем является г. Кызыл, где добывается порядка 60% от суммарной добычи по республике. Крупные системы централизованного водоснабжения расположены также в гг. Ак-Довурак, Шагонара, пгт Каа-Хем, сс. Бай-Хаак и Чаа-Холь. В остальных населенных пунктах водоснабжение осуществляется, в основном, одиночными водозаборными скважинами. Наибольшее понижение уровней, связанное с интенсивной эксплуатацией четвертичных отложений, отмечается на инфильтрационных водозаборах Кызылский городской (ООО «Водоканал») и АО «Кызылская ТЭЦ», обеспечивающих хозяйственно-питьевые цели г. Кызыла. Режим фильтрации – стационарный. Величина водоотбора сбалансирована притоком из реки, прослеживается прямая зависимость от суммы осадков и уровней в р. Мал. Енисей. Гидродинамический режим подземных вод характеризуется сработкой уровней подземных вод в межпаводковый период и подъемом уровней в период прохождения паводков. Общий ход уровней близок к естественному с предвесенним (март-апрель) и осенним (ноябрь) минимумами.

В целом по республике, все действующие водозаборы в 2018 г. работали в штатном режиме. Фактические понижения уровней гораздо меньше допустимых. Негативных последствий эксплуатации подземных вод не выявлено, угроза истощения запасов и осушения эксплуатируемых водоносных горизонтов отсутствует.

Изменения гидродинамического режима, как и в предыдущие годы, отмечаются на разрабатываемых карьерах (Каа-Хемский угольный разрез) и в зоне влияния Саяно-Шушенского водохранилища.

Территория Каа-Хемского угольного разреза представляет собой техногенный ландшафт с отрицательными (карьер) и положительными (терриконы – отвалы) формами рельефа, площадью около 5 га. Протяженность карьера с юга на северо-запад 6 км, максимальная ширина – 1,26 км, глубина – 75 м. Мощность отвалов достигает 65 м. Высота терриконов более 30 м. Территория разреза постоянно увеличивается. Отработка в 2018 г., как и в прошлые годы, велась на северном и южном участках площади, где нижняя часть угольного продуктивного пласта обводнена. Карьером вскрыты трещинно-поровые, безнапорные подземные воды юрского водоносного комплекса.

В связи с тем, что на дно карьера происходит приток талых вод и атмосферных осадков с бортов, здесь проводятся работы по осушению угольного пласта и, как следствие, происходит снижение уровней подземных вод юрских отложений.

Наибольшие изменения уровня подземных вод юрского водоносного комплекса фиксируется в скважине № 361, расположенной в 0,5 км от карьера. В 2018 г., вследствие смещения участка добычи к югу, с августа наблюдался резкий подъем уровня подземных вод. В многолетнем плане среднегодовой уровень отмечался на глубине 70,2 м, что выше прошлогоднего на 6,92 м и среднемноголетнего – на 1,01 м.

На расстоянии 2,6 и 4,5 км от карьера гидродинамические показатели режима сопоставимы с нормой. В 2018 г. минимальные значения зафиксированы в конце февраля-апреле, после начинается подъем уровней, который достигает максимальных отметок в августе, годовые амплитуды колебаний составляют 0,6-0,7 м при норме 0,7-0,8 м.

В зоне влияния Саяно-Шушенского водохранилища отмечается интенсивный сезонный подъем уровней подземных вод (подпор). Нарушение режима выражается в дополнительном осеннем максимуме, связанном с заполнением водохранилища, его величина часто превышает весенне-летний, соответственно, повышается общий уровень подземных вод в зоне подпора. В зависимости от удаленности скважин наблюдается увеличение амплитуды колебаний и смещение прохождения экстремальных уровней: минимумов – на конец июня-сентябре, максимумов – октябрь-март следующего года. Максимальная годовая абсолютная отметка уровня воды в Саяно-Шушенском водохранилище в конце августа-сентябре составила 537,5 м при НПУ 540 м.

Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов на территории республики в основном отвечает требованиям, предъявляемым к питьевым водам.

Максимальную техногенную нагрузку испытывает четвертичный водоносный комплекс, подземные воды которого практически не имеют естественной защищенности и, как правило, загрязнены. В отчетный период в одиночных водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов (сс. Сайлыг, Суг-Аксы и пгт. Каа-Хем), наблюдалось загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения (алюминий (6,2 ПДК), нитраты (до 2,2 ПДК), кадмий (до 12,5 ПДК) и фенолы (2,0 ПДК)), связанное с недостаточной защищенностью продуктивного водоносного горизонта и несоблюдением режима хозяйственной деятельности в пределах зон санитарной охраны.

Наибольшую техногенную нагрузку испытывают подземные воды в пределах Кызылского промышленного узла (ТЭЦ, очистные сооружения, полигон по утилизации бытовых и промышленных отходов, нефтебаза и др.). На большинстве этих участков загрязнение носит устойчивый характер. Загрязнение подземных вод четвертичных и юрских отложений сохраняется на участке Кызылского полигона захоронения ядохимикатов, который располагается в 20 км к югу от г. Кызыла и является бесхозным. В последние годы интенсивность загрязнения подземных вод несколько снизилась, но в целом, остается довольно высокой. В 2018 г. в подземных водах четвертичного горизонта фиксировалось загрязнение нитратами (до 4,2 ПДК), аммонием (до 2,1 ПДК), мышьяком (до 1,3 ПДК), а также отмечались превышения ПДК по минерализации (до 1,5 ПДК), окисляемости перманганатной (до 2,6 ПДК) и жесткости общей (до 2,3 ПДК). Разгрузка четвертичного водоносного горизонта происходит в юрский водоносный комплекс и распространяется на расстояние около 3 км вниз по потоку подземных вод. Следует отметить, что поток подземных вод направлен в сторону минерального источника Тос-Булак (естественного выхода подземных вод), имеющего большое культурное и оздоровительное значение для местного населения, и далее в долину р. Енисея и к водозаборам г. Кызыла.

На участке Кызылского полигона ТБО загрязнение подземных вод юрского водоносного комплекса остается устойчивым. Так по результатам опробования в 2018 г. в подземных водах выявлены нитраты (до 7,3 ПДК), алюминий (4,2 ПДК), магний (5,3 ПДК), стронций (1,2 ПДК), а также отмечались повышенные минерализация (3 ПДК), окисляемость перманганатная (1,6 ПДК) и жесткость общая (до 4,5 ПДК). Деятельность полигона ТБО не оказывает влияния на действующие водозаборы,

расположенные ниже по потоку подземных вод, о чем свидетельствуют данные объектного мониторинга и результаты обследования водозаборных скважин.

Техногенное воздействие на подземные воды в пределах республики оказывают также объекты разработки и ликвидации месторождений твердых полезных ископаемых. На участке угольного разреза «Каа-Хемский» (ООО «Тувинская горнорудная компания») в водах юрских отложений, в 2018 г., как и ранее, в значительных концентрациях присутствуют аммоний, магний, сульфаты и нитраты, повышенные минерализация, окисляемость перманганатная и жесткость общая. Тенденция к увеличению загрязнения подземных вод в отчетный период не прослеживается.

Таким образом, загрязнение подземных вод отмечается, как правило, на отдельных локальных участках в не защищенных или слабозащищенных первых от поверхности водоносных горизонтах.

РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения республики составляет 98,5%. Основное эксплуатационное значение имеют подземные воды четвертичных, каменноугольных, девонских и кембрийских отложений.

Централизованное водоснабжение подземными водами, в основном, имеют города и поселки городского типа (гг. Абакан, Черногорск, Сорск, Абаза, пгт Вершина Теи, Усть-Абакан, Туим и т.д.). Поверхностные воды используются для хозяйственно-питьевых нужд в Бейском и Таштыпском районах и поселках старательских артелей в Орджоникидзевском районе. Наиболее крупным объектом водопотребления является г. Абакан.

На гидродинамический режим подземных вод наибольшее влияние оказывает деятельность Красноярского, Саяно-Шушенского, Майнского водохранилищ. Положение уровней подземных вод зависит от условий и режима эксплуатации Саяно-Шушенской и Майнской ГЭС, а также от колебания уровня воды в р. Енисей. Критических превышений и снижений уровня не наблюдалось.

В районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых также происходит развитие локальных депрессионных воронок, приуроченных главным образом к отдельным горным выработкам. В 2018 г. значимых колебаний уровня, в том числе сезонных, не наблюдалось, истощения запасов подземных вод не зафиксировано.

Некондиционное природное качество подземных вод на территории республики определяется преимущественно повышенными содержаниями сульфатов и хлоридов, а также увеличением общей жесткости. При возрастании производительности водозаборов нередко происходит подтягивание некондиционных вод из других гидрогеологических подразделений. В степной зоне республики, не имеющей значительных запасов подземных вод, работа даже одиночных скважин с небольшой производительностью создает условия для подтягивания солоноватых вод из нижележащих водоносных горизонтов. Для питьевых целей используются подземные воды природного некондиционного качества (сухой остаток свыше 1 г/дм^3) по причине отсутствия источников водоснабжения с лучшим качеством.

Результаты обследования водозаборов показали, что загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения в 2018 г. наблюдалось в эксплуатационных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов. На водозаборах ПАО «ФСК ЕЭС – Хакасское ПМЭС» (с. Красноозерное, п. Сахарный, д. Новониколаевка) и АО «Аэропорт Абакан» (г. Абакан) в подземных водах четвертичных и нижнекаменноугольных водоносных горизонтах выявлено превышение по удельной суммарной альфа-активности (до 3,6 ПДК) и радону-222 (до 2,1 ПДК), обусловленное содержанием радиоактивных элементов в водовмещающих породах. На водозаборе ПАО «МРСК Сибири»-«Хакасэнерго» (с. Бея) в подземных водах девонского водоносного комплекса отмечены превышения по нитратам (до 2,8 ПДК). Источником загрязнения подземных вод, вероятно, является селитебная зона с. Бея (сельскохозяйственные и коммунально-бытовые объекты).

Наибольшую техногенную нагрузку испытывают подземные воды в пределах Абакано-Черногорского промышленного узла, где в подземных водах четвертичных отложений отмечается загрязнение подземных вод железом, марганцем, нефтепродуктами, нитратами, фторидами и др.

На территории республики устойчивое загрязнение подземных вод продолжает отмечаться в районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородного сырья. В 2018 г. по данным локального мониторинга в пределах Изыхского, Восточно-Бейского, Абаканского, Степного, Черногорского, Аршановского, Белоярского, Майрыхского, Курганного и Кирбинского угольных разрезов, как и в предшествующие годы, в подземных водах сохраняются повышенные содержания аммония, железа, магния, марганца, нитратов, сульфатов, фторидов и др., а также превышение ПДК по общей жесткости, минерализации и окисляемости перманганатной.

В зоне влияния иловых полей ГУП РХ «Хакресводоканал» (пгт. Усть-Абакан) качество подземных вод каменноугольного водоносного комплекса в 2018 г. не соответствовало нормативным требованиям к питьевым водам по содержанию аммония (14,1 ПДК), нитратов (до 1,9 ПДК) и нитритов (11 ПДК), а также отмечалась повышенная минерализация (2,2 ПДК). По сравнению с данными 2016 г., в отчетный период наблюдалось улучшение качества подземных вод, за исключением содержания нитратов, концентрация которых возросла в 4,2 раза.

Загрязнение нефтепродуктами на территории республики имеет локальный характер и, как правило, приурочено к АЗС и складам нефтепродуктов на территории промышленных узлов. По данным объектного мониторинга на территории гг. Абакана и Черногорска в районах АЗС и складов ГСМ в четвертичном водоносном комплексе содержание нефтепродуктов превышает нормативные показатели от 2,6 до 191 ПДК. В 2018 г. на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения загрязнение подземных вод нефтепродуктами не наблюдалось.

АЛТАЙСКИЙ КРАЙ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения края составляет 69,3%. В большинстве районов края хозяйственно-питьевое водоснабжение населения осуществляется исключительно за счет подземных вод, лишь в Каменском (г. Камень-на-Оби) и Рубцовском (г. Рубцовск) районах, а также в г. Барнауле основным источником водоснабжения являются поверхностные воды.

Основными эксплуатируемыми являются водоносные комплексы неоген-четвертичных, неогеновых, палеогеновых и меловых отложений; в горной части – зоны трещиноватости палеозойских образований.

Наиболее крупными потребителями подземных вод являются гг. Барнаул, Бийск, Славгород и Яровое, где ведется эксплуатация одноименных месторождений подземных вод. Для указанных месторождений характерны наибольшие изменения гидродинамического режима подземных вод. Так, в результате интенсивной продолжительной добычи подземных вод образовались обширные депрессионные области – Барнаульская (гг. Барнаул и Новоалтайск), Славгородская (гг. Славгород и Яровое), и локальные воронки депрессии – Бийская (г. Бийск) и Заринская (г. Заринск).

В результате длительной (с 1932 г.) эксплуатации подземных вод для водоснабжения гг. Барнаула и Новоалтайска сформировалась значительная депрессионная область радиусом 50 км на площади Барнаульского месторождения, осложненная локальными воронками. Депрессия охватывает все эксплуатируемые водоносные комплексы: четвертичный, средне-верхнемиоценовый, нижнеолигоценовый, палеоцен-эоценовый. Данные многолетних режимных наблюдений свидетельствуют о том, что положение уровней подземных вод определяется величиной водоотбора и количеством выпавших осадков. Несмотря на длительную эксплуатацию месторождений, сработка уровней продуктивных горизонтов не превышает допустимых значений. Данные режимных наблюдений в 2018 г. свидетельствуют о преимущественном понижении уровней относительно прошлого года. В многолетнем плане, ввиду благоприятных условий (сокращение водоотбора), наблюдается восстановление уровня подземных вод и сокращение размеров депрессионной области.

Славгородская область депрессии расположена в западной части Иртыш-Обского артезианского бассейна в трансграничной зоне с Республикой Казахстан и образовалась в результате интенсивной эксплуатации подземных вод гг. Славгорода и Яровое и прилегающих к ним мелких населенных пунктов. Депрессия охватывает все эксплуатируемые водоносные комплексы: неогеновый, палеогеновый и меловой. Сработка уровней не превышает допустимых величин. Максимальное понижение, согласно данным режимных наблюдений, составило 41,83 м. Сведений об изменении уровней подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов г. Славгорода, ввиду отсутствия наблюдательной сети и данных по ведению мониторинга подземных вод от недропользователя, нет. Следует отметить, что запасы питьевых подземных вод меловых отложений Славгородского месторождения были переведены из-за ухудшения микробиологических показателей на орошение земель (протокол ТКЗ ПГО «Запсибгеология» № 624 от 10.07.1991 г.). Однако, водоканал г. Славгорода продолжает эксплуатировать меловой комплекс для питьевых целей.

В районе крупных городов Бийска и Заринска в результате интенсивной эксплуатации подземных вод по-прежнему продолжают свое существование локальные депрессионные воронки. В 2018 г. по сравнению с предыдущим периодом наблюдений размеры и конфигурация депрессионных воронок остались практически неизменными. В отчетном году отмечается понижение уровня подземных вод, связанное с увеличением водоотбора.

Наблюдательная сеть, позволяющая проследить динамику развития воронок депрессий, организована на Барнаульском и, частично, Заринском гидрогеологических полигонах, а на остальных

– наблюдательная сеть либо крайне непредставительна, либо вовсе отсутствует, что не позволяет оценить фактические площадные размеры сформировавшихся депрессионных воронок.

Некондиционное природное качество подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов определяется преимущественно повышенными содержаниями в воде железа, марганца, сульфатов, хлоридов и бора, а также превышением ПДК по минерализации и общей жесткости. Особенностью гидрохимической обстановки является широкое распространение в центральной и западной частях края солоноватых вод практически во всех водоносных горизонтах и комплексах. В ряде районов края для водоснабжения используются подземные воды повышенной минерализации (от 1 до 3 г/дм^3).

На территории края в подземных водах в наблюдательных и эксплуатационных скважинах эпизодически отмечаются единичные превышения ПДК по нормируемым показателям. Так, в 2018 г. загрязнение подземных вод четвертичного водоносного горизонта нитритами (2,2 ПДК) выявлено на водозаборе в с. Карпово Второе, аммиаком (по азоту) (до 4,8 ПДК) в миоценовом и четвертичном водоносных горизонтах в эксплуатационной скважине в с. Цаплино и на водозаборе ООО «Бия-Синтез» (г. Бийск). Повышенная минерализация (1,2 ПДК) фиксировалась в палеогеновом водоносном горизонте на водозаборе ОАО «Кучуксульфат» (пгт. Степное озеро).

Загрязнение подземных вод носит локальный характер и проявляется вблизи источников техногенного воздействия (неочищенные стоки промпредприятий, животноводческих ферм, свалки и др.).

ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения края составляет 90,3%. Основными источниками водоснабжения являются подземные воды четвертичных и меловых отложений. В малонаселенном Тунгиро-Олекминском районе практически 100% водопотребления осуществляется за счет поверхностных вод.

Наиболее крупным водопотребителем является г. Чита, водоснабжение которого обеспечивают водозаборы Центральный, Ингодинский, Прибрежный и Угданский, где и наблюдается максимальная нагрузка на гидродинамический режим подземных вод.

В результате интенсивной добычи подземных вод водозаборами г. Читы с конца 1980-х гг. в водоносном комплексе нижнемеловых осадочных отложений сформировалась значительная по площади депрессионная воронка, площадь которой варьирует от 72 до 134 км^2 с глубиной залегания динамического уровня до 60-80 м. В 2018 г. площадь воронки оценивается в 96 км^2, что на 13 км^2 меньше, чем в предыдущем.

В центре депрессионной воронки (Центральный водозабор) понижение уровней в центре воронки в 2018 г. составило 57,18 м при допустимом понижении 110 м. Изначально, до ввода водозабора в эксплуатацию, пьезометрический уровень нижнемелового комплекса был близок к поверхности.

На южном фланге воронки (водозабор Ингодинский) среднегодовой уровень фиксируется на отметках 4,39-19,92 м при допустимом 87,6 м. Незначительные колебания уровня связаны с неравномерным распределением нагрузки на скважины.

На северном фланге воронки (водозабор Угданский) среднегодовой уровень подземных вод повысился в сравнении с 2017 г. и составил 35,76 м при допустимом понижении не ниже глубины 90 м, что связано с уменьшением водоотбора. Для водозабора в настоящее время актуальна проблема не истощения запасов, а ухудшения качества подземных вод из-за подтягивания в продуктивный пласт некондиционных вод из нижележащих горизонтов.

На западном фланге (Прибрежный водозабор) уровень на начало наблюдений (652,78-653,12 м. абс. отм.) совпадал с абсолютными отметками уреза воды в оз. Кенон (653 м). В 2018 г. среднегодовой уровень подземных вод по наблюдательным скважинам фиксировался на глубинах от 654,74 м, абс. отм. на периферии до 597,59 м, абс. отм. в непосредственной близости от единственной действующей на водозаборе эксплуатационной скважины. В 2018 г. наиболее низкий уровень устанавливался на глубине 65,4 м (590,99 м, абс. отм.), при допустимой глубине уровня – 70 м. Максимальное понижение составило 62 м, при допустимом понижении – 66,5 м.

В течение длительного периода на территории края наблюдается интенсивный подъем уровней в меловых отложениях в районе г. Чита и оз. Кенон, что связано с фильтрацией техногенных вод из гидрозолоотвала Читинской ТЭЦ-1, а в черте города – с утечкой из водопроводно-канализационных сетей. Начало подъема уровней было зафиксировано в 1973 г. В конце 1970-х гг. процесс приостановился, а после сооружения дренажной системы из двух водопонизительных скважин уровни начали снижаться. Однако после ее выхода из строя подъем вновь возобновился. С 2009 г. до настоящего времени в районе золоотвала ТЭЦ-1 фиксируется незначительный, но устойчивый рост уровня подземных

вод, который продолжался и в 2018 г.

С использованием оз. Кенон в качестве пруда-охладителя Читинской ТЭЦ-1 изменился его естественный температурный режим. В северо-западной части озера, в месте сброса теплых вод образовался так называемый «термальный участок», не замерзающий в зимнее время и оказывающий влияние на всю акваторию озера.

Значительную нагрузку подземные воды испытывают при разработке твердых полезных ископаемых. В 2018 г. водоотлив осуществлялся на 16 горнорудных предприятиях, его суммарная величина составила 196,03 тыс. м^3/сут. Наблюдательную сеть имеет лишь буроугольный разрез Уртуйский (ПАО «ППГХО»). Уровень грунтовых вод в ненарушенных условиях в 1973 г. наблюдался на глубине от 4,97 м (абс. отм. 620,56 м) до 13,89 м (абс. отм. 629,61 м). Разгрузка грунтовых вод в карьер осуществляется по контакту нижнемеловых и средне-верхненеоплейстоценовых отложений, который расположен на глубине от 30 до 50 м.

Основными показателями природного происхождения, по которым подземные воды не удовлетворяют нормативным требованиям к питьевым водам, являются железо, марганец, фториды и общая жесткость. Интенсивный отбор подземных вод на крупных водозаборах края может привести, а в некоторых случаях уже привел, к изменению качества воды эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов за счет подтягивания некондиционных вод. На Угданском водозаборе (АО «Водоканал-Чита») первоначальное качество подземных вод меловых отложений продолжает сохраняться лишь в двух скважинах, тяготеющих к северному флангу Угданского УМПВ. В южной части водозабора происходит подтягивание некондиционных вод из нижележащего гидрогеологического подразделения. Здесь в скважинах, оборудованных на меловой водоносный горизонт, в 2018 г., по сравнению с 2017 г., зафиксировано снижение концентраций натрия до 1,3 ПДК (в 2017 г. - 1,7 ПДК) и минерализации, которая в отчетном году не превышает ПДК (в 2017 г. - 1,4 ПДК). В целом за период наблюдений можно сказать, что загрязнение подземных вод остается на прежнем уровне и зависит от режима эксплуатации.

Крупным источником загрязнения подземных вод на территории края является серия хвостохранилищ Приаргунского производственного горно-химического объединения (ПАО «ППГХО») в пади Широндукуй и пади Сухой Урулюнгуй. В 2018 г., как и в предшествующие годы, в подземных водах четвертичных отложений в зоне влияния хвостохранилищ ПАО «ППГХО» фиксировались высокие концентрации аммония, сульфатов, марганца, меди, свинца, урана и др. По наблюдениям геологической службы ПАО «ППГХО», в отчетном году отмечался рост концентрации сульфатов (по отношению к 2015 г.) как в пади Широндукуй, так и в пади Сухой Урулюнгуй. Ореол сульфатного загрязнения фиксируется на расстоянии примерно 2,4 км от Восточно-Урулюнгуйского водозабора, который эксплуатирует незащищенный водоносный комплекс средне-верхненеоплейстоценовых озерно-аллювиальных отложений. Для своевременного предотвращения возможного загрязнения подземных вод на водозаборе, вода которого используется для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, требуется проводить дальнейшие наблюдения на данном участке загрязнения.

Одним из техногенных источников загрязнения подземных вод на территории края, оказывающим негативное влияние на подземные воды, является Читинская ТЭЦ-1 и ее гидрозолоотвал. Технологическая вода, фильтруясь из чаши золоотвала по ослабленным тектоническим зонам и хорошо проницаемым слоям песчаников, загрязняет подземные воды нижнемелового водоносного комплекса и голоценового водоносного горизонта аллювиальных и озерных отложений, а через них – поверхностные воды р. Кадалинки и оз. Кенон. Ореол загрязнения подземных вод сульфатами вокруг золоотвала вытянут по потоку подземных вод в сторону долины р. Кадалинки и оз. Кенон. В наблюдательных скважинах, оборудованных на нижнемеловой водоносный комплекс, в 2018 г. минерализация достигает 1,3 ПДК, содержание сульфатов – 1,4 ПДК. Влияния Читинской ТЭЦ-1 на качество добываемых подземных вод водозаборами, расположенными на северном берегу озера, а также из небольших водозаборов и одиночных скважин, рассредоточенных по всему побережью, не отмечено (рис. 1.3.39).

КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения края составляет 46,3%. Основным эксплуатируемым водоносным комплексом для централизованного водоснабжения является аллювиальный четвертичный, в меньшей степени используются водоносные комплексы меловых, юрских, триасовых, палеозойских и протерозойских отложений. Следует отметить, что северная часть территории края находится в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород.

Гидродинамический режим подземных вод на действующих водозаборах определялся величиной водоотбора. Сформировавшиеся за период эксплуатации локальные депрессионные воронки значи-

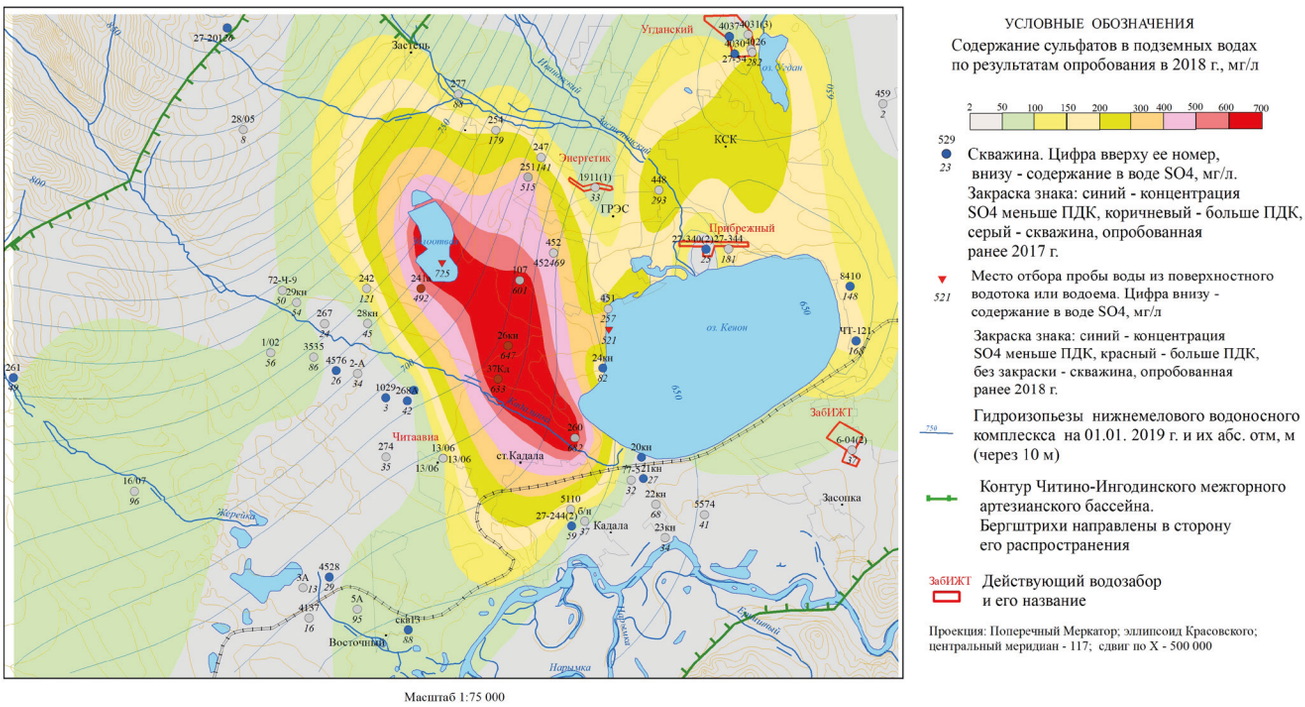


Рис. 1.3.39. Распространение сульфатов в подземных водах в районе гидрозолоотвала Читинской ТЭЦ-1 в 2018 г.

тельных изменений в 2018 г. не претерпевали. Снижения уровня подземных вод ниже допустимого не отмечено. Истощения запасов подземных вод в настоящее время не наблюдается, что обусловлено благоприятными условиями восполнения запасов и обеспеченностью их естественными ресурсами подземных вод.

Некондиционное природное качество подземных вод в различных районах края определяется преимущественно повышенными содержаниями в воде железа, марганца, кремния и фторидов, а также общей жесткости и удельной суммарной альфа-активности. В зонах распространения углесодержащих алевролитов и угольных пластов для подземных вод характерны повышенные содержания таких компонентов, как бериллий, молибден, мышьяк, свинец и др. В подземных водах кислых кристаллических пород отмечается повышенное содержание селена (Енисейская ГСО), связанное с сульфидной минерализацией водовмещающих пород.

Несоответствие качества подземных вод нормативным требованиям к питьевым водам отмечено на одиночных водозаборах или по отдельным скважинам на групповых водозаборах.

Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения происходит в водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов. В отчетный период, как и в предыдущие годы, на Александровском водозаборе, обеспечивающем питьевой водой г. Зеленогорск, в подземных водах юрского водоносного горизонта наблюдались повышенные значения окисляемости перманганатной (до 1,8 ПДК). Причиной загрязнения могут являться сельскохозяйственные угодья, которые расположены выше по потоку относительно водозаборных скважин, а также подтягивание некондиционных вод.

По результатам объектного мониторинга подземные воды Южно-Шарыповского водозабора (г. Шарыпово), оборудованного на девонский водоносный горизонт, имеют стабильный химический состав и изменений в отчетный период не претерпели, за исключением повышенного содержания нитратов (8 ПДК), источником которых являются сельскохозяйственные угодья в районе водозабора.

В пределах урбанизированных территорий отмечается влияние комплексного техногенного воздействия на качество подземных вод как первого от поверхности четвертичного водоносного горизонта, так и более глубоких водоносных горизонтов. Полученные данные в 2018 г. свидетельствуют о загрязнении подземных вод в зоне воздействия техногенных объектов г. Красноярска, полигона токсичных отходов ОАО «Электрокомплекс», Минусинской ТЭЦ, селитебных зон городов и населенных пунктов.

В отчетный период по данным гидрохимического опробования подземных вод в промышленной зоне г. Красноярска (ООО «КраМЗ» и Красноярская

ТЭЦ-1) подтверждается загрязнение подземных вод марганцем, нитритами, барием, нефтепродуктами и фенолами, а также отмечается превышение по окисляемости перманганатной.

В Минусинской промзоне в зоне воздействия полигона токсичных отходов ОАО «Электрокомплекс» уровень загрязнения подземных вод нижнекаменноугольного водоносного горизонта 2018 г. относительно 2017 г. практически не изменился. По-прежнему, в подземных водах отмечается повышенное содержание нитратов, алюминия, магния, мышьяка, лития, натрия, а также наблюдается превышение по общей жесткости.

По результатам анализов проб воды в 2018 году из наблюдательных скважин Минусинской ТЭЦ в четвертичном водоносном горизонте зафиксированы превышения по никелю, марганцу, магнию, фторидам и нефтепродуктами. Кроме того, воды не соответствовали нормативным требованиям по общей жесткости и окисляемости перманганатной. Изменения качества подземных вод в отчетный период не наблюдается.

Добыча углеводородного сырья ведется в малонаселенных районах Красноярского края, а наибольшее негативное влияние на качественное состояние подземных вод оказывает деятельность горнодобывающих предприятий, где наблюдается загрязнение верхних водоносных горизонтов карьерными водами, фильтрующимися из хвостохранилищ и шламонакопителей.

ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 27,1%. 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.

Современное хозяйственно-питьевое водоснабжение крупных городских агломераций области базируется, в основном, на использовании поверхностных вод р. Ангары. В хозяйственно-питьевом водоснабжении Иркутска и Ангарска – наиболее крупных городов области, доля подземных вод в балансе составляет менее 1 %.

Наиболее интенсивная добыча подземных вод ведется на водозаборах в гг. Братске, Зиме, Усть-Илимске, Железногорске-Илимском, Усть-Куте, Тайшете, Тулуне, Иркутске. В отчетный период все эти водозаборы работали в обычном режиме, истощения запасов подземных вод не наблюдалось.

В результате интенсивного извлечения подземных вод, в районах добычи угля и железной руды, сформировались локальные депрессионные воронки (Мугунский и Азейский угольные разрезы).

При разработке Мугунского буроугольного месторождении открытым способом в результате водоотлива сформировалась депрессионная воронка подземных вод юрского водоносного комплекса. Разрез вытянут в восточном направлении на 9-10 км, шириной – около 4 км, глубиной 70-90 м. В 2018 г. водоотлив на разрезе составил 9,54 тыс. м^3/ сут. Осушение водоносного горизонта происходит до абсолютной отметки дна карьера, которая по состоянию на 01.01.2019 г. составляет 477,5 м.

В зоне воздействия горных работ и отработанных площадей разреза находятся наблюдательные скважины, вскрывающие воды юрских и ордовикских отложений. Глубина залегания уровня подземных вод от поверхности земли по периферии разреза варьируется от 2,6 до 12,6 м и фиксируются на отметках 505,94-566,41 м. Направление движения подземных вод определяется в сторону тальвегов долин (на запад). Понижение от первоначального уровня в наблюдательных скважинах составляло 39–89 м.

На Азейском угольном месторождении также была выявлена зона с нарушенным режимом подземных вод. Разрез имеет неправильную форму, вытянут с севера на юг, длиной около 8 км и шириной 1,5-3,5 км, глубиной – до 60-70 м в центре. В 2018 г. извлечение подземных вод юрского водоносного комплекса на разрезе составило 4,49 тыс. м^3/сут.

Влияние на водозаборы подземных вод в районах добычи угля и железной руды не зафиксировано.

В зоне воздействия горных работ и отработанных площадей разреза находятся наблюдательные скважины, вскрывающие воды четвертичных, юрских и ордовикских отложений. По состоянию на 01.01.2019 г. абсолютная отметка дна карьера составляет 471 м, а уровень подземных вод фиксируется на глубине 454-469 м (абс. отм.). Направление движения подземных вод определяется в сторону тальвегов долин (север-северо-запад).

Состояние подземных вод также прослежено в зонах влияния крупных гидротехнических сооружений (Иркутское и Братское водохранилища Ангарского каскада ГЭС).

Сооружение Братской ГЭС коренным образом изменило гидродинамическую обстановку ордовикского комплекса на Ангаро-Вихоревском междуречье. В зоне подпора водохранилища сформировался обратный уклон и мощный поток подземных вод. Верхняя часть разреза, представленная алевролитами с прослоями песчаников, способствует образованию техногенных верховодок, мощ-

ность и положение уровня которых определяются интенсивностью атмосферного питания и производственными утечками. Разгрузка осуществляется в хозяйственно-ценные водоносные горизонты ордовикского комплекса, динамический режим которых зависит, главным образом, от изменения уровня Братского водохранилища и, в меньшей степени, связан с инфильтрацией атмосферных осадков и вод из технических водоемов.

Уровенный режим Братского водохранилища зависит как от водности года (сток боковых притоков и р. Ангары), так и от режима работы самой ГЭС. Годовой ход уровня характеризуется выраженной сезонной цикличностью. Максимальные отметки фиксируются в осеннее время, минимальные – весной. В многолетнем цикле наблюдений прослеживается понижение среднегодовых уровней подземных вод отложений кембрия и ордовика. В 2018 г. среднегодовые уровни фиксировалось выше прошлогодних значений на 0,3-0,8 м, но ниже среднемноголетних на 0,7-2,0 м.

Уровенный режим Иркутского водохранилища определяется, в основном, работой Иркутской ГЭС и полезным притоком воды в оз. Байкал.

С 2012 г. в Байкальском регионе отмечалось снижение годового количества осадков, что привело к устойчивому уменьшению полезного годового притока воды в озеро Байкал, при этом 2014-2015 гг. являлись экстремально маловодными. В 2018 г. гидрометеорологическая обстановка довольно ощутимо изменилась по сравнению с предыдущими годами: многоснежная зима, дружное снеготаяние, малые потери снега на испарение, сильные дожди в летние месяцы, сформировавшие дождевые паводки на реках, впадающих в оз. Байкал и, как результат, – увеличение притока воды до значений, близких к среднемноголетним.

Соответственно этому изменялось положение уровней подземных вод в прибрежной акватории. Годовой ход уровней подземных вод четвертичных отложений в условиях подпора, в целом, близок к естественному режиму и синхронизируется с колебаниями уровня в водохранилище. Минимальные уровни проявляются в марте-апреле, максимальные в июле-сентябре. В 2018 г. среднегодовой уровень был выше на 0,3-0,5 м относительно прошлого года и на 0,1-0,2 м выше среднемноголетних, что объясняется сравнительно большим притоком в оз. Байкал, и, как следствие, отразилось на положении уровне в самом водохранилище и, соответственно, подземных вод в зоне подпора.

Водозаборы, расположенные в районе Иркутского водохранилища, эксплуатируют в основном нижележащие водоносные горизонты юрского, кембрийского и др. возрастов, и влияние водохранилища на уровни подземных вод на действующих водозаборах не прослеживается.

На территории области качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в основном соответствует требованиям к питьевым водам, за исключением содержания железа и марганца. Природная некондиционность питьевых подземных вод по минерализации, общей жесткости, содержанию сульфатов встречается в зонах недостаточного увлажнения, загипсованности пород, в долинах крупных рек в местах разгрузки соленых нижне-среднекембрийских хлоридных вод.

Наибольшую техногенную нагрузку испытывают подземные воды в районах городов Ангарска, Усолье-Сибирского, Зимы, Братска, Иркутска, Усть-Кута, Усть-Илимска и Байкальска, где сосредоточена большая часть промышленного производства области. В результате на этих участках происходит загрязнение подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта, кроме того, загрязнение проникает в более глубоко залегающие водоносные горизонты, которые используются для водоснабжения населения.

В пределах особо охраняемой Байкальской природной территории в зоне влияния объектов Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК) продолжается загрязнение подземных вод неоген-четвертичных отложений. В отчетный период участки загрязнения подземных вод зафиксированы на промплощадке и у карт хранения шламлигнина (участок «Солзан»). Химический состав подземных вод на промплощадке БЦБК охарактеризован по пробам, отобранным из береговых скважин при ведении государственного мониторинга. В подземных водах четвертичных отложений, как и ранее, отмечалось повышенное содержание аммония (3,3 ПДК), железа (15,7 ПДК) и повышенная минерализация (6,5 ПДК). На участках расположения карт накопителей шламлигнина (участок «Солзан») в отчетный период было подтверждено загрязнение подземных вод железом (14,5 ПДК). В пределах Байкальской природной территории концентрации загрязняющих компонентов (веществ) в подземных водах ежегодно изменяются в сторону некоторого увеличения или уменьшения, т.е. многолетние тенденции изменения (ухудшения) качественного состава подземных вод не установлены.

Наиболее интенсивное техногенное влияние связано с промышленными агломерациями (Ангарская, Братская, Зиминская, Иркутская и Усолье-Сибирская) в южной части области и по берегам водохранилищ, где сосредоточены крупные

предприятия. Как и в 2017 г., загрязнение подземных вод подтверждается на участках, сформированных в зонах влияния отдельных промобъектов ОАО «Ангарская нефтехимическая компания», ОАО «Саянскхимпласт», ООО «Иркутск-Терминал», ООО «Усолье-Сибирский химфармкомбинат» и др. Здесь отмечается загрязнение подземных вод нефтепродуктами, фенолами, бензолом, дихлорэтаном, винилхлоридом, аммонием, железом, марганцем, свинцом, литием и др. Интенсивность загрязнения подземных вод в пределах промышленных агломераций достаточно высокая и в 2018 г. по большинству выявленных участков загрязнения она составляла 10-100 ПДК и более. Наиболее крупные промышленные агломерации сформировались вблизи городов Иркутска, Ангарска, Усолье-Сибирского, Братска и Зимы. Площади отдельных участков загрязнения подземных вод редко превышают 1-5 км^2, однако в пределах урбанизированных зон концентрация таких участков достаточно велика, сливаясь, они занимают площади до десятков квадратных километров.

Гидрогеохимическое состояние подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых на территории области оценено в районах добычи угля и железной руды. Мониторинг подземных вод ведется на Мугунском, Агейском, Тулунском, Головинском, Тыретском и Коршуновском месторождениях. На Мугунском месторождении в подземных водах юрского и ордовикского водоносных комплексов превышения ПДК по нефтепродуктам, марганцу и окисляемости перманганатной в 2018 г. не отмечено. На Азейском и Тулунском месторождениях в зоне влияния карьеров в подземных водах, как и ранее, загрязняющими веществами являются марганец, железо, нефтепродукты, а также повышенная минерализация и окисляемость перманганатная.

На Коршуновском железорудном месторождении основное воздействие на подземные воды оказывает карьер Коршуновского ГОКа. По данным объектного мониторинга в куполе, образованном под хвостохранилищем, зафиксированы повышенные содержания железа (до 89,3 ПДК) и нефтепродуктов (до 2 ПДК), концентрации которых выросли по сравнению с прошлым годом. Влияние на качество воды городского водозабора «Сибиришный», расположенного в непосредственной близости к участку наблюдения, не выявлено.

Загрязнение подземных вод от воздействия производственной деятельности при разработке Тыретского месторождения соли выражается в повышении содержания хлоридов и минерализации. В отчетный период увеличения негативного влияния со стороны производственной деятельности солерудника не выявлено.

Влияние техногенных объектов на качество подземных вод водозаборов, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в 2018 г. не отмечено.

КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ-КУЗБАСС

Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 19,5%. Основными эксплуатируемыми являются четвертичный, неоген-четвертичный, юрский, ордовикский и кембрийский водоносные комплексы.

Наиболее крупные водозаборы подземных вод области расположены в гг. Кемерово, Новокузнецке, Белово, Ленинск-Кузнецком, Топки, Березовском, пгт Кедровском (Пугачевский, Уропский, Инской, Ягуновский, Кедровский водозаборы).

Негативные последствия, связанные с эксплуатацией подземных вод, выявлены на Уропском, Пугачевском и Ягуновском водозаборах. Превышения допустимых понижений, как правило, связаны с неправильным распределением нагрузки на скважинах водозабора. Отсутствие наблюдательной сети на водозаборах не позволяет оценить фактические площадные размеры сформировавшихся депрессионных воронок.

Уропский водозабор – один из крупнейших водозаборов области, предназначен для водоснабжения населения г. Белово. Депрессионная воронка, образовавшаяся за значительный срок эксплуатации водозабора, оставалась стабильной в течение длительного времени (1980-1990 гг.). Наблюдения за распространением депрессионной воронки по площади на водозаборе не выполняются с 1991 г.

В пределах влияния Пугачевского водозабора депрессионная воронка сформирована в водоносной зоне пермских пород, размеры и конфигурация которой, ввиду отсутствия режимных наблюдений, достоверно неизвестны.

Водозабор работает только в летний период (апрель-октябрь), во время которого уровенная поверхность продуктивного водоносного горизонта снижается до глубин 23,6-36,7 м при допустимом понижении не ниже глубины 20 м. Достигнутые понижения в скважинах составляют 131-245% от допустимых. Эксплуатация водозабора происходит в режиме, отличающемся от рекомендованного, что приводит к сработке уровня и истощению запасов подземных вод. Максимально низкие уровни отмечаются в июне и октябре. За время простоя водозабора (зимний период) статические уровни подземных вод устанавливаются выше допустимых отметок, тем самым происходит восполнение

естественных ресурсов (рис. 1.3.40).

Ягуновский водозабор предназначен для водоснабжения г. Кемерово, включает 5 скважин и эксплуатирует подземные воды водоносного комплекса среднепермских отложений ильинской подсерии одноименного месторождения.

Максимальное понижение на водозаборе установлено, как и в предыдущие годы, в эксплуатационной скважине № 3(6824), где уровень подземных вод в течение года фиксировался на глубине 34,02-36,66 м при допустимом в 30 м. Понижение уровня в 2018 г. составило 18,16 м при допустимом понижении 11,5 м.

Значительную техногенную нагрузку на подземные воды в пределах Кемеровской области оказывает разработка и добыча каменного угля и других полезных ископаемых. На объектах разработки месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом (разрезы, карьеры) происходит осушение пород до глубин 100-120 м, при подземной отработке (шахты, рудники) – до глубин 400-500 м. Понижение уровней в результате извлечения подземных вод прослеживается на расстоянии от первых сотен метров (при открытых разработках) до 1-2 км и более (при подземной отработке).

В 2018 г. на шахтах Анжерская, Судженская, Южная, Ягуновская, Ярославского, Шушталепская, ликвидированных мокрым способом, уровень затопления регулировался путем сброса шахтовых вод в поверхностные водотоки. На локальных участках вблизи ликвидированных шахт (Кольчугинская, Пионерка, Смычка, Димитрова, Орджоникидзе, Байдаевская) проводилось принудительное водопонижение уровня для предотвращения подтопления территорий, занятых жилыми постройками в гг. Кемерово, Новокузнецке, Белово. В 2018 г. подтопление застроенных территорий вблизи шахт не зафиксировано.

Основными показателями природного происхождения, по которым подземные воды не удовлетворяют нормативным требованиям к питьевым водам, являются железо, марганец и показатель общей жесткости.

В 2018 г. на Пугачевском водозаборе, расположенном в левобережной части р. Томи, в подземных водах верхнедевонских отложений выявлены превышения по фенолам (2 ПДК).

Крупным энергетическим предприятием юга области является Южно-Кузбасская ГРЭС, расположенная в г. Калтане. В зоне влияния золоотвалов ГРЭС в подземных водах четвертичного водоносного горизонта в повышенных концентрациях зафиксированы мышьяк (до 1,8 ПДК), литий (до 9 ПДК) и аммоний (61,3 ПДК). Следует отметить, что мышьяк и литий на этом участке загрязнения фиксировались и в 2017 г.

В пределах Кемеровского промышленного узла наиболее крупными объектами промышленности являются Ново-Кемеровская ТЭЦ, Кемеровская ГРЭС, предприятия химической промышленности «Азот» и «Кокс», расположенные в долине р. Томи (Заводской район г. Кемерово). Устойчивое загрязнение подземных вод четвертичных отложений несколько лет наблюдается на промплощадке и вблизи золошлакоотвала Новокемеровской ТЭЦ. В подземных водах отмечаются такие компоненты, как алюминий, бор, железо, литий, марганец, аммоний и фенолы.

Разработка угольных разрезов и шахт оказыва-

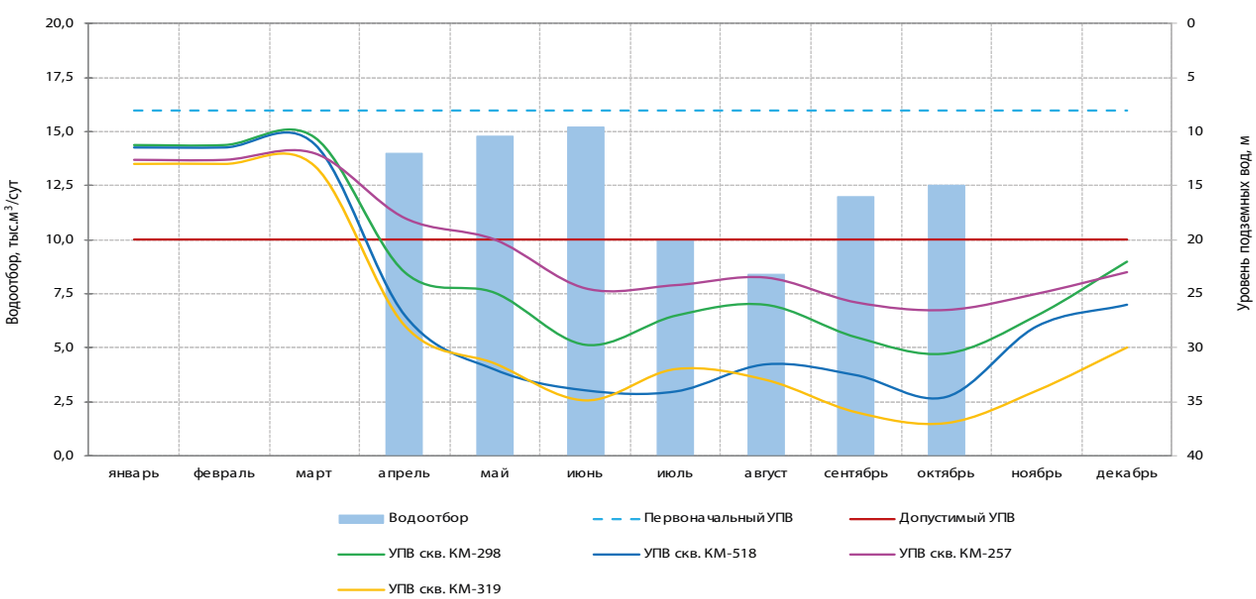


Рис. 1.3.40. Изменение уровня подземных вод в наиболее нагруженных эксплуатационных скважинах на Пугачевском водозаборе в 2018 г.

ет негативное воздействие на гидрохимический состав подземных вод. В 2018 г. загрязнение подземных вод верхнепермских отложений зафиксировано в зоне влияния Моховского и Кедровского угольных разрезов. В подземных водах в повышенных концентрациях содержится литий (до 1,7 ПДК). В отчетный период концентрация нитратов и аммония снизилась и не превышает нормативных значений.

На территории области гидрохимическое состояние эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов, в целом, соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к водам питьевого и хозяйственно-бытового назначения.

НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 7,7%. Основное эксплуатационное значение имеют подземные воды четвертичных, неогеновых, палеогеновых, палеозойских и меловых отложений.

Подземные воды на территории области в естественных условиях почти повсеместно не удовлетворяют требованиям к питьевым водам по содержанию железа и марганца, иногда по содержанию сульфатов, хлоридов, аммонию, бору и общей жесткости, а также пониженному содержанию фтора. Кроме того, в центральных, западных и юго-западных районах преобладают воды с минерализацией более 1 г/дм^3.

Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения наблюдалось, как правило, в одиночных водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов. В 2018 г. на водозаборе ООО «Горводоканал» (г. Обь) в неоген-четвертичных отложениях выявлено превышение по аммонию (до 2,4 ПДК) и марганцу (до 8,3 ПДК). На водозаборе АО «Новосибирская птицефабрика» (с. Евсино) в подземных водах нижнекаменноугольных отложений отмечалось повышенное содержание аммония (1,2 ПДК) и мышьяка (2,4 ПДК). На инфильтрационном водозаборе «Береговой» ФГУП «УЭиВ» (г. Новосибирск) в девонском водоносном горизонте подтвердилось загрязнение подземных вод мышьяком (1,4 ПДК) и ртутью (1,4 ПДК). Источник загрязнения подземных вод не установлен. Кроме того, в подземных водах по единичным водозаборным скважинам (г. Искитим, г. Новосибирск, пгт. Горный, п. Краснoармейский, с. Медведское, ст. Евсино, с. Марусино и др.) зафиксировано превышение нормативных значений по марганцу (до 18,8 ПДК), нитратам (до 1,7 ПДК), фенолам (до 4,3 ПДК) и нефтепродуктам (до 4,1 ПДК).

Наибольшему техногенному загрязнению подвергаются слабозащищенные водообильные и широко используемые для питьевого водоснабжения воды неоген-четвертичных отложений в левобережной части г. Новосибирска и в его окрестностях, где сосредоточены многочисленные крупные техногенные объекты. На значительной площади левобережной части г. Новосибирска на состояние грунтовых вод аллювиальных отложений р. Оби оказывают воздействие золоотвалы ТЭЦ-2 и ТЭЦ- 3, территориально примыкающие друг к другу. В 2018 г. в подземных водах отмечалось повышенное содержание алюминия (до 2,2 ПДК), марганца (до 36 ПДК), мышьяка (до 3,7 ПДК) и лития (до 1,8 ПДК). Превышений концентраций по ранее выявленным компонентам и показателям (свинец, цинк, молибден и нефтепродукты) в отчетном году не отмечено. В целом тенденции к увеличению загрязнения подземных вод не отмечается.

В районе золоотвала ТЭЦ-4 (ст. Мочище, Новосибирский район) в подземных водах нижне-среднеплейстоценового водоносного горизонта зафиксированы повышенные концентрации бора (3,7 ПДК), лития (1,2 ПДК), фтора (1,6 ПДК), алюминия (1,2 ПДК) и молибдена (2,1 ПДК). В 2017 г. загрязнения подземных вод на данном участке не отмечалось.

За пределами Новосибирского промышленного района в 2018 г. в районе золоотвала Барабинской ТЭЦ, расположенного в 0,5 км на восток от южной окраины г. Куйбышева, в водах четвертичных отложений выше нормативных значений фиксировалось алюминий, бор и литий, концентрации которых, в основном, остались на уровне прошлого года. Ухудшения качества подземных вод в 2018 г. не наблюдалось, концентрации загрязняющих веществ были на уровне либо ниже предшествующих лет.

ОМСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области незначительна и составляет всего 4,6%, изменяясь в широких пределах по административным районам области. Так, ряд районов используют только подземные воды (Знаменский, Крутинский, Тюкалинский и др.), другие районы практически ими не пользуются (Азовский, Горьковский, Павлоградский и др.) в связи с их некондиционным качеством и наличием других источников водоснабжения – воды р. Иртыш. Большинство же районов используют смешанное водоснабжение.

Основным эксплуатируемым водоносным комплексом для ХПВ является нижнеолигоценовый-среднемиоценовый. Апт-сеноманский ком-

плекс (покурской свиты) используется, преимущественно, для ХПВ, но также и для добычи минеральных подземных вод и технических целей.

Добыча подземных вод в пределах области осуществляется рассредоточенными одиночными, реже небольшими групповыми водозаборами, производительность которых не превышает 100 м^3/сут.

Некондиционное природное качество подземных вод в различных районах области определяется преимущественно повышенными содержаниями в воде железа, марганца, аммония, сульфатов и хлоридов, а также общей жесткости. Наряду с уменьшением ресурсов подземных вод с севера на юг прослеживается ухудшение их качества по основному показателю – минерализации, определяющей возможность использования воды для питьевого и хозяйственно-бытового 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.

Постоянными источниками загрязнения подземных вод четвертичных и неогеновых отложений на территории области являются ППС Комбинатская, АО «Омскшина», СП «ТЭЦ-2», СП «ТЭЦ-3», СП «ТЭЦ-4», СП «ТЭЦ-5» и СП «Кировская котельная» Омского филиала АО «Территориальной генерирующей компании № 11» (АО «ТГК № 11»), илошламонакопитель АО «ОмскВодоканал», котельные (хранилище мазута) и АЗС на территории г. Омска. Наиболее сильное негативное воздействие подземные воды испытывают на территории Омского промышленного узла, где сконцентрировано наибольшее количество нефтехимических, энергетических и других промышленных предприятий. При этом в зоне влияния илошламонакопителя АО «Омскводоканал» в отчетном году произошло снижение концентраций основных загрязняющих веществ в подземных водах четвертичных отложений. Алюминий и стронций в 2018 г. не превысили нормативных значений, концентрации лития снизились до 3,5 ПДК (в 2017 г. – 6,7 ПДК), нитратов – до 1,3 ПДК (в 2017 г. – 2,0 ПДК), а нефтепродуктов – до 5,3 ПДК (в 2017 г. – 6,3 ПДК).

Основными источниками загрязнения грунтовых вод нефтепродуктами являются АЗС и хранилища ГСМ. Кроме того, загрязнение нефтепродуктами в отчетный период выявлено на объектах АО «ТГК № 11» (до 10,3 ПДК), АО «Омскшина» (до 163,0 ПДК) и ППС «Комбинатская» (до 3,1 ПДК). По сравнению с предшествующим годом, загрязнение подземных вод нефтепродуктами осталось примерно на том же уровне. Значительное техногенное загрязнение подземных вод отмечено на объектах АО «ТГК № 11», где в подземных водах, кроме нефтепродуктов, содержатся в повышенных концентрациях алюминий, аммоний, селен, и фенолы, а также отмечаются превышения по $БПК_5$ и ХПК. Так как участки загрязнения АО «ТГК № 11» расположены на склонах водораздела по направлению к пойме р. Оми, являющейся источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения для некоторых районов области, то необходимо проводить систематический контроль загрязнения подземных вод.

Влияние техногенных объектов на качество подземных вод водозаборов, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в 2018 г. не отмечено.

ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ

Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения области осуществляется полностью за счет подземных вод, причем на большей части территории используются колонки, колодцы и одиночные или мелкие водозаборы. Основными эксплуатируемыми являются подземные воды палеогеновых отложений, на юге области – воды трещиноватой зоны палеозойских образований.

Наибольшая нагрузка на гидродинамическое состояние подземных вод имеет место в пределах Томской агломерации, где интенсивная добыча подземных вод Томским водозабором (ООО «Томскводоканал»), одним из крупнейших в стране, и двумя водозаборами г. Северска (ОАО «Северский водоканал») привела к формированию депрессионной поверхности в эксплуатируемом палеогеновом водоносном комплексе. Томский и Северские водозаборы работают в условиях гидродинамического взаимовлияния, поэтому в региональном плане рассматривается единая депрессионная область, в пределах которой выделяются более мелкие депрессии, приуроченные к максимально нагруженным скважинам водозаборов. Депрессия имеет три основных центра – в середине III линии Томского водозабора и в наиболее нагруженных участках Северских водозаборов.

Сработка уровня подземных вод в эксплуатируемом палеогеновом комплексе усилила переток подземных вод из вышележащих горизонтов, что привело к снижению уровня в четвертичном водоносном комплексе и образованию в нем депрессионной воронки, повторяющей по форме основную, но меньшую по площади. Основное снижение уровня произошло в первые годы работы Томского водозабора (1970-е гг.).

В настоящее время подземные воды находятся в условиях установившейся фильтрации, уровенный режим находится в прямой зависимости

от водоотбора и регулируется перераспределением нагрузок на водозаборные скважины. По каждой линии водозабора общая нагрузка не достигает допустимых величин. Развитие Томской воронки депрессии по-прежнему происходит преимущественно в западном направлении от III линии водозабора в связи с постоянной работой и значительной нагрузкой. По остальным направлениям границы уменьшились в связи с уменьшением водоотбора в целом по Томскому и Северским водозаборам, а также длительным отключением эксплуатационных скважин II линии Томского водозабора и восполнением естественных ресурсов на этих участках. Максимальная сработка уровня эксплуатируемого горизонта не выходит за пределы допустимых значений.

Два крупных водозабора, обеспечивающих питьевой водой г. Северск, расположены на правобережье р. Томи, к северу и северо-западу от г. Томска. Депрессионные воронки в настоящее время стабилизировались, их плановая конфигурация и размеры, по сравнению с прошлыми годами, не изменились. Режим эксплуатации водозаборов установившийся, водоотбор компенсируется естественными ресурсами, понижения не превышают допустимые.

На территории области подземные воды в естественных условиях не удовлетворяют требованиям к питьевым водам по содержанию железа, марганца, кремния и аммония, также отмечаются превышения по общей жесткости.

Качество подземных вод палеогенового водоносного комплекса, используемого для водоснабжения гг. Томск и Северск, в отчетный период существенно не изменилось – воды соответствуют действующим нормативным требованиям к питьевым водам, за исключением повышенных природных содержаний железа, марганца и аммония, что является характерным для северной части Томской области.

По результатам гидрохимического опробования в 2018 г. на водозаборах ГУП Томской области «Областное ДРСУ» (д. Халдеево), АО «Транснефть - Центральная Сибирь» (сс. Каргасок и Парабель), ООО «Газпром трансгаз Томск» (д. Некрасовка) и др. выявлены превышения по фенолам (до 5,0 ПДК) в олигоценовом и нижнекаменноугольном водоносных горизонтах. В подземных водах нижнекаменноугольного водоносного горизонта, используемого для обеспечения водоснабжения населения Академгородка г. Томска (водозабор ФГУП «ККП ТНЦ СО РАН»), впервые отмечена высокая концентрация мышьяка (до 29 ПДК). Водозабор находится в пределах селитебной территории г. Томска, которая может служить источником загрязнения подземных вод.

В пределах Стрежевского месторождения подземных вод, снабжающего водой г. Стрежевой, по-прежнему фиксируются превышения нормативных значений к питьевым водам по аммонию, что является характерным для северной части Томской области. Кроме того, продолжает оставаться высоким содержание нефтепродуктов в наблюдательных скважинах как четвертичного (до 27 ПДК), так и эксплуатируемого палеогенового (до 13 ПДК) водоносных горизонтах.

В пределах Томского месторождения подземных вод, которое обеспечивает питьевой водой население г. Томск, в эксплуатируемом палеогеновом водоносном горизонте в отчетный период загрязнения подземных вод не отмечено. Однако, в наблюдательных скважинах, оборудованных на четвертичный водоносный горизонт, в 2018 г. отмечено повышенное содержание нефтепродуктов (до 6,4 ПДК), а в подземных водах мелового водоносного комплекса продолжает фиксироваться превышение ПДК по брому (50 ПДК) и фенолам (2 ПДК).

В пределах Северского месторождения подземных вод в 2018 г. в единичной пробе, отобранной из наблюдательной скважины, оборудованной на четвертичный водоносный горизонт, выявлено повышенное содержание нефтепродуктов (1,2 ПДК), которое отмечалось и ранее.

На территории Томского промышленного узла загрязнению подвергаются незащищенные подземные воды четвертичного водоносного горизонта. Так, на территории г. Томска в районе старого золоотвала ГРЭС-II в верхнеплейстоценовом водоносном горизонте продолжают фиксироваться повышенные содержания лития (9,3 ПДК) и фтора (2,9 ПДК). В районе Университетской рощи (г. Томск) по данным гидрохимического опробования в подземных водах четвертичных отложений выявлены превышения ПДК по аммонию (1,3 ПДК), что отмечалось здесь и ранее.

В пределах бывшего склада ядохимикатов в районе с. Коларово Томского района сохраняется загрязнение грунтовых вод пойменных отложений. В 2018 г. в подземных водах наблюдалось повышенное содержание нитратов (до 4,1 ПДК), аммония (до 5,7 ПДК) и никеля (3,0 ПДК). Содержание соединений азота осталось примерно на уровне прошлого года.

Продолжается загрязнение подземных вод нефтепродуктами практически во всех наблюдаемых водоносных горизонтах и комплексах. Источники загрязнения нефтепродуктами достоверно не

установлены, вероятнее всего, они поступают от автотранспорта, различных технических объектов (АЗС, АЗК, склады ГСМ и т.д.).

Загрязнение подземных вод на территории области отмечается, преимущественно, в подземных водах четвертичных, частично палеогеновых отложениях, наиболее подверженных влиянию техногенных факторов. Загрязнение носит локальный характер, проявляется в непосредственной близости от техногенного источника и в целом на качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов влияния не оказывает.

3.8. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения округа в 2018 г. в среднем составляет 37,8% от общего водопотребления (табл. 1.3.8). Для обеспечения населения водой на территории округа по состоянию на 01.01.2019 г. разведаны и оценены запасы по 993 месторождениям (участкам месторождений) пресных и слабоминерализованных подземных вод, из которых 573 (57,7%) находились в эксплуатации.

Крупные города округа (Владивосток, Благовещенск, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре, Амурск), а также отдельные населенные пункты и промышленные предприятия до настоящего времени используют для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения преимущественно поверхностные воды (р. Амур, водохранилища).

В малонаселенных северных районах небольшие поселения обеспечиваются подземной водой, в основном, из колодцев, неглубоких скважин и за счет речных вод.

В целом по территории округа, состояние подземных вод близко к естественному. Значимых изменений гидродинамического режима подземных вод в районах их эксплуатации не выявлено, что обусловлено благоприятными условиями восполнения запасов и обеспеченностью их естественными ресурсами подземных вод.

На территории округа существуют участки, в пределах которых распространены некондиционные природные подземные воды с повышенным содержанием железа, марганца и кремния, приуроченные к долинам рек в пределах артезианских бассейнов. На отдельных участках наблюдается несоответствие качества питьевых вод нормативным требованиям по содержанию в воде лития, бора, бария, стронция, фторидов и других компонентов. В зоне морского побережья в подземных водах отмечаются повышенные содержания хлоридов и брома.

Наиболее напряженная ситуация складывается в г. Комсомольске-на-Амуре (Хабаровский край), где сформировались крупные участки загрязнения подземных вод бором, нитратами, нефтепродуктами и фенолами, которые могут влиять на качество воды, используемой для централизованного и индивидуального водоснабжения.

РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения республики составляет 25,1%. Основные эксплуатируемые водоносные горизонты приурочены к кембрийским, юрским, меловым и четвертичным отложениям, архейской водоносной таликовой зоне и зоне трещиноватости интрузивных пород. Большая часть территории республики расположена в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород.

Эксплуатация подземных вод в республике ведется преимущественно в южной ее части. Водозаборы работают в стационарном режиме. Сформировавшиеся воронки депрессии имеют весьма небольшие размеры и в связи с большой удаленностью водозаборов друг от друга их взаимодействие отсутствует.

Для большинства водозаборов имеется существенный резерв увеличения их производительности, т.к. происходит практически полное восстановление запасов за счет привлекаемых ресурсов. В маловодные годы запасы формируются за счёт естественных и привлекаемых ресурсов подзем-

Таблица 1.3.8.

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

Субъект	Доля подземных вод, %	Субъект	Доля подземных вод, %
Республика Саха (Якутия)	25,1	Магаданская область	41,4
Камчатский край	77,0	Сахалинская область	79,3
Приморский край	18,7	Еврейская АО	100,0
Хабаровский край	36,1	Чукотский АО	42,0
Амурская область	75,3		

ных вод, а также за счёт сработки части емкостных (упругих) запасов подземных вод. В многоводные годы формирование запасов происходит за счёт естественных и привлекаемых ресурсов подземных вод, причём в этот период происходит полное восполнение ёмкостных (упругих) запасов подземных вод.

В 2018 г. существенных изменений в гидродинамическом состоянии подземных вод на территории республики не произошло.

Качество подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов, как правило, соответствует нормативным требованиям к питьевым водам. Основное значение для водоснабжения имеют подмерзлотные воды. В водоносных комплексах юрских и кембрийских отложений повсеместно отмечается превышение ПДК по минерализации, по содержанию фтора, лития и натрия, на отдельных участках фиксируется повышенное содержание в подземных водах железа, марганца и бора, что ограничивает возможность использования таких вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

В Южной Якутии (Алданский район) основным источником водоснабжения населения являются подземные воды, качество которых соответствует нормативным требованиям к питьевым водам, за исключением превышений ПДК на отдельных водозаборах по железу.

Техногенное загрязнение подземных вод наблюдается редко, носит кратковременный сезонный (в летний период) и локальный характер и связано с проникновением поверхностных стоков в незащищенные водоносные горизонты на участках расположения сельскохозяйственных объектов или неблагоустроенных сельских населенных пунктов. В 2018 г. участков загрязнения подземных вод на территории республики не выявлено.

КАМЧАТСКИЙ КРАЙ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения края составляет 77%. Основное эксплуатационное значение имеют подземные воды четвертичных отложений речных долин и межгорных впадин. Термальные и минеральные воды более глубоких горизонтов гидрогеологического разреза используются в теплоэнергетических, бальнеологических и оздоровительно-туристических целях.

Наибольшее количество месторождений пресных подземных вод разведано на юге полуострова Камчатки, самое крупное из них – Елизовское месторождение, эксплуатирующее голоценовый аллювиальный водоносный горизонт. На Елизовском инфильтрационном водозаборе добывается большая часть подземных вод края, обеспечивающее водоснабжение 75 % населения края, в том числе краевого центра г. Петропавловск-Камчатский.

Основная нагрузка на подземные воды, как и окружающую среду в целом, приходится в районе городов Петропавловск-Камчатский, Елизово, Елизовский и Усть-Большерецкий, где сосредоточены основные промышленные предприятия и большая часть населения края.

Режим эксплуатации подземных вод в большинстве случаев носит сезонный характер, обусловленный увеличением потребности в воде в зимний период (по месторождениям термальных вод – на теплоснабжение, пресных вод – на котельные) и снижением в летнее время.

В целом, гидродинамическое состояние эксплуатируемых подземных вод близко к естественному. Сезонный характер работы водозаборов также способствует восполнению запасов эксплуатируемых подземных вод. Даже кратковременные остановки водозаборов на профилактику обычно приводят к полной стабилизации уровней через несколько часов. Изменений гидродинамического режима в 2018 г. не отмечено.

На территории края природное качество подземных вод практически всех продуктивных водоносных горизонтов соответствует нормативным требованиям к питьевым водам по всем показателям. За весь период наблюдений в подземных водах были выявлены повышенные содержания марганца, кремния и лития, имеющие природный характер.

Камчатский регион относится к территориям со слабо развитой сельскохозяйственной, промышленной и транспортной инфраструктурой, поэтому влияние техногенной деятельности на подземные воды в 2018 г., как и в прежние годы, минимально и носит точечный характер. Очаги локального загрязнения подземных вод хотя и существуют, но не оказывают влияния на качество вод эксплуатируемых водозаборов.

ПРИМОРСКИЙ КРАЙ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения края составляет 18,7%. В северных и центральных районах края, а также в сельских населенных пунктах для хозяйственно-питьевого водоснабжения используются, преимущественно, подземные воды с долей в общем балансе 88–100%. В южных и центральных районах, где расположены наиболее крупные водопотребители (гг. Владивосток, Артем, Арсеньев, Дальнегорск, Уссурийск, ЗАТО Большой Камень), используются, преимущественно, поверхностные воды, доля подземных вод составляет менее 13%.

Водоснабжение городов Владивостока и Ар-

тема основано на использовании поверхностных вод Артемовского водохранилища и рек Шкотовка и Артемовка. С целью обеспечения водоснабжения г. Владивостока в маловодные периоды предусматривается привлечение дополнительного источника – подземных вод Пушкинского месторождения. Артемовское водохранилище функционирует с 1977 г. В результате заполнения водохранилища произошел подпор в полосе шириной 80-120 м и подъем уровней подземных вод верхнепермских отложений, слагающих левый берег водохранилища. В прибортовой части годовая амплитуда колебания уровней подземных вод в 2018 г. незначительна и составляет от 0,3-0,37 м до 1,02 м. Таким образом, в прибортовой части водохранилища, а также в ослабленных тектонических зонах установился режим подземных вод, тесно связанный с сезонными колебаниями уровня водохранилища. С целью обеспечения водоснабжения г. Владивостока в маловодные периоды предусматривается привлечение дополнительного источника – подземных вод Пушкинского месторождения.

В районах эксплуатации подземных вод для водоснабжения значимых изменений гидродинамического режима не выявлено. В 2018 г. водозаборы работали в стабильном режиме, сработки емкостных запасов водоносных горизонтов и комплексов не происходит. Сформированные депрессии ограничены локальными участками и не развиваются по площади ввиду наблюдающегося в последние несколько лет снижения водоотбора. Снижение уровней подземных вод в маловодные периоды на отдельных участках эксплуатации (Находкинский водозабор) полностью компенсируется в периоды выпадения обильных осадков. Исключением является комбинированный Хмыловский водозабор, на котором при эксплуатации водоносной зоны верхнемеловых интрузивных пород, наблюдается осушение водоносной зоны.

В результате интенсивного извлечения подземных вод при разработке Павловского месторождения бурого угля произошло осушение голоценового водоносного горизонта аллювиальных отложений, водоносного комплекса неогеновых отложений, и сформировалась депрессионная воронка размерами 8×7 км. В настоящее время осушительные работы проводятся на угольном разрезе «Павловский-2» на двух участках. Контур депрессионной воронки имеет ограниченное распространение по площади, восточной и южной границами являются выходы докайнозойского фундамента, северной границей – р. Абрамовка, в западном направлении воронка прослеживается на расстоянии 5–7 км от карьера.

Качественный состав подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов, в основном, соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам, за исключением содержания железа, марганца и кремния. Как правило, в процессе эксплуатации водозаборов химический состав добываемых вод не меняется. Исключение составляют одиночные водозаборные скважины, расположенные в прибрежной зоне, при работе которых за счет подтягивания морских вод происходит увеличение минерализации и общей жесткости, повышение содержания бора и брома.

В отчетный период отмечено загрязнение подземных вод аммонием (до 3,9 ПДК) на водозаборах Чернореченский (г. Лесозаводск) и Славянский (г. Уссурийск), нитратами (до 1,8 ПДК) - на водозаборах ООО РПК «Рыбацкий путь» (п. Южно-Морской) и АО «Молочный завод «Уссурийский» (г. Уссурийиск). Кроме того, на водозаборе Посьетский (пгт. Посьет) в подземных водах палеозойской водоносной зоны трещиноватости в 2018 г., как и в 2017 г., фиксировался мышьяк (3,8 ПДК).

На юге края в долине р. Партизанской, на территории п. Боец-Кузнецов более сорока лет существует участок устойчивого загрязнения подземных вод нефтепродуктами. Загрязнение подземных и поверхностных вод произошло в результате неоднократных утечек нефтепродуктов из полевого трубопровода и подземных резервуаров, принадлежащих войсковой части. Площадь участка загрязнения составляет 1,5 км^2 и занимает практически всю территорию поселка Боец-Кузнецов. Загрязнению нефтепродуктами подверглись грунтовые воды четвертичных аллювиальных отложений, залегающие первыми от поверхности и не защищенные от поверхностного загрязнения. В результате опробования колодцев, расположенных на территории п. Боец-Кузнецов, установлено, что в 2018 г. содержание нефтепродуктов в четвертичном аллювиальном горизонте выявлено только в одной пробе воды (3,3 ПДК), тогда как в 2017 г. превышение по нефтепродуктам отмечалось в семи колодцах (до 3,4 ПДК). В остальных пробах воды в отчетный период содержание нефтепродуктов 0,1-0,3 ПДК. Таким образом, содержание нефтепродуктов в подземных водах незначительно уменьшилось. В настоящее время, по-прежнему, существует угроза загрязнения нефтепродуктами водоносного горизонта четвертичных аллювиальных отложений в районе Находкинского водозабора (долина р. Партизанской, в 5 км ниже п. Боец-Кузнецов). В 2018 г. нефтепродукты в подземных водах на водозаборе не обнаружены.

На территории края большинство участков загрязнения подземных вод приурочено к зонам отра-

ботки ликвидированных угольных шахт и разрезов. В период затопления участки загрязнения по площади соответствовали зонам отработки угольных месторождений (0,1-5,0 км^2). В настоящее время, когда процесс восстановления уровней завершился, площади участков загрязнения увеличились до 10 км^2, что связано с движением шахтных вод к естественным областям разгрузки. Негативному влиянию шахтных вод подвержены подземные воды аллювиальных четвертичных отложений, не защищенные от поверхностного загрязнения. В зоне возможного влияния загрязненных шахтных вод расположены водозаборы централизованного водоснабжения населения (г. Партизанск, пгт. Липовцы и Смоляниново), для которых существует реальная возможность подтягивания загрязненных шахтных вод в процессе эксплуатации. На этих водозаборах необходимо проводить постоянные наблюдения за качеством добываемых вод.

В 2018 г. на водозаборах, из которых осуществляется централизованное водоснабжение населения, ухудшение качества добываемых подземных вод не наблюдалось.

ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 36,1%. Основным продуктивным является сеpравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт.

Подземные воды используются только в южной освоенной и обжитой части территории, примерно по границе островной мерзлоты. Севернее широты 50-52° подземные воды практически не участвуют в водоснабжении, а гидрогеологические условия малоизучены.

Нарушенный режим наблюдается на небольших по площади участках, где уровни подземных вод понижены относительно естественного положения, но их ход полностью соответствует естественному. В черте г. Хабаровска и его ближайших окрестностей ведется наиболее интенсивная добыча подземных вод, в последние годы отмечается все более усиливающаяся нагрузка на слабоводоносную зону трещиноватости коренных пород, которая характеризуется затрудненным восполнением и, как следствие, ограниченными запасами. При этом истощения запасов, сработки уровней в многолетнем разрезе от систематического водоотбора в Хабаровском крае не наблюдается.

В 2018 г. все действующие водозаборы на территории края работали в штатном режиме, снижения уровней подземных вод не превышали допустимых значений. Значительных депрессионных воронок, образовавшихся в результате многолетней эксплуатации, в основных водоносных горизонтах нет.

Для подземных вод основных горизонтов и комплексов в естественных условиях характерно повышенное содержание железа, марганца, кремния, бария, реже лития, и совсем редко фтора. О распространении соленых вод в коренных породах, слагающих ложе и борта Амурского лимана и долины р. Амур в его нижнем течении, свидетельствует периодическое подтягивание хлоридно-натриевых вод к водозаборным скважинам в г. Советская Гавань, поселках Чныррах, Ванино и селах Иннокентьевка, Де-Кастри, Пуир и Нельма. Таким образом, часть населенных пунктов Хабаровского края использует для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения подземные воды, которые по отдельным природным показателям не соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам.

По данным гидрохимического опробования в отчетный период на одиночных водозаборных скважинах и малодебетных групповых водозаборах выявлено загрязнение подземных вод аммонием (водозаборы Дальавия, Развитие, Стройоптторг и др.), нефтепродуктами (водозаборы Химфармзавод, НПС-34.) и фенолами (водозабор Химфармзавод). Загрязнение подземных вод опасными компонентами фиксируется редко. Так, впервые в подземных водах обнаружен мышьяк (до 2 ПДК) на водозаборах «Развитие» (с. Красная Речка) и «Краевой с/х фонд» (с. Федоровка), на водозаборе «Зеленое поле» (с. Тополево) - барий (1,5 ПДК).

Наиболее напряженная ситуация продолжает складываться в г. Комсомольске-на-Амуре, где сформировались крупные техногенные очаги загрязнения подземных вод бором, тяжелыми металлами, нитратами, нефтепродуктами и фенолами, которые значительно ухудшают качество воды, используемой для централизованного и индивидуального водоснабжения. Источником загрязнения бором первого от поверхности плиоцен-четвертичного водоносного горизонта является техногенная залежь борогипса, расположенная на территории бывшего сернокислотного завода (г. Комсомольск-на-Амуре). Подземные воды первого от поверхности водоносного горизонта, загрязненные бором, образуют протяжённый очаг от залежи борогипса по правобережью вдоль русла реки Силинки, на расстояние около 3 км вниз по потоку грунтовых вод (рис. 1.3.41). В пределы площади очага загрязнения попадает значительная часть застроек частного сектора в поселках Амурсталь, Силинский и Молодежный. Наибольшая площадь распространения зоны борового загрязнения и максимальные концентрации бора по водопунктам

(колодцам и скважинам) были зафиксированы на момент ликвидации производства (2004 г.), миграция загрязнённых вод была направлена в сторону р. Амур, захватывая селитебную зону, где население пользовалось колодцами с содержанием в воде бора до 3 ПДК. Результаты ежегодных наблюдений на участке загрязнения свидетельствуют о постепенном уменьшении площади участка загрязнённых вод, а также о периодическом снижении или повышении содержания бора в наблюдаемых скважинах.

В 2018 году в пределах участка были проведены оценочные работы ООО «Комсомольсктисиз», связанные с будущей ликвидацией или возведением нового защитного сооружения на шламохранилище борогипса. За контуром залежи (за обваловкой) в воде вновь пробуренных скважин содержание бора достигало от 17,8 до 195 ПДК, тогда как в скважинах, находящихся в долгосрочном мониторинге, бор присутствовал в количестве 0,7-7,2 ПДК.

Общий тренд многолетнего повышения уровней подземных вод, а также локализация источника поступления загрязняющего компонента (залежь борогипса) на территории ликвидированного предприятия способствовали снижению содержания бора в воде наблюдательных скважин. По-видимому, присутствие бора в воде в различных концентрациях будет отмечаться до тех пор, пока существует залежь борогипса.

Постоянные наблюдения (с 1998 г.) за загрязнением подземных вод на территории г. Комсомольск-на-Амуре осуществляются в районе рекультивированного полигона промышленных отходов ОАО «КнААПО» (с 2013 г. филиал ПАО «Компания» «Сухой» «КнААЗ им. Ю.А.Гагарина»). В 2018 г. в подземных водах серравальско-голоценового водоносного горизонта концентрации, превышающие ПДК, отмечались по содержанию аммония, мышьяка, кадмия, нефтепродуктов и фенолов. Также для подземных вод характерно присутствие природных компонентов (железо, марганец и кремний), в концентрациях, выше фоновых значений. Результаты многолетних наблюдений по скважинам полигона промышленных отходов свидетельствуют о постепенном уменьшении площади и концентрации мышьяка в подземных водах с начала наблюдений.

В 2018 г. площадь распространения нефтепродуктов и фенолов практически не изменилась по отношению к 2017 г. Загрязнение подземных вод распространяется по направлению движения потока подземных вод и со временем, возможно, будет подтягиваться к водозаборным сооружениям предприятия. В настоящее время нагрузка на водоносный горизонт незначительная, водозабор законсервирован.

Участок загрязнения подземных вод нефтепродуктами расположен в Ульчском районе в 6 км от п. Де-Кастри на полуострове Клыкова, занимая полностью его территорию. Источникам загрязнения подземных вод является нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри. На действующем водозаборе,

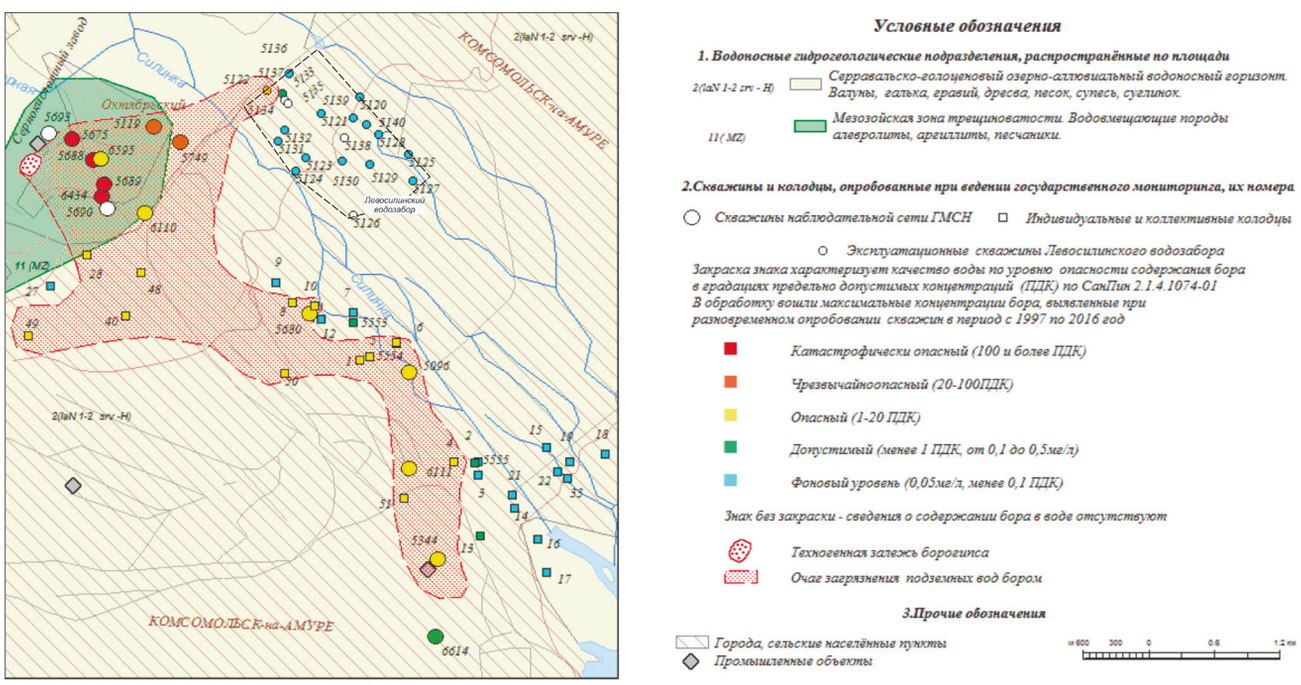


Рис. 1.3.41. Схематическая карта загрязнения бором подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта в городе Комсомольске-на-Амуре

расположенном в 3 км севернее терминала превышений ПДК нефтепродуктами не выявлено. Однако в наблюдательных скважинах, расположенных южнее водозаборных скважин на 0,7-1,2 км, содержание нефтепродуктов составило 1,5-13,4 ПДК. Следовательно, не исключена вероятность попадания нефтепродуктов в водозаборные скважины в случае увеличения добычи подземных вод.

На территории г. Хабаровска загрязнение подземных вод основного продуктивного горизонта (сераваль-ско-голоценовый озерно-аллювиальный), используемого для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения города, происходит в пределах участка расположения иловых площадок очистных сооружений МУП «Водоканал г. Хабаровска». По результатам гидрохимического опробования в 2018 г. в подземных водах отмечалось превышение ПДК как по компонентам природного (железо, марганец, кремний), так и техногенного (аммоний, алюминий, мышьяк, никель, фенолы и ХПК) происхождения. Загрязнение подземных вод сохраняется, так как в пределах участка расположения иловых площадок водоносный горизонт практически не защищен с поверхности.

Существенным фактором, влияющим на качество подземных вод, является разработка месторождений твердых полезных ископаемых. На территории Комсомольского оловорудного узла, расположенного в Солнечном районе, последствия разработки твердых полезных ископаемых изучаются с 2002 года. Объектами изучения являются отработанные горные выработки (штольни), из которых в поверхностные водотоки продолжается поступление рудничных вод, а также карьер Центральный и хвостохранилище закрывшегося Солнечного ГОКа. Полученные данные свидетельствуют о продолжающемся загрязнении грунтовых вод алюминием, кадмием, нефтепродуктами, фенолами и др. Подземные воды глубоко залегающих водоносных горизонтов по химическому составу, как правило, соответствуют исходному природному качеству.

АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 75,3%. Централизованное водоснабжение территории Амурской области осуществляется, преимущественно, за счет подземных вод. Поверхностные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения частично используются в гг. Благовещенск (43%) и Зея (41%), исключительно за счет поверхностных вод осуществляется водоснабжение пгт. Талакан. Основные эксплуатируемые водоносные горизонты приурочены к четвертичным, неогеновым и меловым отложениям.

Добыча подземных вод осуществляется преимущественно одиночными водозаборными сооружениями. Групповые водозаборы действуют на отдельных предприятиях (Ерковецкий буроугольный разрез) и в крупных населенных пунктах (гг. Благовещенск, Тында, Шимановск, Свободный).

Наиболее интенсивная эксплуатация подземных вод в Амурской области осуществляется на территории Амуро-Зейского межгорного артезианского бассейна, основная эксплуатационная нагрузка приходится на подземные воды палеогенового и верхнемелового водоносного комплекса (цагаянская свита). В результате многолетней эксплуатации подземных вод на части водозаборов сформированы локальные депрессионные воронки. В 2018 г. водозаборы работали в установившемся режиме, сработки уровней эксплуатируемых подземных вод и истощения водоносных комплексов не отмечено.

Качество питьевых подземных вод в основном соответствует нормативным требованиям, за исключением повышенных концентраций железа, марганца и кремния в первом от поверхности водоносном горизонте, а также фтора, бора и лития в глубоких водоносных горизонтах, которые обусловлены природными факторами формирования подземных вод. На протяжении многолетней эксплуатации подземных вод качество их остается стабильным.

Для водоснабжения населенных пунктов центральной и южной части области (гг. Благовещенск, Свободный, Белогорск, Зея, Райчихинск, Завитинск, пгт. Прогресс, Новорайчихинск и др.) эксплуатируются четвертичный водоносный горизонт, мел-палеогеновый комплекс и водоносные зоны трещиноватости разновозрастных пород. Качество подземных вод, в основном, соответствует нормативным требованиям к питьевым водам, за исключением, в отдельных случаях, повышенных концентраций компонентов природного происхождения (железа, кремния, марганца).

Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения происходит в одиночных водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов. В 2018 г. отмечалось загрязнение подземных вод аммонием (до 1,7 ПДК) по водозаборным скважинам в г. Белогорск и в сельских населенных пунктах Тыгда и Пионер, нитратами (1,7 ПДК) и нефтепродуктами (1,1 ПДК) – по водозаборной скважине в г. Свободный.

Источником загрязнения подземных вод аммонием, железом, марганцем, нефтепродуктами

и фенолами в отчетный период на территории области является золоотвал Благовещенской ТЭЦ. Техногенное загрязнение подземных вод имеет локальный характер, проявляется в непосредственной близости от источника загрязнения и в целом на качество вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов влияния не оказывает.

МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составляет 41,4%. Основные водоносные горизонты и комплексы приурочены к четвертичным, меловым, триасово-юрским и пермским отложениям.

Гидрогеологические условия территории области определяются сложным геологическим строением, высокой степенью литификации и дислоцированности дочетвертичных пород, малой мощностью рыхлых отложений, широким распространением многолетнемерзлых пород. Эксплуатация подземных вод возможна только на отдельных ограниченных участках, преимущественно в таликовых зонах долин поверхностных водотоков.

Многолетняя добыча подземных вод централизованными водозаборами показывает, что сработанные за зиму запасы подземных вод в начале весенне-летнего периода полностью восполняются, и все водозаборы работают в стабильном режиме. В 2018 г. изменений гидродинамического режима эксплуатируемых подземных вод не выявлено.

Подземные воды на территории области хорошего качества и в большинстве случаев удовлетворяют нормативным требованиям. Однако имеются локальные участки, где в подземных водах наблюдаются повышенные содержания железа, марганца и сульфатов, а также превышения ПДК по минерализации и общей жесткости, обусловленные природными гидрогеологическими условиями. В 2018 году на водозаборах Бурхалинский (п. Бурхала), Береговой (п. Кедровый), Омсукчанский-1 (п. Осумчан), Павлик (п. им. Гастелло), Промбаза ГДП-1 (п. Снежный) и Сеймчанский (п. Сеймчан) в подземных водах отмечалось повышенное содержание железа (до 9,3 ПДК) и марганца (до 1,7 ПДК), а также превышение ПДК по общей жесткости (до 1,3 ПДК). На остальных водозаборах, согласно данным недропользователей, качество воды удовлетворяет нормативным требованиям к питьевым водам.

Техногенное загрязнение подземных вод наблюдается редко, имеет локальный характер, проявляется в непосредственной близости от техногенного источника и в целом на качество вод эксплуатируемых водоносных комплексов влияния не оказывает.

САХАЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 79,3%. Основным эксплуатируемыми являются подземные воды отложений плейстоцен-голоценового возраста.

Наибольшая нагрузка на гидродинамический режим подземных вод отмечается в г. Южно-Сахалинске, где расположено большинство крупных водозаборов (более 1 тыс. $м^3$/сут), в том числе здесь взаимодействуют 2 крупнейших водозабора «Луговое» (основной водозабор г. Южно-Сахалинска) и «Красносельский» (Южно-Сахалинская ТЭЦ-1).

Гидродинамическая обстановка на водозаборе «Красносельский» продолжает изменяться. В эксплуатационных скважинах динамический уровень понижается. Понижение уровней воды при подсчете запасов было рассчитано в пределах 1 м на каждый год эксплуатации. Рассчитать фактическое понижение уровня с момента начала эксплуатации не представляется возможным ввиду отсутствия наблюдений.

Причин постоянного понижения уровня может быть несколько: увеличение суммарного водоотбора, что косвенно подтверждается разовыми месячными замерами уровней и дебитов, с превышением фактических величин водоотбора над разрешенными; нерациональная эксплуатация водозабора. Развитие воронки депрессии в пространстве отследить невозможно ввиду отсутствия сети, но можно предположить ее расширение в восточном и северо-восточном направлении.

В настоящее время в г. Южно-Сахалинске существует проблема с водоснабжением города, связанная с новым строительством, ветхостью водопроводных сетей, а также с отсутствием единой системы водоснабжения. Неоднородная нагрузка на различные участки и использование разных гидрогеологических подразделений для водоснабжения города не позволяет рационально использовать имеющиеся запасы подземных вод. В 2018 г. существенных изменений в добыче и использовании подземных вод не произошло, водозаборы работали в штатном режиме, истощение запасов подземных вод не отмечено.

Качество питьевых подземных вод на территории области в естественных условиях не соответствует нормативным требованиям по таким компонентам, как железо, марганец и кремний. Кроме того, в прибрежной морской зоне отмечаются повышенные содержания хлоридов и минерализации за счет подтягивания к водозаборам морских вод.

В 2018 г. отмечалось загрязнение подземных вод эоплейстоцен-нижненеоплейстоценового водо-

носного горизонта аммонием (до 1,6 ПДК) на водозаборе Луговое, расположенном на левобережье р. Сусуя в 1,5 км севернее г. Южно-Сахалинска. Кроме того, в результате подтягивания некондиционных природных вод на мелких водозаборах и в одиночных эксплуатационных скважинах в отчетный период отмечалось превышение по бору (10 ПДК) на водозаборе «Имчинский» (пгт. Ноглики) и Экспромт (г. Южно-Сахалинск), кремнию (1,6 ПДК) на водозаборах Радужный (с. Катангли) и Спокойный (г. Южно-Сахалинск), аммиаку (по азоту) (до 3,2 ПДК) на водозаборах Западный (г. Южно-Сахалинск), Никольский (с. Никольское), Скобликовский (с. Москальво) и др.

Устойчивый участок загрязнения подземных вод был установлен в 1999 г. на территории складов ГСМ, расположенных в 1,2 км от п. Сокол. Наблюдения последних лет и, в том числе в 2017 г., показывают, что после ликвидации складов ГСМ в 2006 г. интенсивность загрязнения подземных вод хотя и значительно снизилась, но концентрации нефтепродуктов в подземных водах в пределах участка наблюдений всё-таки ещё превышают нормативные требования для питьевых вод и составляют 1-7 ПДК. В 2018 году на участке «Сокол» пробы воды на нефтепродукты не отбирались, были определены только показатели природного происхождения – железо (31,0 ПДК) и марганец (3,7 ПДК).

В отчетный период водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения, где наблюдается устойчивое техногенное загрязнение подземных вод, не выявлены.

ЕВРЕЙСКАЯ АВТОНОМНАЯ ОБЛАСТЬ

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения осуществляется полностью за счет подземных вод в основном из плейстоцен-голоценового аллювиального, серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносных горизонтов и в небольших объемах водоносной зоны трещиноватости скальных пород. Водозаборы функционируют в основном на месторождениях подземных вод, осваивая не более 50–60% от утвержденных запасов.

Основная техногенная нагрузка на подземные воды в пределах территории Еврейской АО приурочена к г. Биробиджану и отдельным населенным пунктам, в пределах которых возобновлена интенсивная сельскохозяйственная деятельность, участкам разработки россыпного золота, общераспространенных полезных ископаемых, где геологическая среда подвержена долговременному, комплексному воздействию в результате деятельности различных промышленных, сельскохозяйственных, транспортных и коммунальных объектов.

В 2018 г. действующие водозаборы работали в установившемся режиме, снижения уровней подземных вод за период эксплуатации не превышали допустимых значений, признаков истощения водоносных горизонтов не зафиксировано.

Качество подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов на территории автономной области не отвечает требованиям, предъявляемым к питьевым водам по содержанию железа, марганца и кремния, имеющие природный характер.

Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения происходит в одиночных водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов. В 2018 г. отмечалось загрязнение подземных вод аммонием (до 2,4 ПДК) на водозаборе «Южный» (п. Смидович), нитратами (до 1,3 ПДК) – на водозаборе ООО «Источник» в п. Биракан. Источником загрязнения подземных вод являются хозбытоовые сточные воды и отходы.

В районе г. Биробиджан (полигон твердых бытовых отходов ООО «Спецкомбинат» и золоотвал Биробиджанской ТЭЦ) наблюдалось загрязнение подземных вод плейстоцен-голоценового водоносного горизонта. Среди загрязняющих компонентов на этих объектах ежегодно выявляется в подземных водах превышение ПДК по аммонию (до 19,2 ПДК). Кроме того, в пределах полигона твердых отходов в подземных водах фиксировались нефтепродукты (до 1,1 ПДК), фенолы (до 1,7 ПДК) и окисляемость перманганатная (до 2,4 ПДК).

Влияние техногенных объектов на качество подземных вод водозаборов, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в 2018 г. не отмечено.

ЧУКОТСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

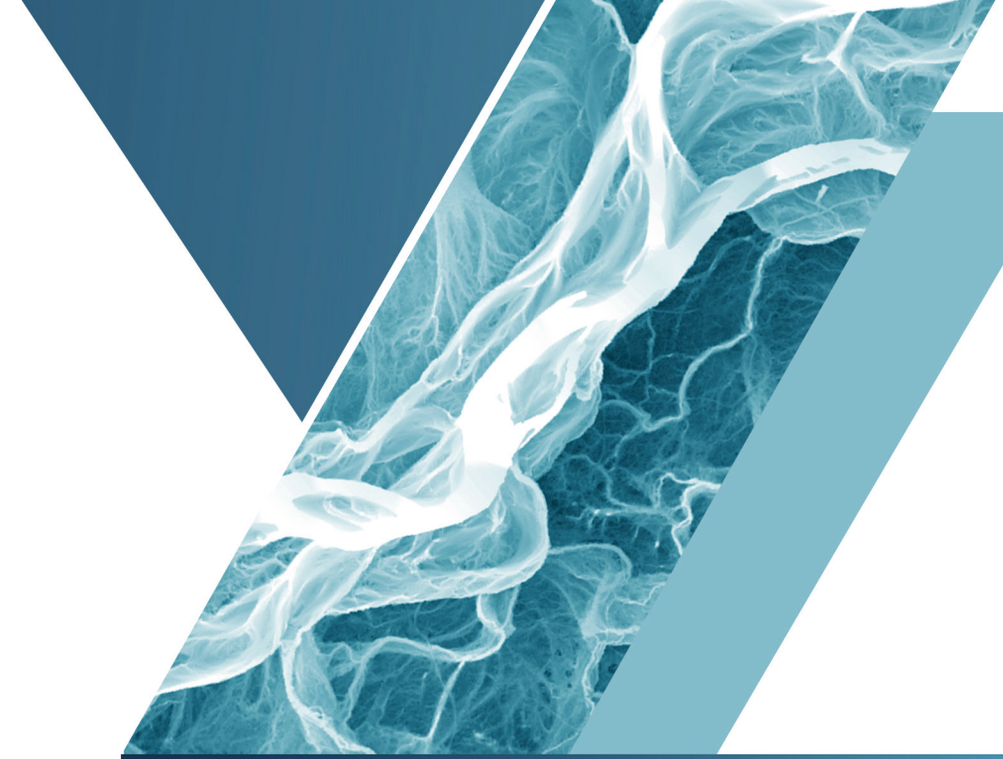
Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 42%, эксплуатируются таликовые зоны водотоков аллювиальных и подстилающих водоносных подразделений, где отмечается высокая обеспеченность естественными ресурсами и сработки водоносных горизонтов не происходит. Реже используются подмерзлотные подземные воды водоносных зон трещиноватости, где также при невысоких современных водоотборах сработки уровней не происходит.

На территории округа для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения используются подземные воды различных водоносных таликовых зон, представленных аллювиальными и аллювиально-морскими отложениями. Качество подземных вод в основном соответствует нормативным требованиям к питьевым водам, за исключением

содержания железа и марганца. В 2018 г. на водозаборах ГП ЧАО «Чукоткоммунхоз», эксплуатирующих четвертичный водоносный горизонт, было зафиксировано превышение по железу (до 6 ПДК) и марганцу (до 7,7 ПДК). Воды подрусловых таликовых зон зачастую отражают состав поверхностных вод и его изменение по сезонам года.

Качество подмерзлотных вод практически всегда соответствует нормативным требованиям к питьевым водам по всем определяемым показателям.

Техногенное загрязнение незащищенных водоносных аллювиальных горизонтов наблюдается редко, носит кратковременный сезонный (весенне-осенний период), локальный характер и связано с фильтрацией в них поверхностных вод, загрязненных неочищенными стоками с территорий населенных пунктов. Большая часть водозаборов питьевого и хозяйственно-бытового назначения эксплуатируют подземные воды кондиционного качества.



ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Прогнозные ресурсы, запасы* питьевых и технических подземных вод и степень их освоения на территории Российской Федерации на 1 января 2019 года

№ п/п	Федеральный округ, субъект РФ	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		Модуль добычи и извлечения, м^3/(сут*км^2)	Степень освоения	
				всего, тыс. м^3/сут	средний модуль, м^3/сут на км^2	по категориям				всего		всего	в том числе на месторождениях (участках)		ресурсов, %	запасов, %
						A	B	C_1	C_2							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Российская Федерация		**17125,3**	**146780,7**	**870271**	**50,8**	**15625,4**	**28027,8**	**18924,0**	**13962,3**	**76539,5**	**9**	**23431,2**	**13457,0**	**1,4**	**3**	**18**
1	**Северо-Западный ФО**	**1686,9**	**13972,1**	**117704**	**69,8**	**694,1**	**1193,4**	**1025,3**	**1222,4**	**4135,2**	**4**	**1748,1**	**574,1**	**1,0**	**1**	**14**
1.1	Республика Карелия	180,5	618,1	137	0,8	0,0	13,4	7,4	75,1	96,0	70	55,0	3,3	0,3	40	3
1.2	Республика Коми	416,8	830,2	69315	166,3	117,9	323,8	252,4	249,2	943,4	1	167,5	91,2	0,4	0	10
1.3	Архангельская область	413,1	1100,3	9129	22,1	57,9	23,1	126,9	684,6	892,4	10	378,2	28,4	0,9	4	3
1.4	Вологодская область	144,5	1167,7	7780	53,8	3,2	35,2	38,2	96,0	172,6	2	119,2	21,0	0,8	2	12
1.5	Калининградская область	15,1	1002,2	575	38,1	222,2	149,8	99,8	0,0	471,8	82	180,8	107,1	12,0	31	23
1.6	г. Санкт-Петербург	1,4	5383,9	6110	71,6	84,7	104,1	33,0	0,3	222,1	10	24,3	20,1	17,3	5	26
1.7	Ленинградская область	83,9	1847,9		0,0	118,8	205,0	80,0	2,3	406,1		251,0	144,3	3,0		
1.8	Мурманская область	144,9	748,1	329	2,3	50,4	102,1	213,7	65,0	431,2	131	409,9	49,9	2,8	125	12
1.9	Новгородская область	54,5	600,3	5699	104,6	22,8	37,0	152,6	7,5	219,9	4	57,9	35,2	1,1	1	16
1.10	Псковская область	55,4	629,7	15918	287,3	11,8	139,0	13,3	42,2	206,2	1	85,4	55,3	1,5	1	27
1.11	Ненецкий АО	176,8	43,8	2712	15,3	4,4	60,9	8,1	0,1	73,5	3	18,8	18,4	0,1	1	25
2	**Центральный ФО**	**650,3**	**39378,1**	**74055**	**113,9**	**5702,4**	**9452,3**	**4691,3**	**2472,9**	**22318,9**	**30**	**6999,6**	**5187,0**	**10,8**	**9**	**23**
2.1	Белгородская область	27,1	1547,4	6055	223,4	484,5	588,0	167,4	77,1	1317,0	22	722,1	655,9	26,6	12	50
2.2	Брянская область	34,9	1200,2	5178	148,4	103,9	284,8	133,8	312,2	834,8	16	182,9	133,9	5,2	4	16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2.3	Владимирская область	29,1	1365,8	3260	112,0	311,2	470,5	675,5	64,8	1521,9	47	278,5	238,5	9,6	9	16
2.4	Воронежская область	52,2	2327,8	4164	79,8	374,4	407,3	537,6	53,0	1372,4	33	667,8	386,8	12,8	16	28
2.5	Ивановская область	21,4	1004,2	2438	113,9	67,4	69,4	344,2	47,0	528,0	22	89,4	60,1	4,2	4	11
2.6	Калужская область	29,8	1009,4	2274	76,3	274,2	226,8	126,7	59,7	687,4	30	205,4	167,4	6,9	9	24
2.7	Костромская область	60,2	637,3	1233	20,5	7,0	46,9	175,0	32,0	261,0	21	28,5	17,5	0,5	2	7
2.8	Курская область	30	1107,0	3288	109,6	294,7	320,1	357,2	5,4	977,5	30	262,1	221,6	8,7	8	23
2.9	Липецкая область	24	1144,0	4274	178,1	380,7	405,9	136,2	94,1	1016,9	24	349,3	250,5	14,6	8	25
2.10	г. Москва	2,6	12615,3	7507	160,1	95,2	687,4	21,7	7,3	811,7	124	265,6	147,3	102,1	34	20
2.11	Московская область	44,3	7599,6			2073,3	4031,9	1310,5	1045,8	8461,4		2271,0	1711,4	51,3		
2.12	Орловская область	24,7	739,5	3507	142,0	173,0	217,2	110,6	12,0	512,8	15	157,0	134,9	6,4	4	26
2.13	Рязанская область	39,6	1114,1	3918	98,9	36,2	323,9	66,0	51,1	477,2	12	204,5	106,1	5,2	5	22
2.14	Смоленская область	49,8	942,4	6356	127,6	225,8	227,6	118,8	78,4	650,7	10	210,4	148,7	4,2	3	23
2.15	Тамбовская область	34,5	1016,0	6192	179,5	292,2	238,2	179,9	29,8	740,1	12	229,0	157,9	6,6	4	21
2.16	Тверская область	84,2	1269,6	7726	91,8	267,7	346,7	165,3	189,9	969,7	13	284,6	236,1	3,4	4	24
2.17	Тульская область	25,7	1478,8	5562	216,4	236,4	525,1	16,5	76,9	854,8	15	532,9	398,4	20,7	10	47
2.18	Ярославская область	36,2	1259,6	1123	31,0	4,5	34,6	48,3	236,2	323,6	29	58,7	13,9	1,6	5	4
3	**Южный ФО**	**447,9**	**16454,6**	**18161,4**	**40,5**	**2161,6**	**3030,7**	**1706,2**	**1500,6**	**8399,2**	**46**	**2069,5**	**1542,1**	**4,6**	**11**	**18**
3.1	Республика Адыгея	7,8	454,7	800	102,6	42,4	107,7	138,6	0,2	288,9	36	84,2	67,5	10,8	11	23
3.2	Республика Калмыкия	74,7	272,6	110	1,5	3,6	52,3	13,6	0,0	69,4	63	24,8	24,2	0,3	23	35
3.3	Республика Крым****	26,1	1911,8	1216	46,6	161,9	465,3	277,7	159,0	1063,9	87	332,7	229,3	12,7	27	22
3.4	Краснодарский край	75,5	5648,2	7227	95,7	1752,0	1759,3	697,2	90,5	4299,1	59	1368,0	1039,2	18,1	19	24
3.5	Астраханская область	49	1014,1	1300	26,5	2,7	0,2	21,6	52,4	76,9	6	0,6	0,6	0,0	0	1
3.6	Волгоградская область	112,9	2507,5	3672	32,5	48,8	219,3	286,2	433,4	987,6	27	70,7	55,1	0,6	2	6
3.7	Ростовская область	101	4202,3	3836	38,0	88,3	404,0	265,9	762,9	1521,0	40	151,1	92,9	1,5	4	6
3.8	г. Севастополь*****	0,9	443,2	н.с.	н.с.	61,9	22,7	5,5	2,3	92,4	-	37,4	33,4	41,6	-	36
4	**Северо-Кавказский ФО**	**170,5**	**9866,7**	**22904**	**134,3**	**912,6**	**1251,4**	**1109,0**	**1434,7**	**4707,8**	**21**	**1045,3**	**563,0**	**6,1**	**5**	**12**
4.1	Республика Дагестан	50,3	3086,1	1068	21,2	15,6	19,3	53,4	235,8	324,1	30	224,0	45,6	4,5	21	14
4.2	Республика Ингушетия	3,6	497,4	760	211,1	0,0	0,2	120,2	22,4	142,8	19	59,5	36,7	16,5	8	26
4.3	Кабардино-Балкарская Республика	12,5	866,2	7151	572,1	158,1	280,8	386,4	342,5	1167,8	16	205,4	103,8	16,4	3	9
4.4	Карачаево-Черкесская Республика	14,3	465,6	670	46,9	0,0	13,4	119,3	24,6	157,3	23	12,3	4,8	0,9	2	3

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4.5	Республика Северная Осетия-Алания	8,0	699,3	5452	681,5	511,5	412,4	216,9	27,8	1168,6	21	279,5	231,8	34,9	5	20
4.6	Чеченская Республика	15,6	1457,0	6911	443,0	160,0	137,6	136,3	436,6	870,6	13	133,0	40,3	8,5	2	5
4.7	Ставропольский край	66,2	2795,2	892	13,5	67,4	387,7	76,5	345,0	876,5	98	131,6	100,0	2,0	15	11
5	**Приволжский ФО**	**1036,9**	**29397,2**	**84738**	**81,7**	**2059,7**	**4689,1**	**5321,1**	**3274,4**	**15344,3**	**18**	**3711,5**	**2324,9**	**3,6**	**4**	**15**
5.1	Республика Башкортостан	142,9	4051,0	17808	124,6	576,9	948,8	814,2	217,1	2556,9	14	716,7	584,5	5,0	4	23
5.2	Республика Марий Эл	23,4	680,4	3315	141,7	24,3	178,0	109,9	5,5	317,6	10	179,6	96,1	7,7	5	30
5.3	Республика Мордовия	26,1	795,5	2438	93,4	110,5	158,8	148,0	11,0	428,3	18	147,7	114,3	5,7	6	27
5.4	Республика Татарстан	67,8	3898,6	3781	55,8	82,8	436,7	462,4	1163,4	2145,3	57	703,9	191,8	10,4	19	9
5.5	Удмуртская Республика	42,1	1507,4	3370	80,0	9,1	72,9	58,0	23,3	163,4	5	129,9	46,0	3,1	4	28
5.6	Чувашская Республика	18,3	1223,4	630	34,4	35,6	111,8	63,8	12,2	223,4	35	38,4	30,3	2,1	6	14
5.7	Пермский край	160,2	2610,8	7589	47,4	133,9	383,3	389,7	106,0	1013,0	13	358,0	232,0	2,2	5	23
5.8	Кировская область	120,4	1272,1	8411	69,9	0,0	162,8	191,6	108,1	462,5	5	85,8	54,0	0,7	1	12
5.9	Нижегородская область	76,6	3214,6	8493	110,9	145,8	437,9	645,4	250,8	1479,9	17	258,8	243,6	3,4	3	16
5.10	Оренбургская область	123,7	1963,0	6192	50,1	385,6	659,3	537,8	315,9	1898,6	31	361,6	302,3	2,9	6	16
5.11	Пензенская область	43,4	1318,1	8712	200,7	78,5	84,7	42,2	44,0	249,4	3	92,6	45,2	2,1	1	18
5.12	Самарская область	53,6	3183,0	5342	99,7	349,9	533,8	1209,4	718,9	2812,0	53	373,2	281,1	7,0	7	10
5.13	Саратовская область	101,2	2440,8	5479	54,1	61,0	295,1	499,7	191,8	1047,6	19	37,8	19,4	0,4	1	2
5.14	Ульяновская область	37,2	1238,4	3178	85,4	65,8	225,3	149,1	106,2	546,4	17	227,6	84,2	6,1	7	15
6	**Уральский ФО**	**1818,5**	**12350,1**	**142575**	**78,4**	**998,5**	**2319,5**	**1033,4**	**554,7**	**4906,1**	**3**	**2063,4**	**1205,3**	**1,1**	**1**	**25**
6.1	Курганская область	71,5	834,7	1041	14,6	8,0	78,3	25,7	6,7	118,7	11	32,5	11,6	0,5	3	10
6.2	Свердловская область	194,3	4315,7	7781	40,0	376,1	353,9	530,9	137,7	1398,5	18	974,3	355,6	5,0	13	25
6.3	Тюменская область	160,1	1518,7	5178	32,3	42,6	681,3	46,9	168,3	939,0	18	129,1	128,3	0,8	2	14
6.4	Челябинская область	88,5	3475,8	4110	46,4	167,2	199,2	232,5	93,6	692,5	17	424,3	229,9	4,8	10	33
6.5	Ханты-Мансийский АО-Югра	534,8	1663,8	94657	177,0	220,6	748,0	128,5	127,8	1224,8	1	368,4	346,7	0,7	0	28
6.6	Ямало-Ненецкий АО	769,3	541,5	29808	38,7	184,1	258,8	68,9	20,7	532,5	2	134,7	133,3	0,2	0	25
7	**Сибирский ФО**	**5144,9**	**19222,4**	**250902**	**48,8**	**2140,8**	**4186,3**	**2849,2**	**2360,4**	**11536,7**	**5**	**4771,6**	**1488,4**	**0,9**	**2**	**13**
7.1	Республика Алтай	92,9	218,9	21369	230,0	15,0	98,8	43,3	49,1	206,1	1	15,5	9,6	0,2	0	5
7.2	Республика Бурятия	351,3	983,3	22000	62,6	401,5	428,2	451,5	3,8	1285,0	6	483,2	117,6	1,4	2	9
7.3	Республика Тыва	168,6	324,4	2739	16,2	69,4	71,1	66,6	4,5	211,6	8	51,2	27,9	0,3	2	13
7.4	Республика Хакасия	61,6	536,2	5000	81,2	171,0	163,3	70,7	30,5	435,4	9	313,2	87,2	5,1	6	20
7.5	Алтайский край	168	2332,8	33233	197,8	220,2	974,4	435,0	190,0	1819,6	5	400,0	214,1	2,4	1	12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7.6	Забайкальский край	431,9	1065,8	5315	12,3	231,3	446,1	246,3	560,9	1484,6	28	406,4	164,1	0,9	8	11
7.7	Красноярский край	2366,8	2874,0	38671	16,3	335,3	492,5	317,2	162,7	1307,8	3	1128,3	286,4	0,5	3	22
7.8	Иркутская область	774,8	2397,8	43425	56,0	99,2	281,1	562,4	497,4	1440,1	3	493,7	183,8	0,6	1	13
7.9	Кемеровская область-Кузбасс	95,7	2674,3	5616	58,7	170,1	660,5	287,5	311,5	1429,5	25	1122,5	155,1	11,7	20	11
7.10	Новосибирская область	177,8	2793,4	10603	59,6	62,7	256,0	168,1	267,7	754,6	7	121,3	55,2	0,7	1	7
7.11	Омская область	141,1	1944,2	3205	22,7	0,0	18,0	58,7	265,2	341,9	11	20,3	2,0	0,1	1	1
7.12	Томская область	314,4	1077,4	59726	190,0	365,1	296,2	142,1	17,2	820,6	1	216,1	185,5	0,7	0	23
8	**Дальневосточный ФО**	**6169,4**	**6139,6**	**159232**	**25,8**	**955,7**	**1905,1**	**1188,3**	**1142,3**	**5191,4**	**3**	**1022,2**	**572,2**	**0,2**	**1**	**11**
8.1	Республика Саха (Якутия)	3083,5	967,0	25753	8,4	96,4	335,1	122,5	94,7	648,6	3	131,0	81,2	0,0	1	13
8.5	Камчатский край	464,3	314,7	50027	15,7	225,7	165,8	138,3	14,5	544,3	7	122,8	110,6	0,3	2	20
8.2	Приморский край	164,7	1902,7	7288	148,2	120,3	353,4	345,3	248,7	1067,7	4	177,9	56,8	1,1	1	5
8.3	Хабаровский край	787,6	1321,5	24404	63,5	215,4	356,4	173,1	58,1	803,0	2	210,1	82,6	0,3	0	10
8.4	Амурская область	361,9	793,2	8137	22,5	109,6	192,8	199,3	67,1	568,8	7	160,0	69,1	0,4	2	12
8.6	Магаданская область	462,5	141,2	13430	29,0	78,0	102,1	47,6	183,0	410,7	3	33,7	27,7	0,1	0	7
8.7	Сахалинская область	87,1	489,6	27233	312,7	75,4	196,1	100,1	27,6	399,2	1	125,5	96,6	1,4	0	24
8.8	Еврейская АО	36,3	159,9	2500	68,9	16,1	178,4	42,6	400,7	637,8	26	55,8	44,2	1,5	2	7
8.9	Чукотский АО	721,5	49,7	460	0,6	18,8	25,1	19,4	47,9	111,3	24	5,4	3,5	0,0	1	3

Примечания :

* - приведены запасы подземных вод, находящиеся на государственном балансе по состоянию на 01.01.2019г.

** - сведения о наличии и распределении земель в Российской Федерации на 01.01.2017 (в разрезе субъектов Российской Федерации) // Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр)

*** - "Оценка численности постоянного населения на 1 января 2019 года и в среднем за 2018 год" (Росстат)

**** - сведения по Республике Крым предоставлены Министерством экологии и природных ресурсов Республики Крым

***** - сведения по г.Севастополь предоставлены Главным управлением природных ресурсов и экологии города Севастополя (Севприроднадзор)

Приложение 2

Прогнозные ресурсы, запасы* подземных вод и степень их освоения по гидрогеологическим структурам территории Российской Федерации на 1 января 2019 года**

Наименование и индекс гидрогеологической структуры		Прогнозные ресурсы подземных вод, млн м³/сут	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут					Степень разведанности (изученности) ресурсов, %	Добыча и извлечение, тыс. м³/сут		Степень освоения, %	
			по категориям				всего		общие	в т.ч. на месторождениях (участках)	прогнозных ресурсов	запасов
			A	B	C_1	C_2						
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Российская Федерация		**870,3**	**15625,4**	**28028,0**	**18923,7**	**13962,4**	**76539,5**	**9**	**23431,2**	**13457,0**	**3**	**18**
СКИФСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**fI**	**20,8**	**1908,1**	**2749,7**	**1879,5**	**1987,0**	**8524,3**	**41**	**2265,5**	**1373,7**	**11**	**16**
АЗОВО-КУБАНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aI-А	8,7	1215,2	1112,5	767,3	284,6	3379,6	39	1042,8	678,1	12	20
ВОСТОЧНО-ПРЕДКАВКАЗСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aI-Б	10,9	493,6	986,9	816,9	1377,1	3674,5	34	781,0	368,3	7	10
ЕРГЕНИНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aI-В	1,1	12,9	181,7	25,2	158,1	377,9	34	74,2	64,8	7	17
ДОНЕЦКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eI-Г	0,1	0,0	27,7	18,1	10,0	55,8	56	13,7	12,7	14	23
АЛЬМИНСКИЙ (Равнинно-Крымский) АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН***		1,1	186,5	440,8	252,1	157,2	1036,5	94	353,7	249,9	32	24
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**fII**	**185,5**	**8081,9**	**14990,8**	**10716,0**	**7475,3**	**41264,0**	**22**	**11666,6**	**7836,8**	**6**	**19**
БАЛТИЙСКО-ПОЛЬСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-А	4,5	226,6	155,0	99,8	0,0	481,4	11	183,0	109,2	4	23
СЕВЕРО-ДВИНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-Б	22,6	58,2	55,3	159,3	752,0	1024,8	5	487,4	46,1	2	5
ЛЕНИНГРАДСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-В	11,9	233,7	463,9	234,8	116,6	1049,1	9	376,2	239,4	3	23
МОСКОВСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-Г	46,9	4830,5	8257,2	3738,8	2334,1	19160,7	41	5704,7	4234,0	12	22
ВЕТЛУЖСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-Д	10,4	43,9	377,7	446,4	260,3	1128,2	11	259,5	168,9	2	15

Продолжение приложения 2

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ВОЛГО-СУРСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-Е	17,7	594,1	1425,6	1358,6	1190,6	4568,9	26	1404,0	707,8	8	15
ПРИВОЛЖСКО-ХОПЕРСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-Ж	19,7	460,4	742,8	1003,5	834,2	3040,9	15	566,0	320,7	3	11
СЫРТОВСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-З	10,1	252,5	868,9	1600,2	474,1	3195,6	32	397,0	307,8	4	10
КАМСКО-ВЯТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-И	25,5	482,3	1016,4	896,3	760,0	3155,0	12	839,3	524,6	3	17
ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-К	6,8	635,0	961,2	512,1	448,5	2556,8	38	945,1	768,9	14	30
ПРЕДУРАЛЬСКИЙ ПРЕДГОРНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	bII-Л	6,3	260,3	645,3	540,7	58,8	1505,1	24	498,0	406,2	8	27
ПРИКАСПИЙСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-М	3,1	4,5	21,4	125,5	246,2	397,6	13	6,4	3,3	0	1
ТИМАНО-ПЕЧОРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**fIII**	**30,6**	**115,4**	**320,8**	**162,6**	**156,2**	**755,0**	**2**	**167,6**	**94,6**	**1**	**13**
КАНИНО-ТИМАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eIII-А	11,5	75,3	49,0	56,6	0,0	180,9	2	33,6	31,0	0	17
ПЕЧОРСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aIII-Б	12,9	7,3	232,6	47,8	54,7	342,4	3	56,0	53,0	0	15
ПЕЧОРО-ПРЕДУРАЛЬСКИЙ ПРЕДГОРНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	bIII-В	6,2	32,9	39,2	58,2	101,5	231,7	4	78,0	10,6	1	5
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**fIV**	**194,7**	**1230,4**	**3434,8**	**1299,1**	**1209,1**	**7173,4**	**4**	**1740,5**	**1194,6**	**1**	**17**
ИРТЫШ-ОБСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aIV-А	148	1053,4	3176,2	1229,5	1187,8	6646,8	4	1430,1	1061,1	1	16
ТАЗОВСКО-ПУРСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aIV-Б	46,7	177,0	258,6	69,6	21,4	526,5	1	310,4	133,5	1	25
СИБИРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**fV**	**96,1**	**225,7**	**593,9**	**652,2**	**544,6**	**2016,3**	**2**	**727,8**	**312,0**	**1**	**15**
АНГАРО-ЛЕНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aV-А	46,8	103,0	284,1	538,8	422,8	1348,8	3	378,7	129,4	1	10
ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aV-Б	24,4	10,4	159,2	64,9	64,0	298,4	1	87,2	44,0	0	15
ТУНГУССКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aV-В	24,9	112,3	150,6	48,5	57,7	369,2	-	261,9	138,5	1	38
ОЛЕНЕКСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aV-Г	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	-
ХАТАНГСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aV-Д	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	-

Продолжение приложения 2

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
БАЛТИЙСКИЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**hVI**	**4,6**	**52,3**	**107,7**	**221,9**	**68,4**	**450,2**	**10**	**484,6**	**54,3**	**11**	**12**
АНАБАРСКИЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**hVII**	**0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	-	**0,0**	**0,0**	-	-
АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**hVIII**	**23,1**	**87,5**	**348,4**	**107,3**	**225,7**	**768,9**	**3**	**61,2**	**48,9**	**0**	**6**
АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eVIII-А	13,7	86,0	324,0	98,9	215,6	724,5	5	48,8	38,2	0	5
СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eVIII-Б	9,4	1,5	24,4	8,5	10,1	44,5	0,5	12,4	10,7	0	24
БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gIX**	**56,4**	**572,5**	**585,0**	**616,5**	**87,1**	**1861,1**	**3**	**787,6**	**202,7**	**1**	**11**
БАЙКАЛО-ПАТОМСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	dIX-А	11,8	0,0	0,3	2,6	50,0	52,9	0,4	73,5	0,4	1	1
БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eIX-Б	9,3	0,9	30,0	15,4	5,3	51,6	1	276,9	2,1	3	4
ХАМАРДАБАН-БАРГУЗИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eIX-В	11,9	399,9	172,2	153,9	7,2	733,2	6	145,4	92,1	1	13
ДЖИДА-ВИТИМСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eIX-Г	7,5	9,6	235,4	307,5	1,0	553,5	7	58,7	25,0	1	5
МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eIX-Д	15,9	162,1	147,1	137,0	23,6	469,8	3	233,1	83,0	1	18
МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gX**	**32,8**	**168,5**	**323,2**	**262,9**	**401,4**	**1155,9**	**4**	**405,4**	**141,6**	**1**	**12**
ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eX-А	11,9	60,4	138,5	71,6	347,0	617,5	5	174,7	77,0	1	12
АМУРО-ОХОТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eX-Б	6,5	0,6	0,6	4,3	4,6	10,1	0,2	1,0	0,8	0	8
ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eX-В	14,4	107,5	184,0	187,0	49,8	528,4	4	229,7	63,8	2	12
АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXI**	**71,5**	**581,4**	**1311,0**	**591,2**	**398,4**	**2881,9**	**4**	**2212**	**444**	**3**	**15**
АЛТАЕ-ТОМСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	dXI-А	0,8	19,7	94,4	51,3	40,1	205,6	26	78,5	35,0	10	17
ГОРНО-АЛТАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXI-Б	15,7	0,2	43,9	9,5	0,7	54,2	0,3	23,0	8,3	0	15

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
САЯНО-ТУВИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXI-В	35,4	541,0	1089,6	502,6	301,7	2434,9	7	1623,2	373,3	5	15
САНГИЛЕНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXI-Г	6,3	0,0	0,0	0,4	4,0	4,5	0,1	6,7	3,7	0	81
ВОСТОЧНО-САЯНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXI-Д	6,5	18,5	62,1	15,1	29,2	124,9	2	401,9	16,6	6	13
ЕНИСЕЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXI-Е	6,8	1,9	21,0	12,3	22,7	57,9	1	78,2	7,1	1	12
СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXII**	**12,8**	**351,7**	**868,7**	**555,0**	**706,9**	**2482,3**	**19**	**354,6**	**175,7**	**3**	**7**
МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXII-А	2	217,5	466,4	193,4	446,7	1324,1	66	140,9	87,0	7	7
ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXII-Б	2,3	120,3	344,7	343,9	243,1	1052,1	46	154,9	52,0	7	5
ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	dXII-В	3,1	0,0	8,7	0,0	8,1	16,8	1	12,0	4,5	0	27
ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXII-Г	5,4	13,9	48,8	17,6	9,0	89,4	2	46,8	32,2	1	36
КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	gXIII	24,9	231,8	174,2	150,6	43,3	600,0	2	124,6139	112,4	1	19
КОРЯКСКО-АНАДЫРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**eXIII-А**	**2,8**	**6,1**	**9,2**	**12,9**	**29,0**	**57,2**	**2**	**2,8**	**2,5**	**0**	**4**
КАМЧАТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXIII-Б	22,1	225,7	165,0	137,7	14,3	542,8	2	121,8	109,9	1	20
КУРИЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXIV**	-	**4,3**	**2,7**	**9,2**	**0,0**	**16,2**	-	**1,8**	**0,9**	-	**5**
САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXV**	**28,8**	**71,2**	**193,4**	**90,9**	**27,6**	**383,0**	**1**	**123,8**	**95,7**	**0**	**25**
ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXV-А	19,1	69,0	164,0	68,7	11,6	313,3	2	115,1	92,8	1	30
ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXV-Б	9,7	2,2	29,4	22,2	16,0	69,7	1	8,7	2,9	0	4
ТАЙМЫРО-СЕВЕРОЗЕМЕЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXVI**	**0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	-	**0,0**	**0,0**	-	-
ЛАПТЕВСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXVII**	**0,2**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0**	**0,0**	**0,0**	-	-

Окончание приложения 2

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXVIII**	**0,6**	**4,0**	**7,5**	**4,6**	**16,0**	**32,1**	**5**	**0,6**	**0,4**	**0**	**1**
ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXIX**	**10,5**	**3,7**	**18,4**	**4,9**	**27,0**	**54,0**	**1**	**3,3**	**2,5**	**0**	**5**
КОЛЫМО-ОМОЛОНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXX**	**22,3**	**23,9**	**45,2**	**22,9**	**73,0**	**164,9**	**1**	**8,3**	**6,5**	**0**	**4**
ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXXI**	**7,6**	**59,1**	**57,3**	**23,0**	**89,6**	**229,0**	**3**	**27,8**	**20,5**	**0**	**9**
УРАЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXXII**	**37,8**	**802,9**	**702,6**	**1004,2**	**326,7**	**2836,5**	**8**	**1517,1**	**677,9**	**4**	**24**
ЗАПАДНО-УРАЛЬСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	dXXII-А	16,5	133,7	128,1	230,5	51,2	543,6	3	86,7	68,4	1	13
ЦЕНТРАЛЬНО-УРАЛЬСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	dXXII-Б	5,8	40,1	33,1	70,8	34,5	178,5	3	104,8	47,1	2	26
ТАГИЛО-МАГНИТОГОРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXXII-В	9,8	504,0	382,7	443,2	166,0	1495,9	15	1002,5	396,8	10	27
ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXXII-Г	5,7	125,1	158,7	259,7	75,0	618,5	11	323,1	165,7	6	27
ПАЙХОЙ-НОВОЗЕМЕЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXXIII**	**0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**-**	**0,0**	**0,0**	**-**	**-**
КАВКАЗСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXXIV**	**7,5**	**1011,8**	**1145,8**	**518,2**	**95,0**	**2770,9**	**37**	**734,5742**	**648,5**	**10**	**23**
БОЛЬШЕКАВКАЗСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXXIV-А	6,7	990,6	1123,4	425,7	93,4	2633,1	39	726,6	642,3	11	24
ЦЕНТРАЛЬНО-КАВКАЗСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	dXXIV-Б	0,8	21,2	22,4	92,5	1,6	137,7	17	8,0	6,2	1	5
КРЫМСКАЯ (Горно-Крымская) СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ***		0,1	37,4	47,1	31,1	4,1	119,7	120	16,4	12,8	16	11

Примечания :

* - приведены запасы питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые), находящиеся на государственном балансе по состоянию на 01.01.2019 г.

** - перечень гидрогеологических структур приведен в соответствии с картой гидрогеологического районирования территории Российской Федерации принятой Федеральным агентством по недропользованию (протокол от 07.02.2012 г. №18/83-пр), за исключением Альминского (Равнинно-Крымского) артезианского бассейна и Крымской (Горно-Крымской) сложной гидрогеологической складчатой области.

*** - сведения представлены Министерством экологии и природных ресурсов Республики Крым и Главным управлением природных ресурсов и экологии города Севастополя (Севприроднадзор)

Прогнозные ресурсы, запасы и добыча подземных вод по гидрографическим единицам* территории Российской Федерации на 1 января 2019 года

Бассейновый округ	Наименование и код гидрографической единицы		Прогнозные ресурсы, тыс.м³/сут	Запасы, тыс. м³/сут	Степень разведанности ресурсов, %	Добыча подземных вод на месторождениях (участках), тыс. м³/сут.	Степень освоения запасов, %
1	2		3	4	5	6	7
Российская Федерация			**870 271,4**	**76 539,5**	**8,8**	**13 457,0**	**17,6**
Балтийский	Неман и реки бассейна Балтийского моря (российская часть в Калининградской области)	01.01.00.	581,0	471,8	81,2	107,1	22,7
	Западная Двина (российская часть бассейна)	01.02.00.	3 690,9	44,7	1,2	6,0	13,3
	Нарва (российская часть бассейна)	01.03.00.	11 135,9	417,4	3,7	79,7	19,1
	Нева (включая бассейны рек Онежского и Ладожского озера).	01.04.00.	15 918,4	811,5	5,1	186,8	23,0
	Свирь (включая реки бассейна Онежского озера)	01.04.01.	2 000,5	194,0	9,7	6,2	3,2
	Волхов	01.04.02.	11 116,0	215,1	1,9	77,2	35,9
	Нева и реки бассейна Ладожского озера (без подбассейнов 01.04.01. и 01.04.02.)	01.04.03.	2 801,9	402,4	14,4	103,4	25,7
	Реки Карелии бассейна Балтийского моря	01.05.00.	7,0	0,0	0,0	0,0	-
Итого Балтийский			***31 333,2***	***1 745,4***	***5,6***	***379,5***	***21,7***
Баренцево-Беломорский	Бассейны рек Кольского полуострова, впадающих в Баренцево море	02.01.00.	150,3	212,9	141,7	0,7	0,3
	Бассейны рек Кольского полуострова и Карелии, впадающих в Белое море	02.02.00.	278,4	221,5	79,6	49,7	22,5
Итого Баренцево-Беломорский			***428,7***	***434,4***	***101,3***	***50,4***	***11,6***
Двинско-Печорский	Онега	03.01.00.	1 455,1	41,9	2,9	1,9	4,6
	Северная Двина	03.02.00.	27 114,4	1 063,9	3,9	51,7	4,9
	Малая Северная Двина	03.02.01.	6 122,7	131,1	2,1	17,0	13,0
	Вычегда	03.02.02.	17 281,1	191,7	1,1	10,4	5,4

Продолжение приложения 3

1	2		3	4	5	6	7
Двинско-Печорский	Бассейны притоков Северной Двины ниже места слияния Вычегды и Малой Северной Двины	03.02.03.	3 710,6	741,1	20,0	24,2	3,3
	Мезень	03.03.00.	7 048,6	22,8	0,3	0,4	1,7
	Бассейны рек междуречья Печоры и Мезени, впадающих в Баренцево море	03.04.00.	719,8	0,0	0,0	0,0	-
	Печора	03.05.00.	44 418,4	807,9	1,8	98,9	12,2
	Бассейны притоков Печоры до впадения Усы	03.05.01.	15 657,9	180,8	1,2	30,5	16,9
	Уса	03.05.02.	11 863,2	360,5	3,0	25,3	7,0
	Бассейны притоков Печоры ниже впадения Усы	03.05.03.	16 897,3	266,6	1,6	43,2	16,2
	Бассейны рек междуречья Печоры и Оби, впадающих в Баренцево море	03.06.00.	667,6	2,5	0,4	0,1	3,8
	Бассейны рек о.Новая Земля	03.07.00.	3 058,0	0,0	0,0	0,0	-
Итого Двинско-Печорский			***84 481,9***	***1 938,9***	***2,3***	***153,0***	***7,9***
Днепровский	Реки бассейна Днепра (российская часть бассейна)	04.01.00.	13 374,9	2 447,0	18,3	523,9	21,4
Итого Днепровский			***13 374,9***	***2 447,0***	***18,3***	***523,9***	***21,4***
Донской	Дон (российская часть бассейна)	05.01.00.	30 972,7	6 325,3	20,4	1 519,3	24,0
	Бассейны притоков Дона до впадения Хопра	05.01.01.	13 893,4	3 028,9	21,8	737,2	24,3
	Хопер	05.01.02.	6 086,1	129,2	2,1	14,5	11,2
	Бассейны притоков Дона между впадением притоков Хопра и Северского Донца	05.01.03.	3 431,6	623,8	18,2	50,4	8,1
	Северский Донец (российская часть бассейна)	05.01.04.	4 861,1	1 863,6	38,3	684,3	36,7
	Бассейны притоков Дона ниже впадения Северского Донца	05.01.05.	2 700,5	679,6	25,2	32,9	4,8
Итого Донской			***30 972,7***	***6 325,3***	***20,4***	***1 519,3***	***24,0***
Кубанский	Реки бассейна Азовского моря междуречья Кубани и Дона	06.01.00.	2 841,6	484,1	17,0	83,7	17,3
	Кубань	06.02.00.	3 813,1	2 725,1	71,5	636,4	23,4
	Реки бассейна Черного моря	06.03.00.	1 766,5	1 548,0	87,6	396,8	25,6
Итого Кубанский			***8 421,3***	***4 757,3***	***56,5***	***1 116,9***	***23,5***
Западно-Каспийский	Реки бассейна Каспийского моря междуречья Терека и Волги	07.01.00.	1 506,0	383,0	25,4	40,9	10,7
	Терек	07.02.00.	19 379,1	3 897,1	20,1	469,9	12,1

1	2		3	4	5	6	7
Западно-Каспийский	Реки бассейна Каспийского моря на юг от бассейна Терека до Государственной границы Российской Федерации	07.03.00.	1 056,3	256,8	24,3	36,4	14,2
	Бессточные районы междуречья Терека, Дона и Волги	07.04.00.	155,5	35,1	22,6	22,4	63,8
Итого Западно-Каспийский			***22 096,9***	***4 571,9***	***20,7***	***569,6***	***12,5***
Верхневолжский	Волга до Куйбышевского водохранилища (без бассейна Оки).	08.01.00.	32 246,1	5 447,8	16,9	962,0	17,7
	Бассейны притоков (Верхней) Волги до Рыбинского водохранилища	08.01.01.	6 437,5	3 318,2	51,5	565,2	17,0
	Реки бассейна Рыбинского водохранилища	08.01.02.	5 301,5	79,0	1,5	5,9	7,5
	Бассейны притоков Волги ниже Рыбинского водохранилища до впадения Оки	08.01.03.	3 599,6	385,2	10,7	56,9	14,8
	Волга от впадения Оки до Куйбышевского водохранилища (без бассейна Суры)	08.01.04.	8 786,9	1 117,2	12,7	177,4	15,9
	Сура	08.01.05.	8 120,6	548,3	6,8	156,6	28,6
Итого Верхневолжский			***32 246,1***	***5 447,8***	***16,9***	***962,0***	***17,7***
Окский	Ока	09.01.00.	32 071,9	13 352,2	41,6	2 904,1	21,8
	Бассейны притоков Оки до впадения Мокшы	09.01.01.	17 503,9	12 425,4	71,0	2 728,7	22,0
	Мокша	09.01.02.	7 386,8	318,0	4,3	57,2	18,0
	Бассейны притоков Оки от Мокши до впадения в Волгу	09.01.03.	7 181,2	608,8	8,5	118,2	19,4
Итого Окский			***32 071,9***	***13 352,2***	***41,6***	***2 904,1***	***21,8***
Камский	Кама	10.01.00.	37 554,0	5 329,2	14,2	1 073,0	20,1
	Кама до Куйбышевского водохранилища (без бассейнов рек Белой и Вятка)	10.01.01.	13 020,3	2 174,7	16,7	409,0	18,8
	Белая	10.01.02.	14 577,8	2 555,6	17,5	573,2	22,4
	Вятка	10.01.03.	9 955,8	598,9	6,0	90,8	15,2
Итого Камский			***37 554,0***	***5 329,2***	***14,2***	***1 073,0***	***20,1***
Нижневолжский	Волга от верховий Куйбышевского водохранилища до впадения в Каспий	11.01.00.	15 684,2	6 192,2	39,5	473,8	7,7
Итого Нижневолжский			***15 684,2***	***6 192,2***	***39,5***	***473,8***	***7,7***
Уральский	Урал (российская часть бассейна)	12.01.00.	8 369,2	1 974,4	23,6	330,5	16,7
	Бассейны рек Малый и Большой Узень (российская часть бассейнов)	12.02.00.	932,3	14,6	1,6	0,4	2,8
Итого Уральский			***9 301,5***	***1 989,0***	***21,4***	***330,9***	***16,6***
Верхнеобский	(Верхняя) Обь до впадения Иртыша	13.01.00.	163 094,8	5 364,6	3,3	817,2	15,2

Продолжение приложения 3

1	2		3	4	5	6	7
Верхнеобский	Бия и Катунь	13.01.01.	22 251,9	583,4	2,6	55,6	9,5
	Бассейны притоков (Верхней) Оби до впадения Томи	13.01.02.	28 385,9	1 968,2	6,9	248,1	12,6
	Томь	13.01.03.	4 564,9	1 214,1	26,6	234,6	19,3
	Чулым	13.01.04.	11 508,7	604,7	5,3	47,4	7,8
	Обь на участке от Чулыма до Кети	13.01.05.	7 380,7	64,0	0,9	0,5	0,8
	Кеть	13.01.06.	12 653,1	30,0	0,2	0,0	0,0
	Бассейны притоков (Верхней) Оби на участке от Кети до Васюгана	13.01.07.	5 784,8	45,4	0,8	0,9	2,0
	Васюган	13.01.08.	11 620,8	5,7	0,0	1,8	32,5
	Бассейны притоков (Верхней) Оби на участке от Васюгана до Ваха	13.01.09.	11 972,5	64,4	0,5	12,8	19,8
	Вах	13.01.10.	13 205,8	34,7	0,3	5,5	15,9
	Бассейны притоков (Верхней) Оби ниже Ваха до впадения Иртыша	13.01.11.	33 765,7	750,0	2,2	209,9	28,0
	Бессточная область междуречья Оби и Иртыша	13.02.00.	14 280,2	693,5	4,9	36,8	5,3
Итого Верхнеобский			***177 375,0***	***6 058,2***	***3,4***	***854,0***	***14,1***
Иртышский	Иртыш (российская часть бассейна).	14.01.00.	37 285,6	2 935,6	7,9	676,9	23,1
	Бассейны притоков Иртыша до впадения Ишима	14.01.01.	3 446,0	334,1	9,7	1,5	0,4
	Омь	14.01.02.	3 092,1	43,7	1,4	7,7	17,5
	Ишим (российская часть бассейна)	14.01.03.	992,0	64,0	6,5	11,0	17,1
	Бассейны притоков Иртыша на участке от Ишима до Тобола	14.01.04.	1 149,0	56,4	4,9	3,5	6,2
	Тобол	14.01.05.	11 812,1	2 120,6	18,0	573,8	27,1
	Конда	14.01.06.	12 692,0	134,7	1,1	30,5	22,7
	Бассейны притоков Иртыша на участке от Тобола до Оби	14.01.07.	4 102,4	182,0	4,4	49,0	26,9
Итого Иртышский			***37 285,6***	***2 935,6***	***7,9***	***676,9***	***23,1***
Нижнеобский	Реки бассейна Карского моря междуречья Печоры и Оби	15.01.00.	3 783,9	0,0	0,0	0,0	-
	(Нижняя) Обь от впадения Иртыша	15.02.00.	39 531,8	300,2	0,8	70,6	23,5
	Бассейны притоков Оби от Иртыша до впадения Северной Сосьвы	15.02.01.	14 017,7	238,3	1,7	56,6	23,8
	Северная Сосьва	15.02.02.	17 545,4	11,2	0,1	4,4	39,0
	Бассейны притоков Оби ниже впадения Северной Сосьвы	15.02.03.	7 968,7	50,7	0,6	9,6	19,0
	Надым	15.03.00.	3 004,5	71,1	2,4	20,2	28,4
	Пур	15.04.00.	6 200,1	354,0	5,7	98,3	27,8
	Таз	15.05.00.	9 893,4	55,5	0,6	4,9	8,9

1	2		3	4	5	6	7
Итого Нижнеобский			***62 413,7***	***780,8***	***1,3***	***194,0***	***24,9***
Ангаро-Байкальский	Ангара	16.01.00.	21 188,3	1 284,8	6,1	124,3	9,7
	Бассейны притоков Ангары до створа гидроузла Братского водохранилища	16.01.01.	9 707,7	660,0	6,8	79,8	12,1
	Тасеева	16.01.02.	5 480,7	304,8	5,6	8,2	2,7
	Бассейны малых и средних притоков Ангары от створа гидроузла Братского водохранилища до Енисея	16.01.03.	5 999,8	319,9	5,3	36,3	11,3
	Бассейны малых и средних притоков южной части оз.Байкал	16.02.00.	1 078,7	34,5	3,2	1,3	3,7
	Селенга (российская часть бассейна)	16.03.00.	6 589,0	1 238,8	18,8	117,6	9,5
	Бассейны малых и средних притоков средней и северной части оз.Байкал	16.04.00.	6 474,7	23,3	0,4	0,1	0,5
Итого Ангаро-Байкальский			***35 330,6***	***2 581,5***	***7,3***	***243,3***	***9,4***
Енисейский	Енисей (российская часть бассейна)	17.01.00.	34 698,1	1 344,9	3,9	297,8	22,1
	Большой Енисей	17.01.01.	924,9	8,1	0,9	0,3	3,2
	Малый Енисей (российская часть бассейна)	17.01.02.	673,9	163,9	24,3	22,2	13,6
	Бассейны притоков Енисея между слиянием Большого и Малого Енисея и впадением Ангары	17.01.03.	7 485,2	1 043,7	13,9	262,6	25,2
	Бассейны притоков Енисея между впадением Ангары и Подкаменной Тунгуски	17.01.04.	2 213,7	34,3	1,6	0,3	0,9
	Подкаменная Тунгуска	17.01.05.	4 503,0	47,3	1,1	5,3	11,1
	Бассейны притоков Енисея между впадением Подкаменной Тунгуски и Нижней Тунгуски	17.01.06.	1 939,5	4,8	0,2	0,0	0,0
	Нижняя Тунгуска	17.01.07.	12 339,2	30,9	0,3	7,1	22,8
	Бассейны притоков Енисея ниже впадения Нижней Тунгуски	17.01.08.	4 618,6	11,7	0,3	0,1	0,8
	Пясина	17.02.00.	3 524,2	236,3	6,7	77,4	32,7
	Нижняя Таймыра	17.03.00.	2 706,7	0,0	0,0	0,0	-
	Хатанга	17.04.00.	6 517,0	0,0	0,0	0,0	-
	Хета	17.04.01.	1 715,3	0,0	0,0	0,0	-
	Котуй	17.04.02.	2 939,2	0,0	0,0	0,0	-
	Хатанга от слияния Хеты и Котуя до устья	17.04.03.	1 862,5	0,0	0,0	0,0	-
	Попигай	17.05.00.	827,2	0,0	0,0	0,0	-
Итого Енисейский			***48 273,2***	***1 581,2***	***3,3***	***375,2***	***23,7***

Продолжение приложения 3

1	2		3	4	5	6	7
Ленский	Анабар	18.01.00.	1 104,0	0,0	0,0	0,0	-
	Оленек	18.02.00.	1 957,8	0,0	0,0	0,0	-
	Лена	18.03.00.	48 984,5	1 319,7	2,7	146,6	11,1
	Бассейны притоков Лены до впадения Витима	18.03.01.	11 166,5	85,3	0,8	8,4	9,8
	Витим	18.03.02.	10 722,8	74,8	0,7	2,1	2,8
	Бассейны притоков Лены между впадением Витима и Олекмы	18.03.03.	2 576,0	176,0	6,8	37,5	21,3
	Олекма	18.03.04.	4 167,0	434,4	10,4	1,4	0,3
	Бассейны притоков Лены между впадением Олекмы и Алдана	18.03.05.	1 312,3	18,0	1,4	0,7	3,8
	Алдан	18.03.06.	10 608,1	370,1	3,5	37,2	10,0
	Бассейны притоков Лены между впадением Алдана и Вилюя	18.03.07.	501,0	56,0	11,2	3,1	5,5
	Вилюй	18.03.08.	5 233,0	103,1	2,0	56,2	54,5
	Бассейны притоков Лены ниже впадения Вилюя до устья	18.03.09.	2 697,8	2,2	0,1	0,2	7,4
	Яна	18.04.00.	2 869,6	0,0	0,0	0,0	-
	Бассейны притоков Яны до впадения Адычи	18.04.01.	465,7	0,0	0,0	0,0	-
	Адыча	18.04.02.	763,3	0,0	0,0	0,0	-
	Бассейны притоков Яны ниже впадения Адычи	18.04.03.	1 640,5	0,0	0,0	0,0	-
	Индигирка	18.05.00.	3 617,3	3,2	0,1	0,0	0,0
	Алазея	18.06.00.	1 038,4	0,0	0,0	0,0	-
Итого Ленский			***59 571,6***	***1 322,9***	***2,2***	***146,6***	***11,1***
Анадыро-Колымский	Колыма	19.01.00.	10 969,3	205,1	1,9	8,9	4,3
	Бассейны притоков Колымы до впадения Омолона	19.01.01.	8 965,2	190,9	2,1	8,6	4,5
	Омолон	19.01.02.	1 751,9	14,2	0,8	0,2	1,6
	Анюй	19.01.03.	78,6	0,0	0,0	0,0	-
	Бассейны притоков Колымы ниже Омолона (без Анюя)	19.01.04.	173,6	0,0	0,0	0,0	-
	Бассейны рек Восточно-Сибирского моря восточнее Колымы	19.02.00.	66,0	11,4	17,2	0,1	1,3
	Бассейны рек Чукотского моря	19.03.00.	61,2	20,2	32,9	0,1	0,5
	Бассейны рек Берингова моря (от Чукотки до Анадыря)	19.04.00.	53,2	26,1	49,0	1,9	-
	Анадырь	19.05.00.	144,6	43,2	29,9	0,9	2,0
	Бассейны рек Берингова моря (южнее Анадыря)	19.06.00.	11 650,7	11,3	0,1	1,4	12,8
	Камчатка	19.07.00.	10 832,6	517,6	4,8	108,4	20,9
	Реки Камчатки бассейна Охотского моря (до Пенжины)	19.08.00.	18 229,3	23,9	0,1	0,9	3,6

1	2		3	4	5	6	7
Анадыро-Колымский	Пенжина	19.09.00.	7 972,5	0,1	0,0	0,0	37,7
	Бассейны рек Охотского моря от Пенжины до хр.Сунтар-Хаята	19.10.00.	5 766,4	209,2	3,6	19,2	9,2
Итого Анадыро-Колымский			***65 746,0***	***1 067,9***	***1,6***	***141,8***	***13,3***
Амурский	Бассейны рек Охотского моря от хр.Сунтар-Хаята до Уды	20.01.00.	3 710,5	2,3	0,1	0,1	5,9
	Уда	20.02.00.	1 859,7	0,0	0,0	0,0	-
	Амур (российская часть бассейна)	20.03.00.	28 118,7	3 412,5	12,1	338,9	9,9
	Шилка	20.03.01.	2 257,4	831,0	36,8	98,0	11,8
	Аргунь (российская часть бассейна)	20.03.02.	605,7	223,7	36,9	58,8	26,3
	Бассейны левобережных притоков Амура от слияния Шилки и Аргуни до впадения Зеи	20.03.03.	1 090,3	20,6	1,9	2,3	11,2
	Зея	20.03.04.	5 222,4	483,4	9,3	61,3	12,7
	Бурея	20.03.05.	2 341,9	83,0	3,5	13,2	15,9
	Бассейны левобережных притоков Амура между впадением притоков Буреи и Уссури	20.03.06.	2 588,5	636,4	24,6	43,8	6,9
	Уссури (российская часть бассейна)	20.03.07.	5 579,4	512,3	9,2	15,6	3,0
	Амгунь	20.03.08.	1 702,7	2,1	0,1	0,9	42,0
	Бассейны малых и средних притоков Амура от впадения Уссури до устья	20.03.09.	6 730,5	620,1	9,2	45,1	7,3
	Бассейны рек Японского моря	20.04.00.	4 170,1	710,7	17,0	70,3	9,9
	Бассейны рек о.Сахалин	20.05.00.	27 233,0	399,2	1,5	96,6	24,2
Итого Амурский			***65 092,0***	***4 524,7***	***7,0***	***506,0***	***11,2***
Крымский***	в целом по бассейновому округу	21.00.00	1 216,4	1 063,9	87,5	229,3	21,5
	Реки полуострова Крым бассейна Черного моря	21.01.00.		92,4	-	33,4	36,2
	Реки полуострова Крым бассейна Азовского моря	21.02.00.		0,0	-	0,0	-
Итого Крымский			***1 216,4***	***1 156,2***	***95,1***	***262,7***	***22,7***

Примечания :

* - приведены запасы питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые), находящиеся на государственном балансе по состоянию на 01.01.2019 г.

** - перечень гидрографических единиц приведен в соответствии с гидрографическим районированием территории Российской Федерации, утвержденным МПР России приказом №265 от 11.10.2007 г., за исключением Крымского бассейна.

*** - сведения по Крымскому бассейновому округу и входящим в него гидрографическим единицам представлены Министерством экологии и природных ресурсов Республики Крым и Главным управлением природных ресурсов и экологии города Севастополя (Севприроднадзор)

Приложение 4

Изменение запасов и количества месторождений питьевых и технических подземных вод на территории Российской Федерации в 2018 году

№ п/п	Федеральный округ, субъект РФ	Данные по состоянию на 01.01.18 г.				Данные по состоянию на 01.01.19 г.								
		данные по информационному бюллетеню за 2017 г.		скорректированные данные		запасы, тыс.м^3/сут				количество месторождений				
												в учетном году		
		запасы	кол-во месторождений	запасы	кол-во месторождений	балансовые	забалансовые	прирост за счет разведки новых месторождений в 2018 г.	изменение запасов в 2018 г.	всего	в том числе в эксплуатации	новых	переоцененных	снятых с баланса
1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Российская Федерация		**82412,7**	**18059**	**76151,4**	**17527**	**76539,5**	**7370,6**	**653,9**	**-265,7**	**18091**	**12216**	**642**	**212**	**80**
1	**Центральный**	**26101,5**	**5524**	**22114,9**	**5262**	**22318,9**	**1525,8**	**226,6**	**-22,6**	**5523**	**4143**	**264**	**29**	**4**
1.1	Белгородская область	1410,3	407	1283,1	388	1317,0	255,2	33,9	0,0	422	282	34	0	0
1.2	Брянская область	895,5	368	829,9	399	834,8	82,6	5,9	-1,0	406	326	7	2	0
1.3	Владимирская область	1556,6	225	1518,3	222	1521,9	119,0	8,3	-4,7	257	152	35	1	0
1.4	Воронежская область	1671,1	268	1357,3	233	1372,4	89,9	15,1	0,0	258	197	25	0	3
1.5	Ивановская область	690,6	187	527,2	160	528,0	5,7	0,8	0	161	121	1	0	0
1.6	Калужская область	997,9	284	664,1	270	687,4	68,0	5,1	18,2	279	170	9	3	0
1.7	Костромская область	263,6	95	258,4	94	261,0	5,5	0,5	2,1	97	72	3	1	0
1.8	Курская область	1221,1	194	975,1	159	977,5	43,8	3,5	-1,1	167	128	8	1	0
1.9	Липецкая область	1402,2	313	1003,7	249	1016,9	238,7	13,6	-0,3	258	191	9	1	0
1.10	г. Москва	806,6	301	808,0	306	811,7	0,0	3,6	0,1	319	250	13	1	0
1.11	Московская область	9658,3	1590	8415,6	1581	8461,4	150,0	73,7	-27,9	1640	1294	62	17	1
1.12	Орловская область	759,9	185	509,5	158	512,8	44,6	3,3	0	168	136	10	0	0
1.13	Рязанская область	528,7	195	477,0	194	477,2	0,5	0,2	0	195	147	1	0	0
1.14	Смоленская область	682,2	130	637,8	123	650,7	0,0	12,9	0	147	134	24	0	0
1.15	Тамбовская область	823,1	198	735,1	188	740,1	7,9	5,1	0	194	115	6	0	0
1.16	Тверская область	1034,3	191	965,5	189	969,7	247,5	4,3	0	198	126	9	0	0
1.17	Тульская область	1230,5	274	826,4	247	854,8	160,0	36,4	-7,9	252	218	5	2	0

1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.18	Ярославская область	469,0	119	323,2	102	323,6	6,8	0,4	0	105	84	3	0	0
2	**Северо-Западный**	**4147,9**	**1438**	**4182,5**	**1438**	**4135,2**	**191,1**	**27,0**	**-74,3**	**1492**	**1077**	**58**	**16**	**4**
2.1	Республика Карелия	95,3	34	95,3	34	96,0	13,1	0,7	0,0	36	28	2	0	0
2.2	Республика Коми	942,5	307	942,5	307	943,4	8,6	0,9	0,0	308	216	1	2	0
2.3	Архангельская область	890,6	51	890,6	51	892,4	0,0	1,8	0,0	53	22	2	0	0
2.4	Вологодская область	171,9	172	172,0	172	172,6	25,8	0,6	0,0	175	142	3	0	0
2.5	Калининградская область	474,0	131	474,0	131	471,8	6,6	8,9	-11,1	146	111	15	4	0
2.6	г. Санкт-Петербург	222,6	68	221,8	68	222,1	13,4	0,3	0,0	69	55	1	2	0
2.7	Ленинградская область	421,0	337	455,0	337	406,1	118,4	7,9	-56,8	353	245	18	4	2
2.8	Мурманская область	436,1	50	436,1	50	431,2	0,0	0,0	-5,0	48	29	0	2	2
2.9	Новгородская область	219,1	130	219,1	130	219,9	0,2	0,8	0,0	132	89	2	0	0
2.10	Псковская область	200,4	130	201,7	130	206,2	5,0	4,6	0,0	143	121	13	1	0
2.11	Ненецкий АО	74,4	28	74,4	28	73,5	0,0	0,6	-1,4	29	19	1	1	0
3	**Южный**	**8484,0**	**753**	**8373,5**	**736**	**8399,2**	**562,1**	**51,0**	**-25,3**	**762**	**432**	**25**	**5**	**0**
3.1	Республика Адыгея	288,9	18	288,9	18	288,9	0,0	0	0,0	18	14	0	0	0
3.2	Республика Калмыкия	94,3	38	69,4	21	69,4	18,6	0	0,0	21	12	0	0	0
3.3	Республика Крым	1102,9	93	1063,8	99	1063,9	0,0	0,1	0,0	100	81	1	0	0
3.4	Краснодарский край	4309,6	161	4283,3	161	4299,1	176,2	40,3	-24,5	172	119	11	3	0
3.5	Астраханская область	76,9	9	76,9	9	76,9	136,8	0	0,0	9	1	0	0	0
3.6	Волгоградская область	999,7	208	979,5	202	987,6	81,9	8,2	0,0	210	119	8	1	0
3.7	Ростовская область	1520,9	216	1520,9	216	1521,0	148,7	0,9	-0,8	221	77	4	1	0
3.8	г.Севастополь	90,9	10	90,9	10	92,4	0,0	1,5	0,0	11	9	1	0	0
4	**Северо-Кавказский**	**4739,4**	**587**	**4661,0**	**576**	**4707,7**	**1125,4**	**46,8**	**0,0**	**593**	**411**	**17**	**0**	**0**
4.1	Республика Дагестан	382,5	58	323,1	55	324,1	485,2	1,0	0,0	56	40	1	0	0
4.2	Республика Ингушетия	142,2	11	142,2	11	142,8	0,0	0,6	0,0	12	5	1	0	0
4.3	Кабардино-Балкарская Республика	1167,8	77	1167,8	77	1167,8	146,3	0,0	0,0	77	50	0	0	0
4.4	Карачаево-Черкесская Республика	157,3	41	157,3	41	157,3	14,3	0,0	0,0	41	22	0		0
4.5	Республика Северная Осетия-Алания	1139,7	103	1131,5	98	1168,6	0,0	37,1	0,0	101	71	3	0	0
4.6	Чеченская Республика	870,6	29	870,6	29	870,6	10,4	0,0	0,0	29	17	0	0	0
4.7	Ставропольский край	879,2	268	868,4	265	876,5	469,1	8,2	0,0	277	206	12	0	0
5	**Приволжский**	**15404,0**	**3526**	**15191,5**	**3538**	**15344,2**	**598,5**	**158,1**	**-5,4**	**3664**	**2557**	**128**	**40**	**2**
5.1	Республика Башкортостан	2533,1	355	2533,1	357	2556,9	133,4	22,9	1,0	360	219	3	3	0

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5.2	Республика Марий Эл	313,6	84	313,6	84	317,6	0,0	6,6	-2,5	97	77	13	1	0
5.3	Республика Мордовия	423,5	106	423,5	106	428,3	24,1	4,9	0,0	111	104	5	0	0
5.4	Республика Татарстан	2092,3	456	2083,5	457	2145,3	242,7	44,9	16,9	469	385	13	10	1
5.5	Удмуртская Республика	182,0	266	163,1	262	163,4	1,3	0,3	0,0	263	241	1	0	0
5.6	Чувашская Республика	222,6	116	222,6	116	223,4	37,4	0,6	0,2	119	110	3	0	0
5.7	Пермский край	1020,2	307	998,0	311	1013,0	3,9	6,8	8,2	325	183	14	7	0
5.8	Кировская область	460,8	481	460,7	483	462,5	2,1	1,2	0,6	486	395	3	7	0
5.9	Нижегородская область	1487,8	277	1472,0	279	1479,9	6,7	7,9	0,0	291	243	12	3	0
5.10	Оренбургская область	1970,8	319	1877,9	317	1898,6	36,6	19,9	0,8	339	102	22	2	0
5.11	Пензенская область	239,0	97	239,0	97	249,4	0,0	10,4	0,0	112	97	15	3	0
5.12	Самарская область	2810,6	395	2810,5	395	2812,0	0,0	26,5	-25,1	409	230	15	2	1
5.13	Саратовская область	1104,1	165	1050,2	173	1047,6	106,8	2,8	-5,5	178	87	5	2	0
5.14	Ульяновская область	543,8	102	543,8	101	546,4	3,5	2,6	0,0	105	84	4	0	0
6	**Уральский**	**5112,0**	**3110**	**4947,6**	**3121**	**4906,1**	**858,3**	**55,6**	**-97,1**	**3099**	**1942**	**46**	**96**	**68**
6.1	Курганская область	118,4	75	118,7	76	118,7	92,0	0,0	0,0	76	36	0	0	0
6.2	Свердловская область	1391,6	720	1379,6	730	1398,5	384,2	15,6	3,3	734	418	7	0	3
6.3	Тюменская область	937,2	833	934,6	818	939,0	23	4,4	0,0	826	447	8	2	0
6.4	Челябинская область	712,0	315	690,0	309	692,5	74,4	4,2	-1,7	317	220	9	4	1
6.5	Ханты-Мансийский АО-Югра	1421,1	874	1294,0	896	1224,8	219,3	30,2	-99,5	850	591	18	83	64
6.6	Ямало-Ненецкий АО	531,7	293	530,7	292	532,5	65,5	1,1	0,8	296	230	4	7	0
7	**Сибирский**	**13054,2**	**2136**	**11485,3**	**1962**	**11536,7**	**1650,5**	**46,3**	**5,0**	**2023**	**1086**	**63**	**14**	**2**
7.1	Республика Алтай	210,9	23	206,1	20	206,1	0,0	0,0	0,0	20	16	0	0	0
7.2	Республика Бурятия	1368,5	96	1284,4	78	1285,0	0,0	0,6	0,0	80	21	2	0	0
7.3	Республика Тыва	211,6	44	211,6	44	211,6	0,7	0,0	0,0	44	25	0	0	0
7.4	Республика Хакасия	434,9	65	435,1	66	435,4	15,0	0,3	0,0	67	37	1	0	0
7.5	Алтайский край	1943,1	492	1815,0	453	1819,6	38,2	8,9	-4,3	470	312	18	3	1
7.6	Забайкальский край	1642,1	139	1483,1	127	1484,6	19,1	2,7	-1,2	128	58	2	2	1
7.7	Красноярский край	1340,4	393	1308,3	389	1307,8	738,0	2,6	-3,1	397	183	8	2	0
7.8	Иркутская область	1700,8	253	1436,5	224	1440,1	331,8	3,6	0,0	232	141	8	4	0
7.9	Кемеровская область	1760,5	328	1399,1	285	1429,5	120,4	16,8	13,6	295	122	10	1	0
7.10	Новосибирская область	1186,4	132	745,2	115	754,6	341,3	9,4	0,0	124	77	9	1	0
7.11	Омская область	377,8	39	340,6	35	341,9	22,4	1,3	0,0	38	15	3	0	0
7.12	Томская область	877,2	132	820,2	126	820,6	23,8	0,4	0,0	128	79	2	1	0
8	**Дальневосточный**	**5369,7**	**985**	**5195,0**	**894**	**5191,4**	**858,9**	**42,5**	**-46,06**	**935**	**568**	**41**	**12**	**0**
8.1	Республика Саха (Якутия)	729,5	203	731,7	204	648,6	0,0	3,2	-86,2	211	140	7	6	0

1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8.2	Камчатский край	554,8	79	542,4	76	544,3	0,0	2,0	0,0	81	54	5	0	0
8.3	Приморский край	1028,4	84	1059,5	93	1067,7	273,2	8,4	-0,1	106	51	13	1	0
8.4	Хабаровский край	764,4	86	758,8	85	803,0	289,5	4,2	40,0	88	56	3	2	0
8.5	Амурская область	566,7	116	566,7	115	568,8	181,1	2,1	0,0	122	67	7	0	0
8.6	Магаданская область	529,8	98	410,7	55	410,7	0,0	0,0	0,0	55	42	0	0	0
8.7	Сахалинская область	384,4	250	376,3	208	399,2	0,0	22,8	0,1	214	123	6	1	0
8.8	Еврейская АО	662,1	31	637,7	29	637,8	115,0	0,0	0,1	29	18	0	2	0
8.9	Чукотский АО	149,7	38	111,3	29	111,3	0,0	0,0	0,0	29	17	0	0	0

Приложение 5

Добыча, извлечение и использование питьевых и технических подземных вод по территории Российской Федерации в 2018 году, тыс. м³/сут

№ п/п	Федеральный округ/Субъект Российской Федерации	Добыча и извлеченние				Количество водозаборов	Использование подземных вод				Потери, сброс вод без использования
		всего	добыча		извлечние		всего	в том числе по типам			
			общая добыча	в том числе добыча на МПВ				ХПВ	ПТВ, в т.ч. ППД	ОРЗ+ОП, в т.ч. НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Российская Федерация		**23431,2**	**18783,4**	**13457,0**	**4647,9**	**66695**	**17162,3**	**12490,5**	**3964,9**	**706,9**	**6176,5**
1	**Северо-Западный**	**1748,1**	**804,6**	**574,1**	**943,5**	**3130**	**747,1**	**512,7**	**199,8**	**34,5**	**1001,0**
1.1	Республика Карелия	55,0	7,4	3,3	47,6	168	6,9	5,1	1,0	0,8	48,1
1.2	Республика Коми	167,5	101,2	91,2	66,3	464	102,0	51,6	48,2	2,2	65,5
1.3	Архангельская область	378,2	49,6	28,4	328,6	260	59,2	40,0	18,5	0,7	319,0
1.4	Вологодская область	119,2	51,9	21,0	67,3	560	48,1	31,2	4,7	12,1	71,2
1.5	Калининградская область	180,8	151,5	107,1	29,4	314	135,2	116,1	16,9	2,1	45,7
1.6	г.Санкт-Петербург	24,3	24,3	20,1	0,0	87	52,8 [3]	50,8	2,0	0,0	1,8
1.7	Ленинградская область	251,0	219,9	144,3	31,1	598	143,2 [3]	122,6	15,2	5,3	77,5
1.8	Мурманская область	409,9	52,4	49,9	357,4	47	68,6	10,3	58,3	0,0	341,3
1.9	Новгородская область	57,9	47,5	35,2	10,4	287	41,1	28,0	11,8	1,2	16,9
1.10	Псковская область	85,4	80,1	55,3	5,3	312	72,2	52,8	9,4	9,9	13,2
1.11	Ненецкий АО	18,8	18,8	18,4	0,0	33	17,9	4,0	13,8	0,0	0,9
2	**Центральный**	**6999,6**	**6878,3**	**5187,0**	**121,4**	**20967**	**6358,3**	**4819,1**	**1415,0**	**124,2**	**641,3**
2.1	Белгородская область	722,1	722,1	655,9	0,0	610	589,2	289,9	254,4	44,8	133,0
2.2	Брянская область	182,9	182,9	133,9	0,0	1263	182,9	141,3	28,5	13,1	0,0
2.3	Владимирская область	278,5	278,5	238,5	0,0	521	231,4 [1]	175,1	56,3	0,0	0,0
2.4	Воронежская область	667,8	667,8	386,8	0,0	1256	651,8	589,7	62,2	0,0	16,0
2.5	Ивановская область	89,4	89,4	60,1	0,0	1327	89,4	84,0	5,4	0,0	0,0
2.6	Калужская область	205,4	205,4	167,4	0,0	548	159,4 [1,2]	107,6	38,5	13,4	17,7
2.7	Костромская область	28,5	28,5	17,5	0,0	284	28,5	24,6	3,8	0,0	0,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2.8	Курская область	262,1	262,1	221,6	0,0	547	247,8	163,4	80,4	4,0	14,3
2.9	Липецкая область	349,3	349,3	250,5	0,0	1852	233,4	160,3	58,1	14,9	115,9
2.10	г.Москва	265,6	178,7	147,3	86,9	610	170,9 [1]	109,7	61,2	0,0	86,9
2.11	Московская область	2271,0	2271,0	1711,4	0,0	5953	2336,9 [1]	1816,3	520,5	0,0	0,0
2.12	Орловская область	157,0	157,0	134,9	0,0	547	150,3	117,8	21,3	11,3	6,7
2.13	Рязанская область	204,5	170,0	106,1	34,5	718	168,5	141,1	27,4	0,0	36,1
2.14	Смоленская область	210,4	210,4	148,7	0,0	1332	210,4	194,5	15,8	0,0	0,0
2.15	Тамбовская область	229,0	229,0	157,9	0,0	646	202,0	155,3	27,5	19,1	27,1
2.16	Тверская область	284,6	284,6	236,1	0,0	682	245,5	180,6	61,3	3,6	39,1
2.17	Тульская область	532,9	532,9	398,4	0,0	845	401,4 [2]	313,6	87,8	0,0	148,7
2.18	Ярославская область	58,7	58,7	13,9	0,0	1426	58,7	54,3	4,4	0,0	0,0
3	**Южный**	**2069,5**	**2069,1**	**1542,1**	**0,4**	**2178**	**1738,6**	**1408,6**	**239,2**	**90,8**	**239,1**
3.1	Республика Адыгея	84,2	84,2	67,5	0,0	93	84,2	83,4	0,8	0,0	0,0
3.2	Республика Калмыкия	24,8	24,8	24,2	0,0	23	24,8	23,9	0,9	0,0	0,0
3.3	Республика Крым	332,7	332,7	229,3	0,0	н.с.	332,7	193,4	57,5	81,8	0,0
3.4	Краснодарский край	1368,0	1368,0	1039,2	0,0	1161	1042,2	895,4	139,7	7,1	234,3
3.5	Астраханская область	0,6	0,6	0,6	0,0	2	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0
3.6	Волгоградская область	70,7	70,3	55,1	0,4	197	70,3	56,5	11,9	2,0	0,0
3.7	Ростовская область	151,1	151,1	92,9	0,0	599	151,1	132,0	19,1	0,0	0,0
3.8	г.Севастополь	37,4	37,4	33,4	0,0	103	32,6	23,4	9,2	0,0	4,8
4	**Северо-Кавказский**	**1045,3**	**1038,9**	**563,0**	**6,5**	**1518**	**921,8**	**753,6**	**113,9**	**54,3**	**123,5**
4.1	Республика Дагестан	224,0	224,0	45,6	0,0	529	219,2	160,6	5,5	53,2	4,8
4.2	Республика Ингушетия	59,5	59,5	36,7	0,0	10	59,5	59,5	0,0	0,0	0,0
4.3	Кабардино-Балкарская Республика	205,4	205,4	103,8	0,0	349	179,7	158,4	21,3	0,0	25,8
4.4	Карачаево-Черкесская Республика	12,3	5,8	4,8	6,5	58	5,8	3,4	2,5	0,0	6,5
4.5	Республика Северная Осетия-Алания	279,5	279,5	231,8	0,0	176	236,3	183,8	52,0	0,5	43,3
4.6	Чеченская Республика	133,0	133,0	40,3	0,0	66	133,0	132,9	0,1	0,0	0,0
4.7	Ставропольский край	131,6	131,6	100,0	0,0	330	88,4	55,0	32,7	0,7	43,2
5	**Приволжский**	**3711,5**	**3322,3**	**2324,9**	**389,2**	**24095**	**2872,9**	**2072,6**	**612,7**	**187,6**	**838,6**
5.1	Республика Башкортостан	716,7	682,9	584,5	33,8	707	520,3	408,5	91,3	20,5	196,4

Продолжение приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5.2	Республика Марий Эл	179,6	133,4	96,1	46,2	1673	127,3	104,6	12,5	10,3	52,2
5.3	Республика Мордовия	147,7	147,7	114,3	0,0	1535	131,3	91,0	25,1	15,2	16,4
5.4	Республика Татарстан	703,9	499,0	191,8	204,9	5676	466,9	271,2	91,3	104,4	237,0
5.5	Удмуртская Республика	129,9	129,9	46,0	0,0	4038	129,9	103,7	26,2	0,0	0,0
5.6	Чувашская Республика	38,4	38,4	30,3	0,0	310	38,4	27,4	11,0	0,0	0,0
5.7	Пермский край	358,0	356,2	232,0	1,8	441	220,4	130,5	86,5	3,4	137,6
5.8	Кировская область	85,8	85,8	54,0	0,0	5513	84,0	53,0	16,2	14,8	1,8
5.9	Нижегородская область	258,8	258,8	243,6	0,0	407	258,8	243,2	15,5	0,1	0,0
5.10	Оренбургская область	361,6	361,6	302,3	0,0	311	304,3	172,5	123,3	8,5	57,3
5.11	Пензенская область	92,6	92,6	45,2	0,0	470	87,8	53,1	28,5	6,3	4,8
5.12	Самарская область	373,2	373,2	281,1	0,0	1216	341,0	271,0	67,5	2,5	32,2
5.13	Саратовская область	37,8	37,8	19,4	0,0	1421	37,6	20,1	15,9	1,6	0,2
5.14	Ульяновская область	227,6	125,0	84,2	102,6	377	125,0	123,0	2,0	0,0	102,6
6	**Уральский**	**2063,4**	**1351,5**	**1205,3**	**711,9**	**3938**	**1323,5**	**1058,9**	**234,5**	**30,0**	**739,9**
6.1	Курганская область	32,5	31,0	11,6	1,5	454	31,0	23,8	5,6	1,6	1,5
6.2	Свердловская область	974,3	423,3	355,6	551,0	1221	418,9	349,4	56,0	13,5	555,4
6.3	Тюменская область	129,1	129,1	128,3	0,0	486	129,1	121,5	7,4	0,2	0,0
6.4	Челябинская область	424,3	264,9	229,9	159,4	595	241,3	170,0	56,6	14,7	183,1
6.5	Ханты-Мансийский АО-Югра	368,4	368,4	346,7	0,0	888	368,4	270,1	98,3	0,0	0,0
6.6	Ямало-Ненецкий АО	134,7	134,7	133,3	0,0	294	134,7	124,1	10,6	0,0	0,0
7	**Сибирский**	**4771,6**	**2550,5**	**1488,4**	**2221,1**	**7522**	**2489,6**	**1359,0**	**995,1**	**135,6**	**2282,0**
7.1	Республика Алтай	15,5	14,8	9,6	0,6	217	13,3	9,9	3,3	0,1	2,2
7.2	Республика Бурятия	483,2	191,1	117,6	292,1	155	143,2	104,1	35,5	3,7	340,0
7.3	Республика Тыва	51,2	37,5	27,9	13,7	324	33,3	19,5	13,6	0,2	17,8
7.4	Республика Хакасия	313,2	97,5	87,2	215,7	134	125,0 [5]	102,6	22,3	0,0	238,5
7.5	Алтайский край	400,0	400,0	214,1	0,0	1997	400,0	247,7	59,7	92,6	0,0
7.6	Забайкальский край	406,4	210,3	164,1	196,0	770	212,8	136,4	73,1	3,3	193,6
7.7	Красноярский край	1128,3	681,1	286,4	447,1	1386	556,1 [5]	294,3	249,6	12,3	521,9
7.8	Иркутская область	493,7	336,1	183,8	157,6	481	381,3	109,9	269,6	1,8	112,4
7.9	Кемеровская область	1122,5	226,0	155,1	896,5	253	331,4	96,1	231,1	4,2	791,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.10	Новосибирская область	121,3	121,3	55,2	0,0	778	121,3	117,1	4,2	0,0	0,1
7.11	Омская область	20,3	20,3	2,0	0,0	650	20,3	9,0	2,4	8,9	0,0
7.12	Томская область	216,1	214,3	185,5	1,8	377	151,7	112,3	30,7	8,6	64,5
8	**Дальневосточный**	**1022,2**	**768,3**	**572,2**	**253,9**	**3347**	**710,6**	**506,0**	**154,6**	**50,0**	**311,0**
8.1	Республика Саха (Якутия)	131,0	88,2	81,2	42,8	188	89,7	26,7	63,1	0,0	41,3
8.2	Камчатский край	122,8	122,8	110,6	0,0	368	91,7	38,2	3,6	49,8	31,1
8.3	Приморский край	177,9	128,6	56,8	49,3	757	119,6	115,7	3,9	0,0	58,3
8.4	Хабаровский край	210,1	129,4	82,6	80,7	407	126,3 [5]	91,6	34,7	0,0	83,3
8.5	Амурская область	160,0	82,8	69,1	77,2	608	82,8	79,6	3,2	0,0	77,2
8.6	Магаданская область	33,7	31,9	27,7	1,8	91	31,9	12,1	19,8	0,0	1,8
8.7	Сахалинская область	125,5	125,5	96,6	0,0	788	125,5	111,3	14,2	0,0	0,0
8.8	Еврейская АО	55,8	55,1	44,2	0,7	115	39,4 [5]	27,6	11,7	0,1	16,4
8.9	Чукотский АО	5,4	3,9	3,5	1,4	25	3,7	3,2	0,5	0,0	1,7

Примечания :

ХПВ - хозяйственно-питьевое водоснабжение, ПТВ - производственно-техническое водоснабжение, ППД - поддержание пластового давления, ОРЗ - орошение земель, ОП - обводнение пастбищ, НСХ - нужды сельского хозяйства

[1] - 83,1 тыс.м^3/сут поступило в Московскую область, в том числе из Владимирской области - 47,1 тыс. м^3/сут; Калужской области - 28,2 тыс. м^3/сут; г.Москвы - 7,8 тыс. м^3/сут;

[2] - передано в Тульскую область из Калужской области 17,2 тыс. м^3/сут;

[3] - передано в г. Санкт-Петербург из Ленинградской области 28,6 тыс. м^3/сут для ХПВ;

[4] - передано в Республику Хакасия из Красноярского края 50,3 тыс. м^3/сут;

[5] - передано в Хабаровский край из Еврейской АО 6,4 тыс. м^3/сут для водоснабжения населения г. Хабаровск.

Приложение 6

Запасы, добыча и использование минеральных подземных вод на территории Российской Федерации на 1 января 2019 года

Федеральный округ/ Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут					Количество месторождений (участков)		Добыча, тыс. м³/сут		Степень освоения запасов, %	Использование минеральных подземных вод всего, тыс. м³/сут				Потери при транспортировке, тыс. м³/сут
	по категориям				всего	всего	в том числе в эксплуатации	общая	в том числе на месторождениях (участках)		всего	в том числе по типам			
	A	B	C_1	C_2								санаторно-курортное, бальнеологическое	розлив	прочие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Российская Федерация	**104,853**	**109,519**	**51,033**	**68,760**	**334,165**	**1061**	**533**	**25,251**	**25,173**	**8**	**23,276**	**16,023**	**6,009**	**1,245**	**1,971**
Центральный ФО	***12,772***	***11,845***	***2,769***	***0,535***	***27,921***	***176***	***85***	***1,235***	***1,185***	***4***	***1,235***	***0,405***	***0,831***	***0,000***	***0,000***
Белгородская область	0,017	0,110	0,168	0,000	0,295	2	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Брянская область	0,365	0,481	0,001	0,000	0,847	13	5	0,012	0,012	1	0,012	0,000	0,012	0,000	0,000
Владимирская область	0,475	0,072	0,297	0,000	0,844	4	2	0,007	0,007	1	0,007	0,007	0,000	0,000	0,000
Воронежская область	0,000	0,415	0,000	0,000	0,415	6	6	0,050	0,050	12	0,050	0,045	0,005	0,000	0,000
Ивановская область	0,171	0,615	0,033	0,000	0,819	11	5	0,012	0,012	2	0,012	0,012	0,000	0,000	0,000
Калужская область	2,094	0,899	0,000	0,000	2,993	8	1	0,083	0,083	3	0,083	0,000	0,083	0,000	0,000
Костромская область	0,736	0,138	0,181	0,000	1,055	12	6	0,015	0,015	1	0,015	0,004	0,010	0,000	0,000
Курская область	0,000	0,048	0,000	0,000	0,048	1	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Липецкая область	0,777	4,634	0,520	0,000	5,931	13	9	0,651	0,651	11	0,651	0,041	0,610	0,000	0,000
г. Москва	0,896	0,092	0,152	0,000	1,140	11	7	0,036	0,036	3	0,036	0,018	0,018	0,000	0,000
Московская область	1,572	0,424	0,825	0,437	3,258	33	16	0,130	0,079	2	0,130	0,113	0,016	0,000	0,000
Орловская область	0,404	0,092	0,000	0,000	0,496	3	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Рязанская область	0,209	0,746	0,307	0,000	1,262	5	2	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Смоленская область	0,520	0,060	0,000	0,000	0,580	6	3	0,017	0,017	3	0,018	0,017	0,000	0,000	0,000
Тамбовская область	0,000	0,162	0,190	0,098	0,450	4	2	0,005	0,005	1	0,005	0,005	0,000	0,000	0,000
Тверская область	0,981	0,294	0,000	0,000	1,275	7	4	0,035	0,035	3	0,035	0,011	0,024	0,000	0,000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тульская область	1,518	1,952	0,000	0,000	3,470	9	5	0,100	0,100	3	0,100	0,074	0,026	0,000	0,000
Ярославская область	2,037	0,610	0,095	0,000	2,742	28	12	0,083	0,083	3	0,083	0,057	0,026	0,000	0,000
Северо-Западный ФО	***28,695***	***11,361***	***5,285***	***17,226***	***62,567***	***134***	***62***	***1,492***	***1,492***	***2***	***1,283***	***0,843***	***0,261***	***0,180***	***0,206***
Республика Карелия	0,019	0,022	0,000	0,000	0,040	5	3	0,206	0,206	510	0,001	0,001	0,000	0,000	0,205
Республика Коми	0,460	0,831	0,945	0,150	2,386	14	6	0,025	0,025	1	0,024	0,011	0,013	0,000	0,001
Архангельская область	1,516	1,060	1,824	17,076	21,476	35	11	0,122	0,122	1	0,122	0,112	0,010	0,000	0,000
Вологодская область	0,120	0,387	0,021	0,000	0,528	18	14	0,161	0,161	30	0,161	0,033	0,128	0,000	0,000
г.Санкт-Петербург	1,346	2,603	0,000	0,000	3,949	20	8	0,193	0,193	5	0,193	0,001	0,098	0,094	0,000
Калининградская область	1,582	1,910	0,470	0,000	3,962	14	5	0,095	0,095	2	0,092	0,007	0,001	0,084	0,000
Ленинградская область	0,290	0,504	1,600	0,000	2,394	6	2	0,002	0,002	0	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000
Мурманская область	0,000	0,018	0,008	0,000	0,026	2	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Новгородская область	22,269	3,584	0,306	0,000	26,159	11	5	0,565	0,565	2	0,565	0,552	0,011	0,002	0,000
Псковская область	1,094	0,443	0,111	0,000	1,648	9	8	0,124	0,124	8	0,124	0,124	0,000	0,000	0,000
Ненецкий АО	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Южный ФО	***31,166***	***16,234***	***6,731***	***3,010***	***57,140***	***103***	***51***	***2,527***	***2,527***	***4***	***2,527***	***1,404***	***1,123***	***0,000***	***0,000***
Республика Адыгея	1,472	1,105	1,450	2,000	6,027	7	3	0,023	0,023	0	0,023	0,009	0,014	0,000	0,000
Республика Крым*	11,858	9,173	3,250	0,030	24,311	51	26	1,028	1,028	4	1,028	0,888	0,141	0,000	0,000
Краснодарский край	16,612	2,638	1,686	0,080	21,017	17	9	0,579	0,579	3	0,579	0,478	0,101	-	-
Астраханская область	0,048	0,310	0,050	0,000	0,408	6	1	0,010	0,010	2	0,010	0,010	0,000	0,000	0,000
Волгоградская область	0,738	1,403	0,000	0,000	2,141	11	6	0,163	0,163	8	0,163	0,005	0,157	0,000	0,000
Ростовская область	0,437	1,604	0,295	0,900	3,236	11	6	0,724	0,724	22	0,724	0,014	0,710	0,000	0,000
Северо-Кавказский	7,359	16,432	8,999	10,721	43,510	114	64	5,651	5,651	13	5,498	3,349	2,150	0,000	0,153
Республика Дагестан	0,847	0,721	1,375	0,000	2,943	6	3	0,125	0,125	4	0,125	0,015	0,110	0,000	0,000
Республика Ингушетия		1,000	0,205		1,205	4	1	0,029	0,029	2	0,029	0,000	0,029	0,000	0,000
Кабардино-Балкарская Республика	1,425	3,680	0,000	2,905	8,010	11	8	1,879	1,879	23	1,879	1,790	0,089	0,000	0,000
Карачаево-Черкесская Республика	0,000	2,331	1,377	0,390	4,098	16	4	0,115	0,115	3	0,115	0,006	0,109	0,000	0,000
Республика Северная Осетия - Алания	0,145	2,927	0,313	2,958	6,343	21	9	0,327	0,327	5	0,327	0,209	0,118	0,000	0,000
Чеченская Республика	1,384	0,258	0,015	0,000	1,657	9	1	0,012	0,012	1	0,012	0,000	0,012	0,000	0,000

Продолжение приложения 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ставропольский край	3,558	5,515	5,714	4,468	19,256	47	38	3,164	3,164	16	3,011	1,329	1,682	0,000	0,153
Приволжский ФО	***10,328***	***10,702***	***4,798***	***0,303***	***26,130***	***210***	***124***	***1,161***	***1,161***	***4***	***1,136***	***0,876***	***0,188***	***0,072***	***0,024***
Республика Башкортостан	1,671	0,615	2,331	0,108	4,725	33	24	0,185	0,185	4	0,185	0,138	0,048	0,000	0,000
Республика Марий Эл	0,149	0,014	0,000	0,000	0,163	4	4	0,005	0,005	3	0,005	0,005	0,000	0,000	0,000
Республика Мордовия	0,088	0,069	0,417	0,000	0,574	3	3	0,217	0,217	38	0,217	0,217	0,000	0,000	0,000
Республика Татарстан	1,095	1,190	0,469	0,000	2,754	34	24	0,199	0,199	7	0,184	0,111	0,073	0,000	0,015
Удмуртская Республика	1,641	0,138	0,000	0,000	1,779	10	8	0,041	0,041	2	0,041	0,040	0,001	0,000	0,000
Чувашская Республика	0,260	0,290	0,047	0,000	0,597	10	8	0,009	0,009	1	0,009	0,000	0,009	0,000	0,000
Пермский край	0,449	1,894	0,329	0,195	2,867	32	11	0,140	0,140	5	0,140	0,140	0,000	0,000	0,000
Кировская область	0,243	0,562	0,122	0,000	0,927	13	12	0,108	0,108	12	0,099	0,093	0,006	0,000	0,009
Нижегородская область	0,000	0,410	0,000	0,000	0,410	6	5	0,006	0,006	1	0,006	0,006	0,000	0,000	0,000
Оренбургская область	1,295	1,551	0,302	0,000	3,147	10	4	0,012	0,012	0	0,012	0,009	0,000	0,003	0,000
Пензенская область	0,983	0,354	0,036	0,000	1,373	9	5	0,026	0,026	2	0,026	0,011	0,015	0,000	0,000
Самарская область	0,992	2,786	0,107	0,000	3,885	25	9	0,106	0,106	3	0,106	0,023	0,014	0,069	0,000
Саратовская область	1,056	0,529	0,525	0,000	2,110	15	3	0,062	0,062	3	0,062	0,052	0,010	0,000	0,000
Ульяновская область	0,406	0,301	0,113	0,000	0,820	6	4	0,045	0,045	5	0,045	0,032	0,013	0,000	0,000
Уральский ФО	***5,128***	***13,587***	***3,578***	***0,220***	***22,512***	***107***	***50***	***4,711***	***4,711***	***21***	***3,508***	***3,186***	***0,186***	***0,136***	***1,202***
Курганская область	0,040	0,759	0,299	0,000	1,097	22	12	0,040	0,040	4	0,040	0,006	0,034	0,000	0,000
Свердловская область	2,406	1,541	1,937	0,189	6,073	28	13	2,071	2,071	34	0,868	0,590	0,150	0,127	1,202
Тюменская область	2,508	9,643	0,492	0,000	12,643	41	20	2,562	2,562	20	2,562	2,553	0,000	0,009	0,000
Челябинская область	0,015	1,004	0,700	0,031	1,750	6	4	0,021	0,021	1	0,021	0,020	0,002	0,000	0,000
Ханты-Мансийский АО	0,159	0,251	0,150	0,000	0,560	7	1	0,017	0,017	3	0,017	0,017	0,000	0,000	0,000
Ямало-Ненецкий АО	0,000	0,389	0,000	0,000	0,389	3	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Сибирский ФО	***6,407***	***20,840***	***9,516***	***21,455***	***58,218***	***167***	***76***	***4,551***	***4,525***	***8***	***4,168***	***2,410***	***1,074***	***0,683***	***0,383***
Республика Алтай	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Республика Бурятия	2,117	0,429	1,531	0,048	4,125	5	2	0,536	0,510	12	0,535	0,501	0,034	0,000	0,001
Республика Тыва	0,000	1,204	0,175	0,078	1,457	7	1	0,007	0,007	1	0,007	0,007	0,000	0,000	0,000
Республика Хакасия	0,000	0,624	0,747	0,000	1,371	12	6	0,185	0,185	13	0,184	0,013	0,172	0,000	0,000
Алтайский край	0,625	1,040	0,000	0,000	1,665	4	3	0,384	0,384	23	0,384	0,178	0,011	0,194	0,000
Забайкальский край	0,308	1,602	1,097	8,329	11,336	20	10	0,654	0,654	6	0,393	0,368	0,025	0,000	0,262

Окончание приложения 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Красноярский край	0,218	0,656	0,212	0,477	1,562	11	2	0,077	0,077	5	0,077	0,077	0,000	0,000	0,000
Иркутская область	2,118	2,661	3,840	12,099	20,718	47	23	0,116	0,116	1	0,116	0,068	0,047	0,000	0,000
Кемеровская область	0,000	0,145	0,090	0,000	0,235	3	2	0,007	0,007	3	0,007	0,000	0,007	0,000	0,000
Новосибирская область	0,606	7,789	1,548	0,251	10,194	33	11	1,098	1,098	11	1,098	0,015	0,595	0,489	0,000
Омская область	0,300	3,150	0,176	0,173	3,799	21	12	1,077	1,077	28	0,957	0,856	0,101	0,000	0,120
Томская область	0,115	1,540	0,100	0,000	1,755	4	4	0,410	0,410	23	0,410	0,328	0,081	0,000	0,000
Дальневосточный ФО	***3,000***	***8,519***	***9,359***	***15,290***	***36,168***	***50***	***21***	***3,923***	***3,923***	***11***	***3,920***	***3,551***	***0,196***	***0,174***	***0,002***
Республика Саха (Якутия)	0,127	1,225	0,872	0,000	2,224	9	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Камчатский край	0,000	1,445	5,129	12,271	18,845	3	2	0,237	0,237	1	0,237	0,000	0,064	0,173	0,000
Приморский край	0,063	0,901	0,431	0,832	2,227	11	8	0,352	0,352	16	0,350	0,240	0,109	0,000	0,002
Хабаровский край	0,000	1,347	0,070	0,022	1,439	5	3	0,630	0,630	44	0,630	0,630	0,000	0,000	0,000
Амурская область	0,038	0,554	0,110	0,013	0,715	5	2	0,009	0,009	1	0,009	0,004	0,005	0,000	0,000
Магаданская область	1,174	1,392	1,192	0,446	4,204	6	1	1,192	1,192	28	1,192	1,189	0,003	0,000	0,000
Сахалинская область	0,027	0,457	1,530	1,706	3,720	8	4	0,043	0,043	1	0,043	0,028	0,015	0,000	0,000
Еврейская АО	1,570	0,000	0,025	0,000	1,595	2	1	1,460	1,460	92	1,460	1,460	0,000	0,000	0,000
Чукотский АО	0,000	1,200	0,000	0,000	1,200	1	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Приложение 7

Сводные данные о запасах и добыче минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Российской Федерации по состоянию на 1 января 2019 года

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс. м³/сут.		Степень освоения запасов, %	Количество водозаборов
	всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общая	в т.ч. на месторождениях (участках)		
		A	B	C_1	C_2						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Российская Федерация	**334,165**	**104,853**	**109,519**	**51,033**	**68,760**	**1061**	**533**	**25,251**	**25,173**	**8**	**647**
СКИФСКИЙ САБ	**66,968**	**27,105**	**16,453**	**12,502**	**10,908**	**134**	**79**	**6,602**	**6,602**	**10**	**69**
АЗОВО-КУБАНСКИЙ АБ	17,355	4,937	5,246	3,947	3,225	44	24	1,620	1,620	9	28
ВОСТОЧНО-ПРЕДКАВКАЗСКИЙ АБ	28,598	5,556	8,569	6,869	7,603	73	46	4,402	4,402	15	41
АЛЬМИНСКИЙ (Равнинно-Крымский) АБ	21,016	16,612	2,638	1,686	0,080	17	9	0,579	0,579	3	0
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ САБ	**115,342**	**52,398**	**34,957**	**10,172**	**17,815**	**523**	**272**	**3,831**	**3,780**	**3**	**361**
БАЛТИЙСКО-ПОЛЬСКИЙ АБ	3,949	1,346	2,603	0,000	0,000	20	8	0,190	0,190	5	9
СЕВЕРО-ДВИНСКИЙ АБ	21,889	1,566	1,403	1,844	17,076	47	19	0,274	0,274	1	20
ЛЕНИНГРАДСКИЙ АБ	34,125	25,253	6,385	2,487	0,000	40	20	0,789	0,789	2	24
МОСКОВСКИЙ АБ	24,766	11,973	10,432	1,923	0,437	154	76	1,169	1,118	5	109
ВЕТЛУЖСКИЙ АБ	1,403	0,773	0,362	0,268	0,000	25	17	0,046	0,046	3	13
ВОЛГО-СУРСКИЙ АБ	6,243	2,450	3,034	0,759	0,000	55	36	0,251	0,251	4	54
ПРИВОЛЖСКО-ХОПЕРСКИЙ АБ	5,865	1,965	2,634	1,168	0,098	38	19	0,378	0,378	6	27
СЫРТОВСКИЙ АБ	4,053	2,155	1,791	0,107	0,000	25	10	0,103	0,103	3	16
КАМСКО-ВЯТСКИЙ АБ	7,341	2,730	3,988	0,613	0,009	77	49	0,379	0,379	5	64
ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКИЙ АБ	1,110	0,378	0,552	0,179	0,000	11	4	0,018	0,018	2	5
ПРЕДУРАЛЬСКИЙ ПАБ	4,191	1,761	1,462	0,773	0,195	25	13	0,224	0,224	5	19
ПРИКАСПИЙСКИЙ АБ	0,408	0,048	0,310	0,050	0,000	6	1	0,010	0,010	2	1
ТИМАНО-ПЕЧОРСКИЙ САБ	**2,131**	**0,442**	**0,659**	**0,880**	**0,150**	**7**	**2**	**0,002**	**0,002**	**0**	**2**
КАНИНО-ТИМАНСКАЯ ГСО	0,911	0,010	0,031	0,870	0,000	4	2	0,002	0,002	0,3	2
ПЕЧОРСКИЙ АБ	0,200	0,000	0,040	0,010	0,150	2	0	0,000	0,000	0,0	0
ПЕЧОРО-ПРЕДУРАЛЬСКИЙ ПАБ	1,020	0,432	0,588	0,000	0,000	1	0	0,000	0,000	0,0	0
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	**33,373**	**5,509**	**24,254**	**2,556**	**1,055**	**139**	**72**	**7,060**	**7,060**	**21**	**79**
ИРТЫШ-ОБСКИЙ АБ	32,984	5,509	23,865	2,556	1,055	136	72	7,060	7,060	21	79
ТАЗОВСКО-ПУРСКИЙ АБ	0,389	0,000	0,389	0,000	0,000	3	0	0,000	0,000	0	0
СИБИРСКИЙ САБ	**22,132**	**2,411**	**2,903**	**4,719**	**12,099**	**53**	**23**	**0,116**	**0,116**	**1**	**26**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
АНГАРО-ЛЕНСКИЙ АБ	20,396	1,900	2,557	3,840	12,099	43	21	0,113	0,113	1	23
ЯКУТСКИЙ АБ	1,307	0,127	0,313	0,867	0,000	5	0	0,000	0,000	0	1
ТУНГУССКИЙ АБ	0,429	0,384	0,033	0,012	0,000	5	2	0,003	0,003	1	2
БАЛТИЙСКИЙ СГМ	**0,048**	**0,000**	**0,040**	**0,008**	**0,000**	**6**	**3**	**0,206**	**0,206**	**433**	**3**
АЛДАНО-СТАНОВОЙ СГМ	**9,051**	**0,000**	**0,895**	**0,000**	**8,156**	**5**	**0**	**0,000**	**0,000**	**0**	**2**
АЛДАНСКАЯ ГСО	9,051	0,000	0,895	0,000	8,156	5	0	0,000	0,000	0	2
БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СГСО	**4,887**	**2,395**	**0,613**	**1,658**	**0,221**	**11**	**7**	**0,843**	**0,817**	**17**	**9**
БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГСО	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0	0,000	0,000	-	1
ХАМАРДАБАН-БАРГУЗИНСКАЯ ГСО	4,125	2,117	0,429	1,531	0,048	5	2	0,536	0,510	12	3
МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГСО	0,762	0,278	0,184	0,127	0,173	6	5	0,307	0,307	40	5
МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СГСО	**3,133**	**0,068**	**1,972**	**1,080**	**0,013**	**17**	**7**	**0,357**	**0,357**	**11**	**7**
ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГСО	2,418	0,030	1,418	0,970	0,000	12	5	0,347	0,347	14	5
ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГСО	0,715	0,038	0,554	0,110	0,013	5	2	0,009	0,009	1	2
АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СГСО	**7,935**	**0,625**	**4,531**	**2,667**	**0,113**	**49**	**14**	**0,667**	**0,667**	**8**	**17**
АЛТАЕ-ТОМСКИЙ ГМ	2,241	0,000	0,991	1,215	0,035	14	1	0,013	0,013	1	2
ГОРНО-АЛТАЙСКАЯ ГСО	1,465	0,625	0,840	0,000	0,000	3	2	0,378	0,378	26	1
САЯНО-ТУВИНСКАЯ ГСО	3,324	0,000	1,940	1,307	0,078	27	10	0,269	0,269	8	11
САНГИЛЕНСКАЯ ГСО	0,656	0,000	0,656	0,000	0,000	1	1	0,007	0,007	1	3
ВОСТОЧНО-САЯНСКАЯ ГСО	0,249	0,000	0,104	0,145	0,000	4	0	0,000	0,000	0	0
СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СГСО	**5,261**	**1,633**	**2,248**	**0,526**	**0,854**	**18**	**12**	**2,442**	**2,442**	**46**	**23**
МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГСО	2,165	1,570	0,478	0,095	0,022	5	2	1,460	1,460	67	2
ХАНКАЙСКАЯ ГСО	1,150	0,000	0,651	0,339	0,160	6	4	0,216	0,216	19	13
ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГМ	0,169	0,063	0,106	0,000	0,000	2	1	0,053	0,053	32	1
ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГСО	1,777	0,000	1,013	0,092	0,672	5	5	0,712	0,712	40	7
КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СГСО	**18,845**	**0,000**	**1,445**	**5,129**	**12,271**	**3**	**2**	**0,237**	**0,237**	**1**	**2**
КАМЧАТСКАЯ ГСО	18,845	0,000	1,445	5,129	12,271	3	2	0,237	0,237	1	2
САХАЛИНСКАЯ СГСО	**3,720**	**0,027**	**0,457**	**1,530**	**1,706**	**8**	**4**	**0,043**	**0,043**	**1**	**4**
ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГСО	0,156	0,000	0,121	0,035	0,000	4	2	0,003	0,003	2	1
ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГСО	3,564	0,027	0,336	1,495	1,706	4	2	0,040	0,040	1	3
НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СГСО	**1,200**	**0,000**	**1,200**	**0,000**	**0,000**	**1**	**0**	**0,000**	**0,000**	**0**	**0**
ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СГСО	**0,022**	**0,000**	**0,017**	**0,005**	**0,000**	**1**	**0**	**0,000**	**0,000**	**0**	**1**
ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СГСО	**4,204**	**1,174**	**1,392**	**1,192**	**0,446**	**6**	**1**	**1,192**	**1,192**	**28**	**1**
УРАЛЬСКАЯ СГСО	**5,007**	**0,432**	**1,201**	**3,244**	**0,130**	**16**	**7**	**0,265**	**0,265**	**5**	**9**
ЗАПАДНО-УРАЛЬСКИЙ ГМ	0,648	0,000	0,000	0,648	0,000	3	1	0,013	0,013	2	1
ЦЕНТРАЛЬНО-УРАЛЬСКИЙ ГМ	1,690	0,000	0,040	1,551	0,099	3	2	0,036	0,036	2	3
ТАГИЛО-МАГНИТОГОРСКАЯ ГСО	0,614	0,000	0,168	0,415	0,031	5	2	0,001	0,001	0	3
ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКАЯ ГСО	2,055	0,432	0,993	0,630	0,000	5	2	0,215	0,215	10	2
КАВКАЗСКАЯ СЛОЖНАЯ ГСО	**30,907**	**10,633**	**14,284**	**3,166**	**2,823**	**64**	**28**	**1,390**	**1,390**	**4**	**32**
БОЛЬШЕКАВКАЗСКАЯ ГСО	29,343	9,597	13,787	3,136	2,823	55	24	1,369	1,369	5	28
ЦЕНТРАЛЬНО-КАВКАЗСКИЙ ГМ	1,564	1,036	0,497	0,031	0,000	9	4	0,021	0,021	1	4

Приложение 8

Изменение запасов минеральных подземных вод и количества месторождений (участков) на территории Российской Федерации за 2018 год

Субъект РФ	Данные по состоянию на 01.01.18 г.		Прирост запасов за счет разведки новых месторождений в 2018 г.		Переоценка запасов в 2018 г.			Данные по состоянию на 01.01.19 г.	
	по данным за предшествующий год		скорректированные данные		изменение запасов в 2018 г.	количество переоцененных месторождений (участков)			
	запасы	кол-во месторождений (участков)	запасыкол-во месторождений (участков) запасы	кол-во месторождений (участков)		всего	в том числе снятых с баланса	запасы	кол-во месторождений (участков)
1	2	3	6	7	8	9	10	11	12
Российская Федерация	**327,656**	**1093**	**1,765**	**9**	**-1,422**	**7**	**1**	**334,165**	**1061**
Центральный ФО	**37,932**	**199**	**0,015**	**1**	**-0,313**	**1**	**1**	**27,921**	**176**
Белгородская область	1,216	7	0,000	0	0,000	0	0	0,295	2
Брянская область	1,176	16	0,000	0	0,000	0	0	0,847	13
Владимирская область	0,844	4	0,000	0	0,000	0	0	0,844	4
Воронежская область	0,726	7	0,000	0	0,000	0	0	0,415	6
Ивановская область	1,458	12	0,000	0	0,000	0	0	0,819	11
Калужская область	3,170	10	0,000	0	0,000	0	0	2,993	8
Костромская область	1,055	12	0,000	0	0,000	0	0	1,055	12
Курская область	0,048	1	0,000	0	0,000	0	0	0,048	1
Липецкая область	11,626	15	0,000	0	0,000	0	0	5,931	13
г. Москва	1,140	11	0,000	0	0,000	0	0	1,140	11
Московская область	4,038	35	0,015	1	-0,313	1	1	3,258	33
Орловская область	0,788	5	0,000	0	0,000	0	0	0,496	3
Рязанская область	1,291	6	0,000	0	0,000	0	0	1,262	5
Смоленская область	0,988	8	0,000	0	0,000	0	0	0,580	6
Тамбовская область	0,881	6	0,000	0	0,000	0	0	0,450	4
Тверская область	1,275	7	0,000	0	0,000	0	0	1,275	7
Тульская область	3,470	9	0,000	0	0,000	0	0	3,470	9

1	2	3	6	7	8	9	10	11	12
Ярославская область	2,742	28	0,000	0	0,000	0	0	2,742	28
Северо-Западный ФО	**59,741**	**114**	**0,400**	**1**	**0,000**	**1**	**0**	**62,567**	**134**
Республика Карелия	0,041	5	0,000	0	0,000	0	0	0,040	5
Республика Коми	2,386	14	0,000	0	0,000	0	0	2,386	14
Архангельская область	21,476	35	0,000	0	0,000	0	0	21,476	35
Вологодская область	0,528	18	0,000	0	0,000	0	0	0,528	18
Калининградская область	3,949	20	0,000	0	0,000	0	0	3,949	20
г. Санкт-Петербург	3,963	14	0,000	0	0,000	0	0	3,962	14
Ленинградская область	1,994	5	0,400	1	0,000	0	0	2,394	6
Мурманская область	0,026	2	0,000	0	0,000	1	0	0,026	2
Новгородская область	26,158	11	0,000	0	0,000	0	0	26,159	11
Псковская область	1,648	9	0,000	0	0,000	0	0	1,648	9
Южный ФО	**37,7552**	**89**	**0,025**	**1**	**-0,425**	**1**	**0**	**57,140**	**103**
Республика Адыгея	5,7474	7	0,000	0	0,280	1	0	6,027	7
Республика Крым	н.с.	н.с.	0,000.	0	0,980	1	0	24,311	51
Краснодарский край	24,8059	52	0,025	1	-0,425	1	0	21,017	17
Астраханская область	0,408	6	0,000	0	0,000	0	0	0,408	6
Волгоградская область	2,141	11	0,000	0	0,000	0	0	2,141	11
Ростовская область	10,4003	20	0,000	0	0,000	0	0	3,236	11
Северо-Кавказский ФО	**47,652**	**116**	**1,210**	**3**	**0,000**	**1**	**0**	**43,510**	**114**
Республика Дагестан	6,931	10	0,000	0	0,000	0	0	2,943	6
Республика Ингушетия	1,205	4	0,000	0	0,000	0	0	1,205	4
Кабардино-Балкарская Республика	7,100	9	0,910	2	0,000	0	0	8,010	11
Карачаево-Черкесская Республика	4,098	14	0,000	0	0,000	0	0	4,098	16
Республика Северная Осетия-Алания	6,343	21	0,000	0	0,000	1	0	6,343	21
Чеченская Республика	2,971	11	0,000	0	0,000	0	0	1,657	9
Ставропольский край	19,005	47	0,300	1	0,000	0	0	19,256	47
Приволжский ФО	**26,201**	**250**	**0,095**	**2**	**0,000**	**1**	**0**	**26,130**	**210**
Республика Башкортостан	4,800	33	0,000	0	0,000	0	0	4,725	33
Республика Марий Эл	0,163	4	0,000	0	0,000	0	0	0,163	4
Республика Мордовия	0,574	3	0,000	0	0,000	0	0	0,574	3
Республика Татарстан	2,734	33	0,020	1	0,000	0	0	2,754	34
Удмуртская Республика	1,779	10	0,000	0	0,000	0	0	1,779	10
Чувашская Республика	0,671	12	0,000	0	0,000	1	0	0,597	10
Пермский край	2,918	32	0,000	0	0,000	0	0	2,867	32
Кировская область	0,927	18	0,000	0	0,000	0	0	0,927	13

Окончание приложения 8

1	2	3	6	7	8	9	10	11	12
Нижегородская область	0,410	6	0,000	0	0,000	0	0	0,410	6
Оренбургская область	2,891	33	0,000	0	0,000	0	0	3,147	10
Пензенская область	1,373	9	0,000	0	0,000	0	0	1,373	9
Самарская область	4,107	34	0,000	0	0,000	0	0	3,885	25
Саратовская область	2,110	15	0,000	0	0,000	0	0	2,110	15
Ульяновская область	0,745	8	0,075	1	0,000	0	0	0,820	6
Уральский ФО	**23,327**	**110**	**0,000**	**0**	**0,000**	**0**	**0**	**22,512**	**107**
Курганская область	1,098	22	0,000	0	0,000	0	0	1,097	22
Свердловская область	6,573	29	0,000	0	0,000	0	0	6,073	28
Тюменская область	12,957	43	0,000	0	0,000	0	0	12,643	41
Челябинская область	1,750	6	0,000	0	0,000	0	0	1,750	6
Ханты-Мансийский АО-Югра	0,560	7	0,000	0	0,000	0	0	0,560	7
Ямало-Ненецкий АО	0,389	3	0,000	0	0,000	0	0	0,389	3
Сибирский ФО	**58,737**	**167**	**0,000**	**0**	**-0,519**	**1**	**0**	**58,218**	**167**
Республика Бурятия	4,125	5	0,000	0	0,000	0	0	4,125	5
Республика Тыва	1,457	7	0,000	0	0,000	0	0	1,457	7
Республика Хакасия	1,371	12	0,000	0	0,000	0	0	1,371	12
Алтайский край	2,184	4	0,000	0	-0,519	1	0	1,665	4
Забайкальский край	11,336	20	0,000	0	0,000	0	0	11,336	20
Красноярский край	1,562	11	0,000	0	0,000	0	0	1,562	11
Иркутская область	20,718	47	0,000	0	0,000	0	0	20,718	47
Кемеровская область-Кузбасс	0,235	3	0,000	0	0,000	0	0	0,235	3
Новосибирская область	10,194	33	0,000	0	0,000	0	0	10,194	33
Омская область	3,799	21	0,000	0	0,000	0	0	3,799	21
Томская область	1,755	4	0,000	0	0,000	0	0	1,755	4
Дальневосточный ФО	**36,312**	**48**	**0,020**	**1**	**-0,165**	**1**	**0**	**36,168**	**50**
Республика Саха (Якутия)	2,224	9	0,000	0	0,000	0	0	2,224	9
Камчатский край	18,845	3	0,000	0	0,000	0	0	18,845	3
Приморский край	2,372	10	0,020	1	-0,165	1	0	2,227	11
Хабаровский край	1,439	5	0,000	0	0,000	0	0	1,439	5
Амурская область	0,715	5	0,000	0	0,000	0	0	0,715	5
Магаданская область	4,204	6	0,000	0	0,000	0	0	4,204	6
Сахалинская область	3,720	7	0,000	0	0,000	0	0	3,720	8
Еврейская АО	1,595	2	0,000	0	0,000	0	0	1,595	2
Чукотский АО	1,200	1	0,000	0	0,000	0	0	1,200	1

Запасы, добыча и использование теплоэнергетических подземных вод на территории Российской Федерации по состоянию на 1 января 2019 года

Федеральный округ/Субъект РФ	Запасы		Количество месторождений (участков)		Добыча		Использование теплоэнергетических подземных вод всего, тыс. м3/сут			Выработка электроэнергии (МВт)
	подземных вод, тыс. м^3/сут	парогидротерм, тыс. т/сут	всего	в том числе в эксплуатации	подземных вод, тыс. м^3/сут	парогидротерм, тыс. т/сут	всего	в том числе по типам теплоснабжение	иное	
Российская Федерация	**310,836**	**132,164**	**75**	**33**	**53,756**	**55,171**	**49,307**	**26,591**	**22,716**	**67**
Южный	**56,351**	**0,000**	**19**	**8**	**6,323**	**0,000**	**6,323**	**6,323**	**0,000**	**0**
Республика Адыгея	7,750	0,000	3	1	1,078	0,000	1,078	1,078	0,000	0
Краснодарский край	48,601	0,000	16	7	5,245	0,000	5,245	5,245	0,000	0
Северо-Кавказский	157,840	0,000	33	9	8,842	0,000	8,842	7,966	0,876	0
Республика Дагестан	78,872	0,000	12	4	7,670	0,000	7,670	7,670	0,000	0
Кабардино-Балкарская Республика	2,088	0,000	3	3	0,296	0,000	0,296	0,296	0,000	0
Чеченская Республика	64,680	0,000	14	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0
Ставропольский край	12,200	0,000	4	2	0,876	0,000	0,876	0,000	0,876	0
Сибирский	**10,227**	**0,000**	**2**	**0**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0**
Республика Бурятия	0,227	0,000	1	0	0,073	0,000	0,073	0,000	0,073	н.с.
Омская область	10,000	0,000	1	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0
Дальневосточный	**86,418**	**132,164**	**21**	**16**	**38,590**	**55,171**	**34,141**	**12,301**	**21,840**	**67**
Камчатский край	84,083	118,452	16	14	38,590	53,920	32,890	11,050	21,840	67
Магаданская область	0,135	0,000	1	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0
Сахалинская область	0,000	13,712	3	2	0,000	1,251	1,251	1,251	0,000	0
Чукотский АО	2,200	0,000	1	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0

Приложение 10

Загрязнение подземных вод, выявленное на обследованных в 2018 г. водозаборах хозяйственно-питьевого назначения с производительностью более 1,0 тыс.м^3/сут

№ п/п	Наименование водозабора	Местоположение водозабора	Источник загрязнения	Водоносный горизонт		Основные загрязняющие вещества и показатели загрязнения	Максимальная интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)		Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс.м^3/сут	
				индекс	наименование		в 2017 г.	в 2018 г.		всего	загрязненных вод
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Мурманская область											
1	Центральный	г.Кировск	Подтягивание некондиционных природных вод	Q_{III}	Верхне-четвертичный	Алюминий	8,55	8,60	3	24,54	24,54
Республика Коми											
2	Шудаяг - ВК	пгт.Шудаяг (северо-восточная окраина)	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3dm	Доманиковый	Аммоний	2,15	1,27	4	1,23	1,23
						Железо общее	11,33	6,63	3		
						Марганец	5,90	4,90	3		
						Сероводород раств.	58,00	54,00	4		
3	Пожняель	г.Ухта (9-10 км на юго-восток)	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3src	Сирачойский	Железо общее	7,00	6,00	3	26,65	н.с.
						Марганец	4,40	3,90	3		
4	Краснозатонский	пгт.Краснозатонс-кий (1,1-1,2 км Ю)	Нет сведений	Q_{II}c	Четвертичный (чирвинский)	Мышьяк	2,80	2,00	1	1,22	н.с.
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Белгородская область											
5 *	Краснянский № 3 (Горводоканал Белгород)	г.Белгород (западная часть)	Нет сведений	K_2(st+m)	Сантон-маастрихтский	Жесткость общая	-	1,28	-	27,83	н.с.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6 *	Старогородский № 4 (Горводоканал Белгород)	г.Белгород (северная окраина)	Нет сведений	K_2(st+m)	Сантон-маастрихтский	Железо общее	-	1,33	3	40,38	н.с.
						Жесткость общая	-	1,28	-		
7 *	ООО "Белая птица - Белгород" ОППФ "Полянское"	п.Маслова Пристань (500 м СВ)	Нет сведений	K_2(st+m)	Сантон-маастрихтский	Жесткость общая	-	1,11	-	2,55	н.с.
Владимирская область											
8	Ковров завод им.Дегтярева	г.Ковров	Завод им.Дегтярева	C_1g-P_1a	Гжельско-ассельский	Минерализация	-	1,12	-	2,01	1,68
9	ООО"ТехноКварц"	г.Гусь-Хрустальный	Завод "ТехноКварц"	C_1g-P_1a	Гжельско-ассельский	Нефтепродукты	3,90	16,50	-	1,20	1,20
Воронежская область											
10	ВМЗ - филиала ФГУП "ГКНПЦ" им. Хруничева"	г.Воронеж (ГП "Воронежский мехзавод")	Промотходы, свалки, канализационные сети производственных стоков, мясокомбинат	N	Неогеновый	Железо общее	1,73	6,73	3	1,64	1,64
						Жесткость общая	1,50	1,60	-		
						Хром$^{6+}$	5,40	5,60	3		
11	ФГУП "КБХА" (экспериментальный завод)	г.Воронеж	Канализационные сети производственных стоков	N	Неогеновый	Жесткость общая	1,97	1,23	-	1,03	0,40
12	Отроженский (ООО "РВК-Воронеж")	г.Воронеж	Хозбытовые сточные воды	N-Q	Неоген-четвертичный	Железо общее	19,67	19,00	3	79,99	73,83
						Марганец	23,20	12,30	3		
						Нитраты	1,53	1,26	3		
13	ООО "РВК- Воронеж" (вдзб. № 4 (дамба))	г.Воронеж	Хозбытовые сточные воды, подтягивание природных вод	N-Q	Неоген-четвертичный	Железо общее	22,67	21,07	3	46,59	45,13
						Марганец	16,60	13,50	3		
						Аммоний **	2,07	1,50	4		
14	ООО "РВК- Воронеж" (вдзб. № 12)	г.Воронеж	Хозбытовые сточные воды	N-Q	Неоген-четвертичный	БПК	1,55	1,55	-	15,89	12,57
						Железо общее	18,33	10,67	3		
						Жесткость общая	1,14	1,03	-		
						Марганец	15,30	7,80	3		
						ХПК	2,18	2,16	-		
15	Никольский (ООО "РВК- Воронеж")	п.Никольское	ОАО "Воронеж-синтезкаучук"	N-Q	Неоген-четвертичный	Железо общее	4,60	8,13	3	20,37	11,75
						Аммоний	3,10	3,19	4		
						Марганец **	1,70	3,10	4		
						Нефтепродукты	2,34	2,56	-		
						СПАВ	3,00	1,92	-		

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	СПК "Воронежский тепличный комбинат"	п.Тепличный	Инфильтрация сточных вод (теплицы, иловые карты)	N-Q	Неоген-четвертичный	Нитраты	10,75	11,04	3	1,59	1,32
						Жесткость общая	1,71	1,74	-		
						Минерализация **	1,12	1,09	-		
						Железо общее **	4,63	16,87	3		
						Окисляемость перманг. **	1,13	1,12	-		
						БПК **	1,60	1,45	-		
						ХПК **	1,94	2,29	-		
17	Богатое (МУП "Водоканал")	г.Лиски	Городская свалка хозбытового мусора и мясокомбината	Q	Четвертичный	Нитраты	2,20	2,71	3	3,15	1,48
						Жесткость общая	1,17	1,26	-		
18	Песковатка (МУП "Водоканал")	г.Лиски	Промстоки от полей фильтрации ОАО «Лискисахар»	Q	Четвертичный	Жесткость общая	2,67	3,54	-	4,14	3,79
						Железо общее **	1,23	1,27	3		
						Нитраты	1,15	1,09	3		
19	ООО "Острогожсгидро-ресурс"	г.Острогожск	Инфильтрация сточных вод	K(al-s)	Меловой	Нитраты	4,12	4,20	3	1,09	0,48
						Жесткость общая	1,43	1,54	-		
20	Лесной (МУП "Аквасервис")	г.Нововоронеж	Нет сведений	N-Q	Неоген-четвертичный	Нитраты	2,40	2,58	3	4,21	1,26
						Жесткость общая	1,04	1,06	-		
Костромская область											
21	ОАО "РСП ТПК КРЭС"	п.Волгореченск	Нет сведений	Q_{1-2}(ok-ms)	Окско-московский	Аммоний	1,12	1,18	4	4,05	4,05
						Бор	2,56	3,00	2		
Курская область											
22	Киевский МУП "Курскводоканал"	г.Курск	Подтягивание некондиционных природных вод	Q-K(al-s)	Четвертично-альбсеноманский	Железо общее	4,00	5,00	3	26,68	н.с.
						Марганец	4,80	3,20	3		
				D_3mr	Морсовский	Железо общее	6,33	6,33	3	1,54	н.с.
						Марганец	4,80	3,00	3		
23	Рышковский МУП "Курскводоканал"	г.Курск	Подтягивание некондиционных природных вод	Q-K(al-s)	Четвертично-альбсеноманский	Железо общее	2,83	3,23	3	15,04	н.с.
						Марганец	4,00	3,20	3		
24	Зоринский МУП "Курскводоканал"	г.Курск	Подтягивание некондиционных природных вод	Q-K(al-s)	Четвертично-альбсеноманский	Железо общее	4,00	2,57	3	13,96	н.с.
						Марганец	4,80	2,00	3		
25	Парковый МУП "Курскводоканал"	г.Курск	Подтягивание некондиционных природных вод	K(al-s)	Альб-сеноманский	Железо общее	1,73	2,60	3	2,74	н.с.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	Курчатовский МУП "Городские тепловые сети" г.Курчатов	г.Курчатов	Подтягивание некондиционных природных вод	K(al-s)	Альб-сеноманский	Железо общее	3,07	2,93	3	14,97	н.с.
27	Березовский МУП "Горводоканал" г.Железногорска	с.Береза	Подтягивание некондиционных природных вод	K(a-s)	Апт-сеноманский	Железо общее	6,67	10,67	3	16,80	н.с.
						Марганец	5,00	3,10	3		
Липецкая область											
28	Монастырские ключи	г.Липецк	Нет сведений	D_3(zd-el)	Задонско-елецкий	Нитраты	1,61	1,45	3	35,43	28,34
29	ТЭЦ-2	г.Липецк	Нет сведений	N	Неогеновый	Железо общее **	35,07	40,33	3	9,58	1,84
						Марганец **	11,70	12,40	3		
30	Трубный-Б	г.Липецк	ООО Агрофирма "Липецк"	D_3(zd-el)	Задонско-елецкий	Нитраты	1,13	1,13	3	17,82	9,24
31	Сырский	г.Липецк	Нет сведений	D_3(zd-el)	Задонско-елецкий	Нитраты **	1,14	1,06	3	28,49	19,45
г.Москва и Московская область											
32	ВКХ г.Рошаль	г.Рошаль	Нет сведений	C_3q-P_1a	Гжельско-ассельский	Аммоний **	1,05	1,33	4	1,31	1,31
						Окисляемость перманг. **	-	1,29	-		
						Сероводород раств.	8,20	2,00	4		
33	Институт ядерных исследований	г.Дубна	Нет сведений	C_3q-P_1a	Гжельско-ассельский	Фториды	2,93	1,40	2	2,66	2,08
						Сухой остаток	1,91	1,67	-		
						Сульфаты	1,08	1,39	4		
34	ВЗУ-1 ВКХ г.Люберцы	г.Люберцы	Предприятия города	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний	3,26	3,43	4	3,56	3,56
35	ВЗУ-6 ВКХ г.Люберцы	г.Люберцы	Промышленные и хозбытовые сточные воды и отходы	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний	2,17	2,03	4	3,99	3,79
						Фториды **	1,43	5,88	2		
36	ВЗУ-7 ВКХ г.Люберцы	г.Люберцы	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний	2,50	2,74	4	3,74	3,16
37	ВЗУ-10 ВКХ г.Люберцы	г.Люберцы	Промышленные и хозбытовые сточные воды и отходы	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний **	1,45	1,54	4	3,10	1,63
				C_1(ok-pr)	Окско-протвинский	Аммоний	1,50	1,07	4		
38	ВЗУ-15 ВКХ г.Люберцы	г.Люберцы	Предприятия города	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний	4,03	3,31	4	4,10	4,10
				C_1(ok-pr)	Окско-протвинский	Аммоний	2,78	3,52	4		

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39	КЭЧ Люберецкая, ГОРОДОК-Б	г.Люберцы	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний	1,20	1,21	4	2,79	1,69
40	ВЗУ-2 ВКХ г.Лыткарино	г.Лыткарино	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний	2,17	2,00	4	4,85	2,98
41	ВЗУ-3 ВКХ г.Лыткарино	г.Лыткарино	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний **	1,11	1,33	4	4,89	0,51
42	ВЗУ "Знамя Октября"	г.Москва (п.Знамя Октября)	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний **	1,75	2,19	4	2,89	н.с.
43	ВЗУ ЗАЛИНЕЙНЫЙ ВКХ г.Подольск	г.Подольск	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Сухой остаток **	1,01	1,10	-	2,42	2,35
44	ВЗУ-7 ВКХ г.Реутов	г.Реутов	Нет сведений	C_1(al-pr)	Алексинско-протвинский	Аммоний **	1,09	1,07	4	2,66	1,49
45	Загорянский	п.Загорянский	Нет сведений	C_3trb	Турабьевский	Молибден	1,26	2,33	3	1,12	н.с.
46	ВКХ г.Щелково	г.Щелково	Промышленные предприятия города, очистные сооружения	C_3ksm	Касимовский	Аммоний	2,58	2,70	4	19,91	5,19
				C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний	2,33	2,40	4		
						Молибден	1,33	1,17	3		
47	ВКХ г.Щелково	д.Воронок	Промышленные предприятия города, очистные сооружения	C_3q-P_1a	Гжельско-ассельский	Молибден **	1,03	1,07	3	7,80	4,07
Орловская область											
48	Окский МПП ВКХ "Орелводоканал"	г.Орел (правобережье р.Оки)	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3(vr-lv)	Воронежско-ливенский	Магний	1,20	1,22	3	4,59	4,33
						Никель	-	1,95	2		
				D_3(zd-op)	Задонско-оптуховский	Железо общее	1,80	2,57	3		
						Магний	1,20	1,28	3		
49	Юго-Восточная станция подкачки МПП ВКХ "Орелводоканал"	г.Орел	Селитебная зона	D_3fr	Франский	Железо общее	1,50	3,03	3	1,99	1,99
						Магний	-	1,06	3		
50	Комсомольский МПП ВКХ "Орелводоканал"	г.Орел	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fr	Франский	Железо общее	6,73	5,13	3	6,88	0,52
						Магний	1,23	1,12	3		
51	Южно-Хомутовский МПП ВКХ "Орелводоканал"	г.Орел	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fr	Франский	Железо общее	3,53	4,40	3	33,87	32,84
52	Кромской МПП ВКХ "Орелводоканал"	д.Черкасская	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fr	Франский	Железо общее	4,87	2,93	3	32,90	26,90

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Рязанская область											
53	ОАО "Скопинский автоагрегатный завод"	с.Чулково (западная окраина)	Нет сведений	D_3(os-hv)	Озерско-хованский	Железо общее	86,67	100,27	3	1,08	1,08
54 *	АО "Рязанская нефтеперерабатывающая компания"	г.Рязань	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Свинец	-	1,40	2	3,89	1,22
Смоленская область											
55	Рославльс.шоссе МП"Горводоканал"	г.Смоленск	МП"Горводоканал"	D_3fm	Фаменский	Железо общее **	4,18	1,07	3	1,67	0,28
56	Верхне-Ясенный МП "Горводоканал"	г.Смоленск	Нет сведений	D_3fm	Фаменский	Аммоний **	1,13	1,13	4	27,65	1,63
						Железо общее **	5,33	6,33	3		
						Жесткость общая **	1,40	1,43	-		
Тамбовская область											
57	МККУ-Восточный МПВ Мичуринское УЦГВ Участок № 1	г.Мичуринск	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fm	Фаменский	Железо общее	19,70	23,57	3	1,97	1,97
						Жесткость общая	1,81	1,24	-		
58	ОАО ТСК Уваровский филиал	г.Уварово	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3pl	Плавский	Железо общее	9,00	8,80	3	4,03	4,03
						Жесткость общая	1,43	1,40	-		
59	Ипподромный (Водоканал)	г.Тамбов	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fm	Фаменский	Железо общее	3,03	2,87	3	14,09	14,00
						Жесткость общая	1,19	1,19	-		
						Сероводород (водорода сульфид)	1,47	1,23	4		
60	Южный (Водоканал)	г.Тамбов	Подтягивание некондиционных вод из ниже- и вышележащего горизонтов	D_3fm	Фаменский	Железо общее	8,73	9,20	3	16,53	15,00
						Жесткость общая	1,47	1,46	-		
						Сероводород (водорода сульфид)	2,67	2,60	4		
61	Пригородный - район (Водоканал)	г.Тамбов	Подтягивание некондиционных вод из ниже- и вышележащего горизонтов	D_3fm	Фаменский	Железо общее	2,20	1,89	3	10,13	10,00
						Жесткость общая	1,03	1,06	-		
						Сероводород (водорода сульфид)	9,67	1,93	4		

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
62	Пригородный - город (Водоканал)	г.Тамбов	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fm	Фаменский	Железо общее	2,67	2,76	3	6,61	6,61
63	Полковой (Водоканал)	с.Полковое ((1,7 км СЗ)	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fm	Фаменский	Железо общее	2,67	2,80	3	19,94	15,00
						Сероводород (водорода сульфид)	11,00	1,30	4		
64	Татановский (Водоканал)	с.Татаново	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fm	Фаменский	Железо общее	3,10	3,03	3	27,05	20,00
						Сероводород (водорода сульфид)	6,67	1,07	4		
65	Новоархангельский-4 (Тамбовская индейка)	с.Новоархангельское	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3	Верхнедевонский	Железо общее	3,73	5,00	3	1,08	1,08
Тверская область											
66	Тверецкий	г.Тверь	Подтягивание некондиционных природных вод	C_2(pd-mc)	Подольско-мячковский	Жесткость общая	1,30	1,38	-	40,37	34,11
						Железо общее	7,70	12,20	3		
						Марганец	1,50	3,10	3		
						Фториды	2,65	2,84	2		
						Окисляемость перманг.	1,20	1,26	-		
				C_3ksm	Касимовский	Железо общее	7,67	7,67	3		
						Окисляемость перманг.	1,07	1,18	-		
67	Конаковский	г.Конаково	Подтягивание некондиционных природных вод	C_3g-P_1a	Гжельско-ассельский	Железо общее	5,83	10,57	3	12,03	12,03
						Жесткость общая	1,40	1,7	-		
						Аммиак (по азоту) **	1,56	1,43	4		
						Окисляемость перманг. **	1,28	1,48	-		
68	ОАО "ТГК" (ТЭЦ-4)	г.Тверь	Торфосклад	C_3ksm	Касимовский	Железо общее **	3,17	12,53	3	2,75	2,75
						Жесткость общая **	1,84	1,94	-		
Тульская область											
69	Мышегский	г.Алексин	Утечки из систем водоотведения	C_1up	Упинский	Аммиак (по азоту)	1,61	2,27	4	3,82	3,82
70	Алексин-Бор	г.Алексин	Утечки из систем водоотведения	C_1up	Упинский	Аммиак (по азоту)	0,91	1,73	4	8,22	2,30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
71	Шатовский	г.Новомосковск	Шатское водохранилище - приемник промстоков	C_1up	Упинский	Аммиак (по азоту)	1,71	3,00	4	10,68	3,50
72 *	МУП "Водоканал" ж/д ст.Ключевка	ст.Ключевка	Любовское водохранилище	C_1up	Упинский	Аммиак (по азоту)	-	1,09	4	1,07	0,50
73	Белоколодезный	с.Спасское-н.п.Холтобино	Шатское водохранилище - приемник промстоков	$C_1(bb-tl)$	Бобриковско-тульский	Аммиак (по азоту)	0,63	1,40	4	14,088	7,600
74	Юдинский	н.п.Юдино	Нет сведений	$C_1(ok-tr)$	Окско-тарусский	Аммиак (по азоту)	0,33	1,11	4	5,06	1,30
ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Краснодарский край											
75	Южный	г.Белореченск	Нет сведений	N_1m	Мэотический	Железо общее	2,17	2,00	3	7,99	4,00
				N_1p	Понтический	Железо общее	-	1,63	3		
						Марганец	-	1,9	3		
75	Горячия Ключ МУП "Водоканал"	г.Горячий Ключ	Подтягивание некондиционных природных вод	N_2k	Киммерийский	Железо общее	7,00	5,17	3	6,39	5,33
77	Новозападный	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	5,27	9,53	3	27,19	5,44
						Жесткость общая	1,06	1,42	-		
						Марганец	3,24	4,60	3		
				N_2k	Киммерийский	Аммоний	1,63	1,58	4		
						Сероводород раств.	2,42	5,20	4		
				N_2a	Акчагыльский	Бор	1,16	1,32	2		
						Аммоний	-	1,03	4		
						Фториды **	1,37	1,40	2		
						Сероводород раств.	-	13,00	4		
78	Подкачка	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	6,20	3,67	3	26,07	0,52
						Марганец	4,30	3,00	3		
79	Восточный - 1	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	не обн	2,80	3	21,53	1,90
						Жесткость общая	не обн	1,11	-		
						Марганец	не обн	4,80	3		
80	Восточный - 2	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	2,77	3,13	3	26,10	2,22
						Марганец	3,20	3,40	3		
				N_2a	Акчагыльский	Фториды	1,02	1,30	2		

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
81	Кировский	г.Краснодар	Промышленные предприятия	N_2k	Киммерийский	Аммоний	2,17	1,48	4	13,45	1,49
						Мышьяк	1,10	1,20	1		
						Сероводород раств.	5,60	4,80	4		
				N_2a	Акчагыльский	Аммоний	1,65	1,44	4		
						Сероводород раств.	-	3,40	4		
82	Первомайский	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	8,10	7,07	3	14,43	2,89
						Жесткость общая	1,41	1,31	-		
						Марганец	7,00	5,50	3		
				N_2a	Акчагыльский	Бор **	1,56	1,04	2		
						Фториды	1,03	1,25	2		
				N_2k	Киммерийский	Сероводород раств.	4,52	3,08	4		
						Аммоний	1,36	1,36	4		
83	Витаминкомбинат	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	4,33	4,70	3	21,76	5,12
						Жесткость общая	1,31	1,60	-		
						Марганец	5,00	2,70	3		
				N_2a	Акчагыльский	Фториды	1,13	1,52	2		
						Бор	1,66	1,74	2		
				N_2k	Киммерийский	Аммоний	1,37	1,03	4		
						Сероводород раств.	5,56	5,80	4		
84	Ново-Северный	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	4,60	16,43	3	22,33	4,83
						Жесткость общая **	1,24	1,19	-		
						Кремний **	1,02	1,05	2		
						Марганец **	2,50	4,30	3		
				Qe	Эоплейстоце-новый	Марганец **	1,90	2,00	3		
						Железо общее **	1,70	2,67	3		
				N_2a	Акчагыльский	Фториды	1,03	1,42	2		
						Бор	1,22	1,14	2		
						Марганец **	2,70	1,30	3		
				N_2k	Киммерийский	Аммоний **	1,09	1,37	4		
						Сероводород раств.	3,34	3,40	4		
85	Елизаветинский	г.Краснодар	Очистные сооружения, сельско-хозяйственные поля	Q	Четвертичный	Железо общее	3,33	5,57	3	28,44	1,94
						Марганец	2,80	2,80	3		
						Жесткость общая **	1,03	1,14	-		
86	Водозабор № 1 ООО "Афипский НПЗ"	п. Афипский	Промышленные предприятия	N_2	Плиоценовый	Железо общее	3,50	1,80	3	1,45	0,73
						Марганец	2,61	1,70	3		
87	Водозабор № 2 ООО "Афипский НПЗ"	п. Афипский	Промышленные предприятия	N_2	Плиоценовый	Железо общее	3,33	3,33	3	1,93	1,03
						Марганец	2,51	2,51	3		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
88	Юго-Восточный ООО "Водоканал"	г.Кропоткин	Хозбытовые сточные воды и отходы	N_1sr	Сарматский	Аммиак (по азоту)	1,31	1,23	4	13,42	1,85
				N_2-Q	Плиоцен-четвертичгый	Жесткость общая	1,37	1,43	-		
				N_2-N_1p	Плиоцен-понтический	Жесткость общая	-	1,07	-		
				N_2	Плиоценовый	Жесткость общая	1,41	1,07	-		
89	Головной водозабор	г.Приморско-Ахтарск	Хозбытовые сточные воды и отходы	N_2k	Киммерийский	Аммиак (по азоту)	1,73	2,24	4	7,30	6,92
90	Курчанский МУП "ТУ ЖКХ"	г.Темрюк	Нет сведений	N_2	Плиоценовый	Минерализация	1,55	1,57	-	8,38	5,59
						Хлориды	1,21	1,32	4		
				N_2k	Киммерийский	Аммоний	2,61	2,31	4		
						Железо общее	6,63	6,40	3		
91	Водозабор № 2 ООО "Коммунальник"	г.Тимашевск	Хозбытовые сточные воды и отходы	N_2	Плиоценовый	Фториды	не обн	1,32	2	4,44	0,66
92	Западный ООО "Кубаньводоканал"	г.Славянск-на-Кубани	Хозбытовые сточные воды и отходы	Qe	Эоплейстоце-новый	Фториды	1,62	1,73	2	9,84	5,54
						Марганец	-	2,50	3		
93 *	Водозабор № 1 ООО "Ильский НПЗ"	п.Ильский	Промышленные предприятия	N_2k	Киммерийский	Железо общее	-	3,80	3	1,39	0,20
						Кремний	-	1,46	2		
94 *	Восточный ООО "Водоканал"	ст.Калиниская	Хозбытовые сточные воды и отходы	N_2	Плиоценовый	Фториды	-	1,25	2	1,2	1,20
95	Константиновский	ст.Константиновская	Нет сведений	N_1sr	Сарматский	Железо общее	3,10	2,23	3	22,95	7,34
						Марганец	1,62	1,27	3		
						Жесткость общая	1,33	1,30	-		
				N_1p	Понтический	Сухой остаток	1,04	1,06	-		
						Железо общее	2,90	1,10	3		
						Жесткость общая	1,30	1,27	-		
96	Ейский	п.Октябрьский	Подтягивание некондиционных природных вод	N_2k	Киммерийский	Аммоний	1,78	1,93	4	36,41	30,34
						Железо общее	1,30	12,80	3		
						Сероводород раств.	81,00	86,80	4		
						Окисляемость перманг.	1,71	3,48	-		
97	Троицкий	ст.Троицкая	Йодный завод, сельскохозяйственные угодья	Q	Четвертичный	Железо общее	1,97	2,93	3	132,57	17,68
						Марганец **	1,2	1,72	3		
				Qe	Эоплейстоце-новый	Железо общее	-	1,20	3		
						Марганец	-	1,09	3		

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Волгоградская область											
98	МУП ВКХ (МУП "Водоканал"), участки Новый, Городской, гора Восточная	г.Урюпинск	Нет сведений	D	Девонский	Железо общее	3,33	3,00	3	4,99	н.с.
Ростовская область											
99	Белокалитвенский Левобережный - I	г.Белая Калитва (7 км южнее)	Сточные воды промышленных предприятий	Q_{III}-H	Верхненео-плейсто-ценово-голоценовый	Сухой остаток	1,12	1,98	-	5,1	2,7
						Хлориды **	4,05	1,10	4		
						Марганец **	12,50	1,80	3		
						Сульфаты **	1,09	1,53	4		
						Жесткость общая **	3,07	2,95	-		
100	Донецкий (Мало-Каменское II)	г.Донецк	Шахтные воды	K_2	Верхнемеловой	Железо общее **	9,53	10,10	3	6,82	6,82
						Жесткость общая	2,01	2,34	-		
						Сульфаты	1,12	1,21	4		
						Сухой остаток	1,47	1,55	-		
101	Миллеровский	г. Миллерово	Нет сведений	K_2	Верхнемеловой	Железо общее **	6,00	4,17	3	3,87	3,10
						Жесткость общая **	2,71	2,43	-		
						Кремний	-	1,72	2		
						Марганец	-	1,90	3		
						Минерализация **	1,73	1,45	-		
102	Сальский	г.Сальск	Сточные воды промышленных предприятий	N_1(kr+kn)	Караганско-конкский	Сухой остаток	-	1,22	-	4,60	3,73
103	Бровкинский	х.Бровки (0,6 км Ю)	Сточные воды	N_1(kr-kn)	Караганско-конкский	Сухой остаток	-	1,19	-	6,55	6,05
104 *	Орловский	п. Красноармейский	Нет сведений	$N_{(1-2)}$er	Ергенинский	Натрий	-	1,66	2	1,94	0,14
						Сульфаты	-	1,49	4		
						Минерализация	-	1,99	-		
						Жесткость общая	-	2,14	-		
						Марганец	-	1,50	3		
105	Большесуходольский	х.Лопуховатый, ст.Станица, х.Уляшкин	Нет сведений	K_2	Верхнемеловой	Жесткость общая **	1,60	2,56	-	26,50	8,83
						Кремний	-	1,42	2		
						Минерализация **	1,35	1,38	-		
						Свинец	-	2,70	2		
Республика Адыгея											
106	Гавердовский	п. Гавердовский	Сточные воды промышленных предприятий	N_1sr	Сарматский	Железо общее	3,23	1,87	3	2,28	1,37
						Жесткость общая	1,18	1,14	-		
						Марганец	2,50	1,80	3		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
г.Севастополь и Республика Крым											
107 *	Инкерманский	п.Сахарная Головка	Нет свдений	Q	Четвертичный	Аммоний	-	2,15	4	9,78	н.с.
						Железо общее	-	12,40	3		
						Марганец	-	2,92	3		
						Нефтепродукты	-	1,03	-		
						Нитраты	-	1,07	3		
108 *	Орловский	с.Орловка	Нет свдений	Q	Четвертичный	Железо общее	-	50,00	3	9,55	н.с.
						Марганец	-	3,34	3		
						Натрий	-	1,32	2		
				N_1sr	Сарматский	Жесткость общая	-	1,74	-		
						Сухой остаток	-	1,32	-		
						Хлориды	-	1,13	4		
				N_1m+N_1p	Мэотис-понтический	Марганец	-	1,38	3		
						Железо общее	-	4,07	3		
				$N_1sr+N-_1m+N_1p$	Сармат-мэотис-понтический	Железо общее	-	11,73	3		
						Марганец	-	1,32	3		
						Нефтепродукты	-	1,24	-		
109	Воронцовский	г.Красноперекопск	Подтягивание некондиционных природных вод	$N_1(s+m+p)$	Сармат-мэотис-понтический	Хлориды	1,50	2,60	4	5,73	н.с.
						Сухой остаток	1,20	2,40	-		
						Жесткость общая	3,50	3,70	-		
СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Ставропольский край											
110	ГУП СК "Ставрополькрайводоканал" Филиал "Восточный" ПТП Буденновское	г.Буденновск	Нет сведений	N_2a+Qe	Акчагыльский и эоплейстоценовый	Аммоний	3,09	3,68	4	5,22	3,08
						Железо общее	2,83	3,67	3		
111	ГУП СК "Ставрополькрайводоканал" Филиал "Восточный" ПТП Буденновское	с.Прасковея	Нет сведений	N_1sr+N_2a	Сарматский и акчагыльский	Аммоний	1,76	1,96	4	1,12	1,02
				N_1sr	Сарматский	Аммоний	1,8	1,81	4		
111	ГУП СК "Ставрополькрайводоканал" Филиал "Восточный" ПТП Буденновское	г.Буденновск	Нет сведений	N_2a+Qe	Акчагыльский и эоплейстоценовый	Аммоний	3,09	3,68	4	5,22	3,08
						Железо общее	2,83	3,67	3		
112	ФГУП СК "СКВК" Буденновский "Межрайводоканал"	с.Покойное	Нет сведений	N_1sr	Сарматский	Аммоний	2,19	3,13	4	1,70	1,52
				N_1sr+N_2a	Сарматский и акчагыльский	Аммоний **	2,67	2,28	4		

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
113	ГУП СК "Ставрополькрайводоканал" Филиал "Восточный" ПТП Нефтекумское	г. Нефтекумск	Нет сведений	Qe	Эоплейстоценовый	Аммоний **	2,63	1,94	4	2,36	2,01
114	Нефтекумский водоканал 1, Нефтекумское МППВ, уч-к "Промвода"	г. Нефтекумск	Нет сведений	Qe	Эоплейстоценовый	Аммоний **	3,00	2,25	4	2,36	2,01
115	ФГУП СК "СКВК" - "Западный" ПТП Красногвардейское	с.Красногвардейское	Нет сведений	N_2p+N_1sr	Понтический и сарматский	Аммоний	1,09	1,29	4	1,88	1,55
116	ГУП СК "Ставрополькрайводоканал" Филиал "Северный" ПТП Александровское	п.Новый Маяк, х.Жуковский	Нет сведений	N_1sr	Сарматский	Аммоний	-	2,60	4	1,48 (2017г.)	0,09
						Железо общее **	2,97	4,60	3		
Республика Дагестан											
117	МУП "Буйнакск Горводоканал" г.Буйнакск	г.Буйнакск	Нет сведений	N_1ch	Миоценовый (чокракский)	Жесткость общая **	2,07	1,86	-	2,7	1,56
						Бром	-	1,65	2		
						Литий	-	1,17	2		
118	Городской МУП "Водопроводно-канализационное хозяйство"	г. Дербент	Селитебная и промышленная территория города. Подтягивание некондиционных вод.	N_1sr	Сарматский	Жесткость общая	3,14	3,64	-	6,02	2,51
						Сухой остаток	1,86	3,40	-		
						Нитраты **	1,09	2,85	3		
						Бром **	4,00	2,35	2		
						Йод **	1,60	1,68	2		
						Кремний **	1,08	1,60	2		
						Литий **	1,33	1,70	2		
119	ОАО "Кизлярский горводоканал"	г.Кизляр	Нет сведений	Q_1b	Нижненеоплейстоценовый (бакинский)	Бор	4,56	4,86	2	6,04	н.с.
						Бром	1,95	1,65	2		
						Кремний	2,63	2,56	2		
						Мышьяк	11,90	24,26	1		
						Фенолы	-	2,30	4		
				Qe	Эоплейстоценовый	Кремний	3,72	2,69	2		
						Бор	5,12	5,40	2		
						Мышьяк	17,70	24,64	1		
						Бром	1,35	2,35	2		
						Фенолы	-	24,00	4		

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Республика Ингушетия											
120 *	Восточный	г.Сунжа	Подтягивание некондиционных природных вод	Q_I	Нижненео-плейстоценовый	Минерализация	-	1,14	-	17,82	н.с.
						Жесткость общая	-	2,23	-		
						Кремний	-	1,44	2		
121	Кантышево-Долаково	с.Кантышев	Нет сведений	N_2a	Акчагыльский	Кремний	1,80	2,46	2	14,5	н.с.
Кабардино-Балкарская Республика											
122	Искож	г.Нальчик (северо-восточная окраина)	Хвостохранилище гидрометзавода, промзона комбината "Искож"	Q_{II-III}	Средне -верхне-неоплейсто-ценовый	Нитраты **	1,05	1,06	3	4,11	н.с.
						Кремниевая кислота **	1,17	1,28	2		
123	Лесополоса	г.Нальчик (2,5 км на СВ от к-та "Искож")	Хвостохранилище гидрометзавода, промзона комбината "Искож"	Q_{II-III}	Средне -верхне-неоплейсто-ценовый	Кремниевая кислота	1,31	1,11	2	1,3	1,3
						Кремний	1,15	1,13	2		
Республика Северная Осетия-Алания											
124	МУП "Моздокский водоканал"	г.Моздок	Возможно склады ГСМ военного аэродрома (авиационный керосин)	Q_{I-II}	Нижне-средне-неоплейсто-ценовый	Керосин техн.	2,50	2,80	4	9,80	н.с.
				$N_2a+QEap$	Акчагыльский и эоплейсто-ценовый (апшеронский)	Керосин техн.	3,00	2,80	4		
125	Правобережный МУП ВКХ	г. Беслан	Нет сведений	Q_N	Неоплейсто-ценовый	Нитраты **	1,53	1,07	3	11,69	н.с.
Чеченская Республика											
126	Старосунженский	г.Грозный	Нет сведений	Q_{III}	Верхненеоплей-стоценовый	Минерализация	-	1,16	-	16,57	1,16
127	Гудермесский ГУП «Чечводоканал»	с.Джалка	Нет сведений	Q_{II-III}	Средне-верхненео-плейстоценовый	Кремний	1,48	1,36	2	16,66	1,36

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Самарская область											
128	НФС-3 ООО "Самарские коммунальные системы"	г.Самара	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Аммоний	1,75	1,73	4	21,24	21,24
						Железо общее	9,00	13,33	3		
						Жесткость общая	2,31	2,70	-		
						Марганец	4,80	3,30	3		
						Минерализация	1,81	1,86	-		
						Сульфаты	1,26	1,38	4		
129	водозабор № 1 НМУП "Водоканал" ВНС-1	г.Новокуйбышевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	4,24	4,14	-	11,81	11,81
						Минерализация	2,16	2,14	-		
						Сульфаты	2,32	2,21	4		
130	водозабор № 2 НМУП "Водоканал" ВНС-2	г.Новокуйбышевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	3,99	3,91	-	12,04	12,04
						Минерализация	2,21	2,24	-		
						Сульфаты	1,89	2,06	4		
131	Северный АО "Водоканал"	г.Чапаевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Минерализация	0,99	1,04	-	2,39	2,39
						Жесткость общая	2,01	2,10	-		
132	Южный ООО "Водоканал"	г.Чапаевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	2,84	2,84	-	2,06	2,06
						Минерализация	1,70	1,70	-		
133	Титовский ООО "Водоканал"	г.Чапаевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	2,83	2,84	-	3,47	3,47
						Минерализация	1,61	1,69	-		
134	Губашевский ООО "Водоканал"	г.Чапаевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	2,84	2,84	-	3,53	3,53
						Минерализация	1,70	1,70	-		
135	ОАО "Промсинтез"	г.Чапаевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Железо общее	5,70	7,83	3	2,70	2,70
						Жесткость общая	4,77	4,76	-		
						Минерализация	2,99	3,29	-		
						Сульфаты	1,45	1,48	4		
						Хлориды	1,30	1,78	4		
Оренбургская область											
136	Основной (Уральский водозаборный узел)	г.Оренбург (правобережье р.Урал)	Хозбытовые сточные воды и отходы	Q	Четвертичный	Нитраты	2,10	2,18	3	2,68	0,71
137	Временный (Уральский водозаборный узел)	г.Оренбург (правобережье р.Урал)	Хозбытовые сточные воды и отходы	Q	Четвертичный	Нитраты	1,13	2,91	3	1,88	0,94
						Сухой остаток	1,76	1,44	-		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Республика Башкортостан											
138	Нуркеевский ООО "Туймазыводоканал"	г.Туймазы	Нефтепромыслы Туймазинского УДНГ ОАО "АНК "Башнефть", подтягивание некондиционных природных вод	P_1u	Уфимский	Жесткость общая	2,37	2,23	-	2,26	н.с.
						Сульфаты	1,25	1,05	4		
						Сухой остаток	1,26	1,16	-		
Республика Марий Эл											
139	Волжский № 1 (Центральный) ОАО "Водоканал" г.Волжск	г.Волжск	Подтягивание некондиционных природных вод	N-Q	Неоген-четвертичный	Жесткость общая	2,14	2,16	-	1,57	0,52
						Минерализация	1,05	1,04	-		
						Сульфаты	1,28	1,28	4		
				P_2kz	Казанский	Жесткость общая	2,04	2,04	-		
						Сульфаты	1,18	1,18	4		
140	Волжский № 2 (оз. Конопляное) ОАО "Водоканал" г.Волжск	г.Волжск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Железо общее	2,87	3,13	3	5,99	5,99
						Жесткость общая	2,19	2,19	-		
						Марганец	5,40	5,40	3		
						Минерализация	1,05	1,06	-		
						Сульфаты	1,09	1,09	4		
141	Волжский № 3 (Промузел) ОАО "Водоканал" г.Волжск	п.Приволжский	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Железо общее	7,33	7,47	3	3,12	3,12
						Жесткость общая	1,59	1,59	-		
						Марганец	4,80	4,70	3		
142	Арбанский МУП "Водоканал" г.Йошкар-Олы	г.Йошкар-Ола	Подтягивание некондиционных природных вод	N-Q	Неоген-четвертичный	Железо общее	6,23	2,83	3	65,80	1,73
Республика Мордовия											
143	Октябрьский	г.Саранск (юго-западная часть)	Подтягивание некондиционных природных вод	C_{2-3}	Средне-верхне-каменно-угольный	Жесткость общая	1,63	1,59	-	5,63	4,13
						Железо общее	0,77	1,27	3		
						Сухой остаток	1,34	1,44	-		
						Хлориды	1,19	1,24	4		
144	ОАО "Биохимик"	г.Саранска (центральная часть)	Подтягивание некондиционных природных вод	C_{2-3}	Средне-верхне-каменно-угольный	Жесткость общая	1,64	1,54	-	2,51	1,75
						Сухой остаток	1,17	1,13	-		
						Натрий	1,04	1,03	2		

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
145	УК "Индустриальный (промышленный) парк "Светотехника"	г.Саранск (северная окраина)	Подток некондиционных природных вод из нижележащего водоносного горизонта	C_{2-3}	Средне-верхне-каменно-угольный	Железо общее	2,10	2,93	3	2,33	2,33
						Жесткость общая	1,59	1,66	-		
146	АО "САН Ин Бев"	р.п.Ялга (северная окраина)	Подтягивание некондиционных природных вод	C_{2-3}	Средне-верхне-каменно-угольный	Жесткость общая	1,63	1,71	-	2,19	2,19
						Железо общее	0,83	1,33	3		
						Сухой остаток	1,25	1,21	-		
						Натрий	1,17	0,98	2		
Республика Татарстан											
147	Западный ОАО "Водоканалсервис"	г.Зеленодольск	Подтягивание некондиционных природных вод	Q_2	Среднечетвер-тичный	Железо общее **	3,03	3,80	3	17,59	9,60
						Жесткость общая **	4,01	3,61	-		
						Минерализация **	1,83	1,77	-		
						Сульфаты **	2,19	2,48	4		
148	Восточный ОАО "Водоканалсервис"	г.Зеленодольск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_1s-Q_2	Сакмарско-среднечетвер-тичный	Железо общее **	10,33	10,00	3	3,55	3,00
						Жесткость общая **	4,81	3,79	-		
						Минерализация **	2,03	2,10	-		
149	ОАО "Торговый дом ЦУМ"	г.Казань	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Железо общее	1,27	1,17	3	1,81	1,81
						Жесткость общая	4,07	3,86	-		
						Минерализация	2,08	2,08	-		
						Сульфаты	1,24	1,97	4		
150	Мирный (МУП "Водоканал")	г.Казань	Подтягивание некондиционных природных вод	N_2	Плиоценовый	Железо общее	16,33	13,17	3	6,33	5,13
						Жесткость общая	1,70	2,83	-		
						Минерализация	1,38	1,43	-		
						Сульфаты	1,46	1,31	4		
						Барий	-	1,20	2		
						Стронций	-	1,21	2		
151	Дербышки (МУП "Водоканал")	п.Дербышки	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	2,43	2,66	-	5,36	5,36
						Минерализация	1,21	1,37	-		
						Сульфаты	1,03	1,15	4		
152	Азино (МУП "Водоканал")	г.Казань (мкр. Азино)	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	2,97	2,86	-	2,72	1,06
						Марганец **	не обн	2,60	3		
						Минерализация	1,35	1,44	-		
						Сульфаты	1,37	1,35	4		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
153	Тойма-2 "Елабужские электрические сети"	г.Менделеевск	Нет сведений	н.с.	Нет сведений	Жесткость общая	2,44	2,23	-	1,37	0,69
						Нитраты	1,27	0,13			
						Минерализация	1,85	1,75	-		
						Хлориды	1,14	1,08	4		
154	Лесная ОАО "Актюбинское МПП ЖКХ"	пгт.Актюбинский	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая **	1,40	1,29	-	3,55	1,01
155	Усадский сппиртзавод ОАО "Татспиртпром"	п.Ильино, Усады	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Железо общее **	4,13	5,83	3	1,48	1,48
						Жесткость общая **	5,11	2,13	-		
						Марганец **	1,50	3,52	3		
						Минерализация **	2,60	1,05	-		
156	Ржавец (Филиал "Спасский" ОАО "УКС")	д.Ржавец (1,9 км ЮЗ)	Нет сведений	Q_{II}	Среднечетвертичный	Аммиак (по азоту)	3,13	1,90	4	1,65	1,65
						Железо общее	14,30	24,00	3		
УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Свердловская область											
157	одиночные скважины	г. Арамиль	Хозбытовые сточные воды и отходы	$AR\text{-}C_1$	Архейско-нижнекаменно-угольный	Нитраты **	2,09	2,40	3	2,72	1,52
158	Зона Поздняя	г.Верхняя Пышма	Ликвидированный Пышминско-Ключевской рудник, частная застройка городской территории	$R\text{-}C_1$	Рифейско-нижне-каменно-угольный	Нитраты	1,58	1,29	3	2,12	2,12
159	Поносовский-4	г.Серов (северо-восточная окраина)	Нет сведений	$K_2\text{-}PG_2$	Верхнемеловой-нижнеэоценовый	Аммиак (по азоту)	3,00	4,20	4	1,23	0,004
						Железо общее	60,43	66,00	3		
						Хлориды	1,38	1,59	4		
160	Центрально-Дубровский	пгт. Верхнее Дуброво	Хозбытовые сточные воды и отходы	$AR\text{-}C_1$	Архейско-нижнекаменно-угольный	Нитраты	0,97	1,41	3	1,02	0,08
Тюменская область											
161	ОАО "Тепло Тюмени" (Менделеево)-4	г.Тобольск (мкр. Менделеево)	Нет сведений	PG_3r	Рюпельский	Аммоний	6,35	3,80	4	1,05	0,47
Челябинская область											
162	Фершанское	с. Фершанпенуаз, 2,5 км юго-западнее окраины	Птицефабрика ООО "НПК"	$R\text{-}C_1$	Рифейско-нижне-каменно-угольный	Аммоний	3,80	1,60	4	1,02	0,92
						Магний	2,90	2,36	3		
						Хлориды	1,34	1,45	4		
						Сульфаты	-	1,22	4		

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ханты-Мансийский автономный округ											
163	Кедровый	г.Радужный	Нефтепромыслы	PG_3(at+nm)	Атлым-новомихай-ловский	Нефтепродукты	1,10	1,12	-	2,74	1,46
164	водозабор № 1	г Радужный	Нефтепромыслы	PG_3(at+nm)	Атлым-новомихай-ловский	Нефтепродукты	1,12	1,14	-	4,11	4,11
				PG_2tv	Тавдинский	Нефтепродукты	1,08	1,09	-		
165	водозабор № 4	п.Приобье	Нет сведений	Q	Четвертичный	Нефтепродукты	-	1,60	-	1,52	0,14
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Забайкальский край											
166	Угданский ОАО "Водоканал-Чита"	г.Чита	Подтягивание некондиционных природных вод	K_1	Нижнемеловой	Натрий	1,72	1,28	2	6,88	н.с.
167	Восточно-Урулюнгуйский	п.Юбилейный	Нет сведений	Q_{II-III}	Средне-верхне-четвертичный	Аммоний	-	1,42	4	56,25	н.с.
						Свинец **	10,00	3,00	2		
						Молибден	4,20	1,43	3		
Красноярский край											
168	МУП "Тепловые сети"	с. Александровка	Селитебная зона	J_{1-2}	Нижне-средне-юрский	Окисляемость перманг.	1,40	9,00	-	3,72	н.с.
169	Южно-Шарыповский	г.Шарыпово (8 км южнее)	Сельскохозяйственное предприятие “Белоозерское”	D_2	Среднедевонский	Нитраты	-	8,00	3	13,30	н.с.
170	Дубининский ОАО "Красноярскэнергосбыт"	пгт.Дубинино	Подтягивание некондиционных природных вод	C_1	Нижнекаменно-угольный	Литий	-	1,8	2	1,01	н.с.
171 *	Досеровский - 2	п.Еруда (3,5 км от поселка)	Нет сведений	R_3	Верхнери-фейский	Свинец	-	2,08	2	1,43	н.с.
172 *	Енашеминский	п.Олимпиадинский (1,5 км СВ)	Нет сведений	R_3	Верхнери-фейский	Свинец	-	2,04	2	1,43	н.с.
173 *	Широкинский	п.Еруда	Нет сведений	PR_2	Верхнепротеро-зойский	Никель	-	10,00	2	1,46	1,46
						Свинец	-	1,74	2		
Кемеровская область											
174	ООО "Коммунальщик" (уч-к Цемзаводской)	г.Топки (северо-западная окраина)	ООО "Топкинский цементный завод"	D_3	Верхнедевонский	Жесткость общая	1,21	1,28	-	2,19	н.с.
175	Пугачевский ОАО "СКЭК"	д.Пугачи	Нет сведений	P_2	Верхнепермский	Фенолы **	2,00	2,00	4	7,23	н.с.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Новосибирская область											
176	ООО "Горводоканал" (Безменовский I МПВ)	с.Безменово (0,75 км Ю)	Нет сведений	Q_{I-III}	Нижне-верхнеплейстоценовый	Бор	-	1,14	2	2,13	0,71
						Мышьяк	4,00	1,71	1		
177	Береговой ФГУП "УЭиВ" (УВКХ СО РАН)	г.Новосибирск	Нет сведений	D_3+Q_{II}	Верхнедевонский и среднечетвертичный	Мышьяк **	4,00	1,43	1	5,94	0,35
						Ртуть **	2,80	1,42	1		
Томская область											
178	ФГУП "ККП ТНЦ СО РАН"	г.Томск	Селитебная территория	C_1	Нижнекаменноугольный	Мышьяк	-	29,00	1	1,44	0,20
Республика Бурятия											
179 *	Одиночная скважина	с.Тарбагатай	Нет сведений	Q_{III-IV}	Голоцен-верхненеоплейстоценовый	Жесткость общая	-	1,67	-	2,89	2,89
						Литий	-	1,43	2		
						Нитраты	-	4,42	3		
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Хабаровский край											
180 *	Дальавиа	п.Мирный (0,5 км западнее)	Нет сведений	$N_{(1-2)}srv-H$	Серравальско-голоценовый	Аммоний	-	1,83	4	1,73	н.с.
Сахалинская область											
181	Луговое	г.Южно - Сахалинск (1,5 км севернее)	Подтягивание некондиционных природных вод	$Qe-Q_I$	Эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый	Аммиак (по азоту) **	1,67	1,63	4	28,90	н.с.
182	Северо-Западный	г.Южно - Сахалинск	Подтягивание некондиционных природных вод	$Qe-Q_I$	Эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый	Аммиак (по азоту) **	1,53	1,21	4	1,94	н.с.
183	Найбинский	г.Долинск (4,0 км западнее)	Подтягивание некондиционных природных вод	P	Плейстоценовый	Аммиак (по азоту)	-	1,27	4	5,40	н.с.
184	Мицулевский	с.Мицулевка (1,0 км западнее)	Подтягивание некондиционных природных вод	$Q_{III-IV}+PG_2-N_1$	Средненеоплейстоце-ново-голоценовый + олигоцен-миоценовый	Окисляемость перманг. **	1,56	1,16	-	1,27	н.с.

Примечания :

* Загрязнение выявлено впервые в 2018 г.

** Данные за 2017 г. отсутствуют (приведены сведения за более ранний период).

ЧАСТЬ 2

ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

- Развитие экзогенных геологических процессов на территории Российской Федерации
- Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Российской Федерациии
- Оценка оправдываемости прогнозов экзогенных геологических процессов

Широкое распространение различных генетических типов экзогенных геологических процессов на территории Российской Федерации, в том числе на освоенных территориях, обусловливает необходимость ведения государственного мониторинга экзогенных геологических процессов.

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

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 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; изучение режима ЭГП; оценка региональной активности и динамики отдельных проявлений ЭГП; прогнозирование ЭГП; разработка рекомендаций и предложений по проведению первоочередных мероприятий, снижающих последствия ЭГП.

Учет проявлений ЭГП осуществляется путем накопления данных о наиболее крупных проявлениях и активизациях ЭГП (оползни, карстовые провалы, овраги и др.), полученных в результате специальных инженерно-геологических обследований территорий активизации ЭГП. Учет воздействий ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты ведется по случаям воздействий, в т.ч. вызвавших чрезвычайные ситуации, начиная с локальных и выше. При этом учитываются факторы активизаций ЭГП, последствия воздействий, ущерб и другие характеристики.

Изучение режима экзогенных геологических процессов осуществляется по наблюдательным пунктам опорной государственной сети. Действующая наблюдательная сеть мониторинга ЭГП охватывает все регионы страны с высоким уровнем опасности развития ЭГП.

В 2018 г. функционировало 955 наблюдательных пунктов опорной государственной сети, в т.ч. по федеральным округам: Северо-Западный – 47, Центральный – 155, Южный – 156, Северо-Кавказский – 167, Приволжский – 157, Уральский – 63, Сибирский – 148, Дальневосточный – 62.

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

Прогнозирование ЭГП осуществляется в краткосрочном режиме. Все прогнозы составляются на предстоящий год и процессоопасные сезоны (весенне-летний и 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. РЕГИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 Г.

Характеристика регионального развития ЭГП на территории Российской Федерации в 2018 г. приводится по генетическим типам процессов. Рассматриваются особенности развития процессов по учетным объектам федерального уровня по территориям федеральных округов и субъектов РФ, входящих в состав округа. Характеристика включает описание региональной активности, условий и факторов развития, образовавшихся и активизировавшихся проявлений ЭГП.

1.1. ОПОЛЗНЕВЫЕ ПРОЦЕССЫ

Карта региональной активности оползневого процесса в 2018 г. представлена на рисунке 2.1.1.

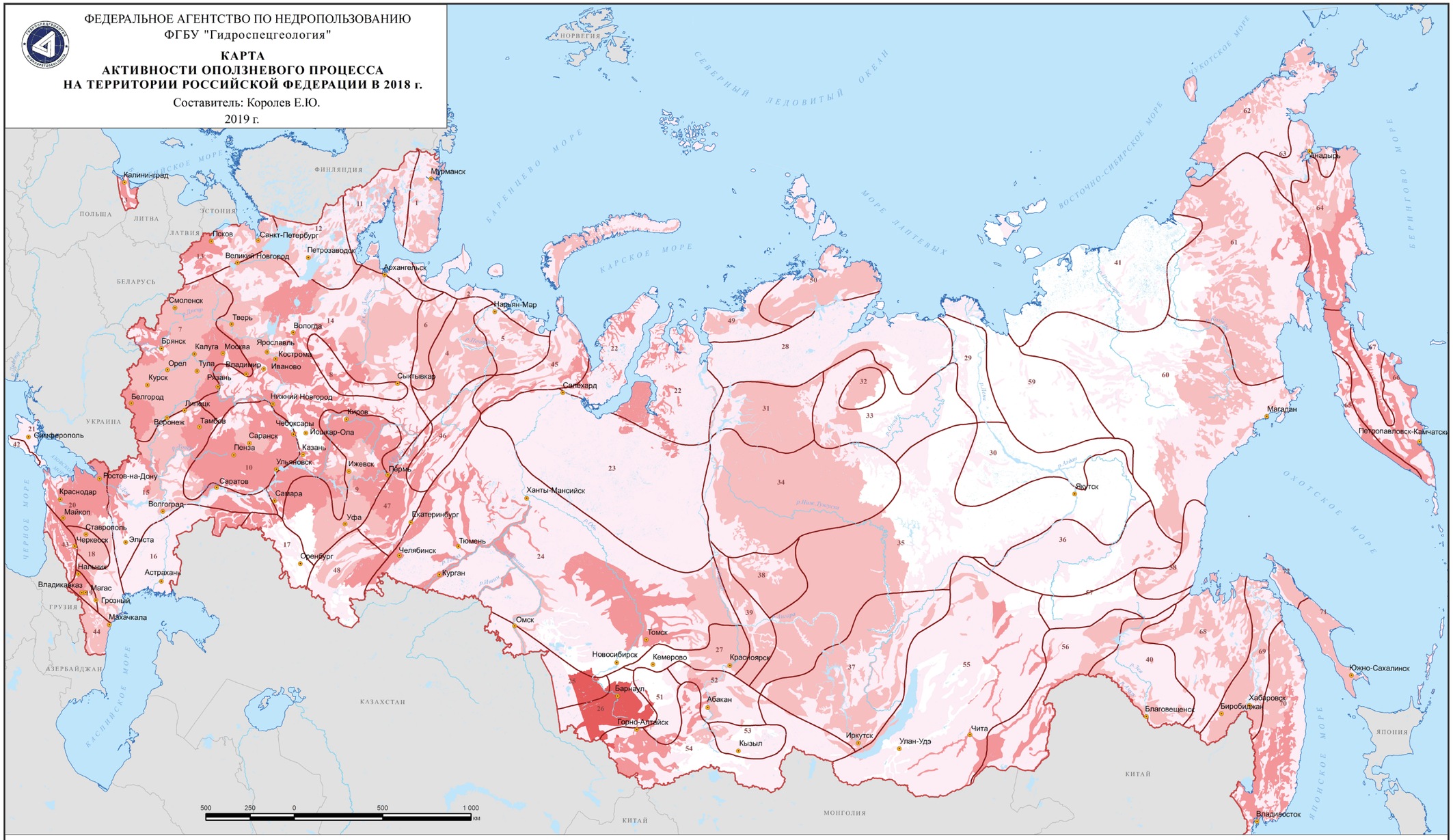
Ниже приводится характеристика развития оползневого процесса, наблюдавшегося в 2018 г., в границах Федеральных округов и субъектов Рос-

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"

КАРТА
АКТИВНОСТИ ОПОЛЗНЕВОГО ПРОЦЕССА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 г.

Составитель: Королев Е.Ю.

2019 г.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Региональная активность оползневого процесса:

- высокая
- средняя
- низкая
- территории полного отсутствия или спорадического распространения проявлений оползневого процесса

2. Учетные объекты ведения мониторинга ЭГП (на федеральном уровне)

ПЛАТФОРМЕННЫЕ РЕГИОНЫ

Русская платформа

1. Хибины
2. Низменные равнины севера Европейского Приморья
3. Низменные равнины Северной Двины
4. Запад Печорской низменности
5. Восток Печорской низменности
6. Тиманский кряж
7. Возвышенности запада Восточно-Европейской равнины
8. Северные Увалы
9. Возвышенности Южного Предуралья
10. Приволжская возвышенность
11. Север низменности Балтийского щита
12. Юг низменности Балтийского щита
13. Низменности Прибалтики
14. Низменности севера Восточно-Европейской равнины
15. Низменности юга Восточно-Европейской равнины
16. Низменности Прикаспия
17. Общий Сырт

Скифская плита

18. Ставропольская возвышенность
19. Терско-Сунженская возвышенность
20. Низменности Северного Кавказа
21. Низменности Крыма

Западно-Сибирская платформа

22. Север Западно-Сибирской равнины
23. Центр Западно-Сибирской равнины
24. Юг Западно-Сибирской равнины
25. Юго-восток Западно-Сибирской равнины
26. Предалтайская возвышенная равнина
27. Возвышенности юго-восточного края Западно-Сибирской платформы

Восточно-Сибирская платформа

28. Северо-Сибирская низменность
29. Низменность низовьев долины р.Лены
30. Лено-Вилюйская низменность
31. Плато Путорана
32. Анабарское плато
33. Приоленекская возвышенная равнина
34. Средне-Сибирское плоскогорье
35. Приленское плато
36. Горы Лено-Алданского междуречья
37. Ангаро-Ленское плато
38. Юг Средне-Сибирского плоскогорья
39. Енисейский кряж

Монголо-Охотский платформенный регион

40. Зейско-Буреинская равнина

Колымо-Индигирская платформа

41. Яно-Индигирская и Колымская низменности

ГОРНО-СКЛАДЧАТЫЕ РЕГИОНЫ

Крым

42. Горный Крым

Кавказ

43. Западная часть Большого Кавказа
44. Восточная часть Большого Кавказа

Урал

45. Полярный Урал
46. Северный Урал
47. Средний Урал
48. Южный Урал

Таймыр

49. Низменная часть п-ова Таймыр
50. Горы Бырранга

Алтай-Саянский регион

51. Салаирский кряж
52. Минусинская впадина
53. Западный Саян
54. Алтай-Саянские горы

Забайкалье

55. Становое нагорье и Яблоневый хребет
56. Шилко-Аргуньское междуречье
57. Становой хребет
58. Хребет Джугджур

Северо-Восточный регион

59. Верхоянский хребет
60. Хребет Черского
61. Колымское нагорье
62. Чукотское нагорье
63. Анадырская низменность
64. Корякское нагорье
65. Камчатское Западнобережное предгорье
66. Хребты Камчатки
67. Камчатская межгорная низменность

Приморский регион Тихоокеанского горно-складчатого пояса

68. Хребты Джагды и Буреинский
69. Амурская низменность
70. Горы Сихотэ-Алинь
71. Горы о.Сахалин
72. Низменная равнина о.Сахалин

3. Границы:

- Российской Федерации
- 58 — учетных объектов мониторинга ЭГП федерального уровня

4. Прочие

- территории, пораженные оползневым процессом, по которым данные об активности отсутствуют

© ФГБУ «Гидроспецгеология»

Рис. 2.1.1. Карта активности оползневого процесса на территории Российской Федерации в 2018 г.

сийской Федерации.

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

На территории Республики Коми, вблизи п. Сейда, вдоль железной дороги Воркута – Москва (железнодорожная станция Сейда), в 64 км от г. Воркута, был зафиксирован блоковый оползень площадью ~ 1300 м², развивающийся в естественных условиях. Активизация процесса проявилась в свежем сползании дернины со склона, падении деревьев. Наблюдалось образование свежих стенок срыва, отступание бровки оползневого склона, отсутствие почвенно-растительного покрова на склоне и у подножия.

Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

Псковская область. В 2018 г. зафиксировано активное развитие оползневого процесса на территории Свято-Успенского Псково-Печерского монастыря в г. Печоры (рис. 2.1.2). Наблюдалось образование свежих стенок срыва, накопление у подножия склона оползневых отложений и формирование оползневого вала, образование на теле оползня бугров. Крутизна склона – 35-45°, объем оползня составлял 20 м³, мощность – 1,5 м. Растительный покров на большей части склона не успевает восстанавливаться, что свидетельствует о регулярных оползневых смещениях.

Активность развития оползневого процесса на территории Свято-Успенского Псково-Печерского монастыря в г. Печоры была средней. Активизация процесса носит сезонный характер и, как правило, отмечается в весенний и осенний периоды.

В результате активизации оползневого процесса асфальтированная дорога (на участке развития оползня), соединяющая монастырь с поселком послушников, регулярно перекрывается оползневыми массами. Дальнейшее развитие процесса может привести к повреждению ограды и дорожного полотна.

Рис. 2.1.2. Активный оползень на территории Свято-Успенского Псково-Печерского монастыря, г. Печоры, Псковская область

Рис. 2.1.3. Участок активизации оползневого процесса у стены Псково-Печерского монастыря, г. Печоры, Псковская область

Следует отметить, что на данной территории зафиксированный оползень не единичный. Мелкие оползни обнаружены вдоль оборонительной стены монастыря (рис. 2.1.3). Здесь высота склонов не превышает 3 м, крутизна – около 30°. Оползни поверхностные (захватывают лишь почвенный слой), глубиной не более 0,3 м, шириной до 2,5 м. Объем оползня составлял до 2 м³.

Активизация оползневого процесса на данной территории произошла в результате подрезки склона при прокладке автодороги.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В 2018 г. средняя активность оползневого процесса отмечалась на низменности севера Восточно-Европейской равнины – во Владимирской, Ивановской и Костромской областях; на возвышенности запада Восточно-Европейской равнины – в Московской, Белгородской, Брянской и Смоленской областях и в г. Москва; на низменности юга Восточно-Европейской равнины в Рязанской и Тамбовской областях.

На остальной территории Центрального федерального округа активность оползневого процесса в 2018 г. была низкой.

Белгородская область. В 2018 г. на территории области отмечалась активизация 11 оползневых проявлений. В основном активизация оползневого процесса отмечалась в Алексеевском районе вбли-

зи сел Гезово, Кущино, Щербаково и в с. Попасное Красногвардейского района.

Вследствие выпадения значительного количества атмосферных осадков в зимний период, а также активного снеготаяния в весенний период, активизация оползневого процесса на территории области носила сезонный характер.

В Алексеевском районе, в 0,6 км западнее окраины с. Кущино было отмечено образование оползня второго порядка (рис. 2.1.4) в центральной части существующего проявления (длина – 8 м, ширина – 2 м, площадь – 16 м^2).

Рис. 2.1.4. Отколовшийся блок в центральной части оползня в 0,6 км западнее с. Кущино, Алексеевский район, Белгородская область

В Красногвардейском районе рядом с х. Ясенов и с. Попасное отмечалась активизация оползневого процесса, сопровождавшаяся воздействием оползней на земли сельскохозяйственного назначения на участке площадью около 10 м^2, отмечалось оседание оползневого блока на склоне балки.

На остальных участках активизации оползневого процесса были зафиксированы незначительные оползневые смещения горных пород, формирование многочисленных оползневых трещин (ширина – от первых сантиметров до 20-30 см, длина – до 17 м), а также увеличение длины стенок срыва.

В целом на территории Белгородской области отмечалась средняя активность оползневого процесса. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

В ***Брянской области*** в 2018 г. было зафиксировано 5 активных оползневых проявлений, в основном в г. Брянск.

Значительное количество атмосферных осадков, выпавшее в 1 квартале 2018 г., весеннее снеготаяние, отсутствие организованного ливневого стока повлияло на увеличение активности оползневого процесса в Брянском районе г. Брянск (участок «Нижний Судок») и в Трубчевском районе, г. Трубчевск (участок наблюдений «Трубчевский»).

В пределах Трубчевского района была зафиксирована активизация оползневого процесса в границах старого проявления около Свято-Троицкого Собора. Выявлены два новых оползневых проявления (параметры проявлений: 1) длина – 10 м, ширина – 15 м, площадь – около 150 м^2; 2) длина – 4 м, ширина – 5 м, площадь – 20 м^2). Оползни находились в стадии активного развития. Фиксировалось смещение небольших оползневых блоков объемом 0,5-1,5 м^3 по поверхности стенок срыва.

В связи с выпадением атмосферных осадков на протяжении длительного периода в г. Брянск, вдоль дамбы в овраге «Нижний Судок», в конце осени была зафиксирована активизация оползневого процесса, отмечалось увеличение длины оползня на 25 м, ширины на 5 м, площадь составила 125 м^2.

На остальных участках в 2018 г. активизация оползневого процесса сопровождалась увеличением размеров трещин отрыва, а также незначительными оползневыми смещениями. Активность оползневого процесса на территории области в основном была средняя. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

Владимирская область. В 2018 г. на территории области было выявлено 17 активных оползневых проявлений, большинство из которых зафиксировано в районе низменности севера Восточно-Европейской равнины. Количество атмосферных осадков весной было на 15 % выше нормы, что повлияло на активизацию процесса в этот период.

В г. Суздаль Суздальского района, у южной башни Спасо-Евфимиева монастыря, продолжались медленные оползневые смещения, образование новых трещин в ограждающей стене вокруг Вознесенской церкви (ширина раскрытия трещин – до 1 см).

Признаки активизации оползневого процесса также были отмечены на оползневом участке недалеко от д. Дмитриевы горы Меленковского района, около моста произошло смещение оползневого блока (длина – 17 м, ширина – 4 м, площадь проявления – 68 м^2).

Развитие оползневого процесса отмечалось на юго-западной окраине д. Пивоварово Вязниковского района по берегам оз. Саканцы, где в результате активного снеготаяния, отмечалось оплывание пород и образование новых трещин длиной

около 20 м, ширина захвата пород – около 7 м. На юго-восточном береговом склоне также отмечено оплывание пород и поваленные в сторону озера деревья.

В целом во Владимировской области активность оползневого процесса была средняя. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

Воронежская область. В 2018 г. региональная активность оползневого процесса в целом по Воронежской области оценивалась как низкая. На территории области было зафиксировано 14 случаев активизации оползневого процесса. Активизация оползневого процесса отмечалась в г. Воронеж, в пер. Детский, по ул. Короленко, 8. Произошло смещение отдельных оползневых блоков пород площадью 11 м² и 15 м², образовались трещины отрыва протяженностью до 3 м.

В пгт. Каменка активизация оползневого процесса зафиксирована на ул. Чкалова, 21 (увеличение трещин на стенках погреба, обрушения в подвале) и ул. 3-я Пятилетки, 3. На обоих участках отмечались оползневые смещения на склонах (площадь проявлений составляла 1-7 м²).

В г. Новохоперск по ул. Болотная, д. 21 в 3 м от забора образовался оползень протяженностью вдоль склона 35 м, с глубиной захвата 0,5 м. (рис. 2.1.5).

На остальной территории области были зафиксированы небольшие смещения оползневых блоков (размеры: длина – до 2 м, ширин – до 1 м), образование отдельных трещин, также наблюдались выходы грунтовых вод. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

Рис. 2.1.5. Оползень на правом берегу р. Хопер по ул. Болотная, г. Новохоперск, Новохоперский район, Воронежская область

В ***Ивановской области*** оползневому процессу подвержены в основном берега Горьковского водохранилища. Всего за 2018 г. было выявлено 10 активных оползневых проявлений. Активизация оползневого процесса наблюдалась на 10 из 18 оползневых проявлений. Отмечались смещения отдельных оползневых блоков к урезу Горьковского водохранилища, а также увеличение размеров трещин отрыва. В весенний период было зафиксировано аномально высокое количество атмосферных осадков, что привело к активизации процесса.

Наибольшая активность оползневого процесса отмечалась в Кинешемском районе. Оползневой участок расположен в зоне Горьковского водохранилища, у северо-восточной окраины г. Кинешма. Здесь отмечались оползневые смещения вдоль склона на участке протяженностью около 150 м, площадью около 350 м², мощностью 1-5 м и последующий размыв оползневых отложений.

Незначительная активизация оползневого процесса зафиксирована в г. Пучеж, д. Безводново, д. Дмитриево, д. Гранино, д. Матвевская Пучежского района, в г. Юрьевец Юрьевецкого района, в п. Решма Кинешемского района.

В целом активность оползневого процесса в 2018 г. на территории Ивановской области была средняя. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

В ***Калужской области*** оползневой процесс развивается по склонам долин рек Оки, Угры, Жиздры, Серены. В 2018 г. было зафиксировано 2 активных оползневых проявления. Количество снега, выпавшего в зимние месяцы 2018 г., превысило норму, что способствовало активизации оползней в весенний период при снеготаянии.

В целом активность оползневого процесса в 2018 г. на территории Калужской области была низкая. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

Костромская область. Наиболее активные оползневые проявления выявлены в долинах рек Волги, Костромы, Унжи и на слонах Горьковского водохранилища, Галичского и Чухломского озер. В пределах береговой зоны Горьковского водохранилища продолжалось расширение уже существующих оползней за счет обрушения небольших блоков пород. Также продолжались смещения языков оползней к Горьковскому водохранилищу, где они подвергаются дальнейшей переработке. В целом на территории области было зафиксировано 14 активных проявлений, активизация которых наблюдалась в весенний период.

В с. Сандогора Костромского района было зафиксировано смещение оползневых блоков (ширина блоков – 1 м, длина – 12 м, мощность пород, захваченных смещениями, оценивалась в 0,7 м). В верхней части оползня образовалась оползневая ступень шириной около 1 м (рис. 2.1.6).

Рис. 2.1.6. Активный оползень в с. Сандогора, Костромской район, Костромская область

Значительная активизация оползневого процесса была зафиксирована в д. Завражье Кадыйского района у слияния рек Волги и Немды. Здесь наблюдались оползневые смещения на участке площадью 30 м^2 (рис. 2.1.7).

Рис. 2.1.7. Активный оползень д. Завражье, Кадыйский район, Костромская область

На юго-западной окраине д. Столпино Кадыйского района в весенний период фиксировались оползневые смещения обводненных пород, площадь проявления составила 42 м^2, также на склоне отмечалось образование небольших уступов и новых трещин отрыва.

В г. Кострома наблюдалось увеличение границ старого оползня.

В целом активность оползневого процесса в 2018 г. на территории Костромской области оценивается как средняя. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

В ***Курской области*** оползни распространены в центральной, южной и юго-западной частях. В 2018 г. наблюдалось затухание оползневого процесса на всех участках, где в предыдущие годы фиксировались признаки активизации процесса: долина р. Рогозни в д. Пыжово Октябрьского района; территория гаражного кооператива по ул. Звездная в г. Курске; борта балки в 1 км севернее с. Горналь Суджанского района; правый склон долины р. Сейм в 3 км восточнее с. Макаровка Курчатовского района.

Региональная активность оползневого процесса на территории Курской области в 2018 г. оценивается как низкая. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

В ***Липецкой области*** в 2018 г. зафиксировано 8 активных проявлений общей площадью около 0,115 км^2.

В с. Сырское Липецкого района по ул. Речная, 26 в весенний период наблюдалась активизация оползневого процесса, обусловленная интенсивным снеготаянием. Протяженность участка активизации – 30 м, ширина оползневой ступени – от 0,2 до 0,6 м. Фиксировались деформации строения (трещины шириной до 3 см, длиной более 0,5 м), наклон металлического забора (рис. 2.1.8).

В с. Подгорное, на ул. Октябрьская, д. 26, весной было зафиксировано проседание земной поверхности, смещение блоков глинистых пород (рис. 2.1.9). Протяженность участка активизации – 15 м, ширина – до 3 м, площадь – 45 м^2.

В целом региональная активность оползневого процесса в Липецкой области в 2018 г. была низ-

Рис. 2.1.8. Стенка срыва оползня в с. Сырское, Липецкий район, Липецкая область

Рис. 2.1.9. Участок активизации оползня на ул. Октябрьская, 26, с. Подгорное, Липецкий район, Липецкая область

кой. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

На территории ***г. Москва*** в 2018 г. было зафиксировано 19 активных оползневых проявлений в Северо-Западном (СЗАО), Западном (ЗАО), Юго-Западном (ЮЗАО) и Южном (ЮАО) административных округах.

Признаки активности оползневого процесса отмечались практически на всех участках, кроме оползневых участков в д. Андреевское Новомосковского округа и музее-заповеднике Царицыно. В целом активность оползневого процесса осталась на уровне 2017 г. и соответствовала средним значениям.

Незначительная активизация была зафиксирована в пределах Большого Очаковского пруда, по ул. Мичуринский проспект, стр. 80, где в весенний период 2017 г. был выявлен сход оползня, в результате которого разрушились подпорные бетонные плиты.

На правом берегу р. Раменка, по ул. Виницкая, где осенью 2016 г. зафиксировано образование оползневого блока, сохранялась опасная ситуация. В 2018 г. смещений оползневого блока не отмечалось. Необходимо отметить, что в 20 м от бровки проходит очистной коллектор, в 17 м от участка развития оползневого процесса находятся канализационные трубы. По данным АО «Мосводоканал» трубы обнажились на 1,5 м. Дальнейшая активизация процесса может привести к деформациям и разрушениям коммуникаций.

На территории природного заказника Воробьевы горы активизация оползневого процесса отмечалась в весенний период. В границах оползневого массива, в бортах оврагов и ручьев образовались суффозионные ниши и промоины, зафиксированы трещины на асфальте и на стенах зданий по ул. Косыгина. Помимо этого, в весенний период наблюдались оползневые смещения на участке площадью около 6 м². Завершается строительство новой канатно-кресельной дороги через р. Москва, в ходе которого была выполнена перепланировка склона. Следует отметить, что строительство ведется на месте, где весной 2014 г. произошла активизация оползневого процесса. Техногенное воздействие на данном участке может спровоцировать новую активизацию оползневого процесса и привести к негативным последствиям (рис. 2.1.10).

Рис. 2.1.10. Участок активного развития оползневого процесса в природном заказнике «Воробьевы горы», г. Москва

В пределах Филевской излучины, между домом отдыха «Крылатское» на западе и районом бывшего п. Первомайский на востоке наблюдалась активизация поверхностных оползней второго порядка. Площадь оплывин составляла от 5 до 40 м². Также на этом участке фиксировались деформации пешеходных дорожек. Причиной активизации оползневого процесса является интенсивное снеготаяние и техногенное воздействие.

Активизация оползневого процесса наблюдалась в весенний период на территории Храма Живоначальной троицы по ул. Карамышевский проезд, 15. Выявлено образование суффозионной ниши в техногенных грунтах за церковью (площадь – 5,6 м²). Выше по склону на территории участка отмечалось проседание грунта на площади 4,5 м², также были зафиксированы трещины в стене церкви (ширина раскрытия – до 1 см).

В весенний период 2018 г. произошли оползневые смещения на склоне на Севастопольском проспекте, 53. В верхней части склона развивается оползень (площадь – 88 м², высота вертикальной стенкой срыва – около 0,6 м) (рис. 2.1.11). На при-

Рис. 2.1.11. Активный оползень на Севастопольском проспекте, г. Москва

бровочной части склона наблюдались многочисленные трещины закола вдоль бровки склона длиной до 1 м. Зафиксированы многочисленные бугры вдоль всего тела оползня. Язык оползня смещается на бетонную стенку водовыпуска, частично оползневые массы размываются водами р. Котловки, отмечены поваленные деревья в средней и нижней части склона. Было деформировано около 12 м^2 асфальтовой пешеходной дорожки.

В ноябре 2018 г. на ул. Академика Бакулева, 6 было зафиксировано образование циркообразного оползня в верхней части склона (площадь – около 22 м^2). Отмечались деформации дорожного покрытия за автостоянкой, вдоль склона образовалась промоина. Наблюдались многочисленные трещины возле подъездов № 8, 9, 10 напротив оползневого участка.

На территории ***Московской области*** метеорологические особенности весны и первой половины лета 2018 г. способствовали активизации оползней, в этот период выпало большое количество атмосферных осадков с максимумами в апреле и июле. Всего в 2018 г. было зафиксировано 10 активных проявлений оползневого процесса. На двух участках отмечались негативные воздействия на хозяйственные объекты.

В г. Лыткарино по ул. Набережная продолжались деформации зданий и асфальтового полотна, наблюдались многочисленные трещины. На существующем оползневом склоне образовался новый циркообразный оползень (площадь оползня – 12 м^2). Причинами активизации оползневого процесса являлись пригрузка склона, обводнение основания склона в связи с выходами многочисленных родников (рис. 2.1.15).

В г. Раменское, у Борисоглебского озера активизация была зафиксирована весной и осенью. На обследованном участке образовалась дугообразная трещина вдоль борта озера, деформациям подверглось асфальтовое дорожное полотно (длина трещины – 9 м, ширина раскрытия – 10 см). Еще одна трещина образовалась у бровки склона (длина трещины – 4,6 м, ширина – до 5 см).

В с. Дмитровское Красногорского района на склоне берега р. Истра отмечалось отчленение оползневых блоков на участке протяженностью 40 м с глубиной захвата около 1 м, расстояние от бровки активного оползня до заборов частных участков составляет в среднем 2,5 м (рис. 2.1.12).

Рис. 2.1.12. Активный оползень в с. Дмитровское, Красногорский район, Московская область

Активизация оползневого процесса в весенний период 2018 г. была зафиксирована в д. Дроздово Ленинского района на правом берегу р. Москвы. Деформации развивались на обоих флангах оползня. На правом фланге оползня длина стенки срыва составляла 23 м, высота – 1-4 м. На левом фланге оползня образовалась циркообразная ниша длиной 14 м, высотой 0,5-3 м, глубина захвата пород – до 1 м. В центральной части склона грунты оплывали, выносились ручьем в реку (площадь оплывины – 6,75 м^2).

Региональная активность оползневого процесса в 2018 г. на территории Московской области оценивается как средняя.

В ***Орловской области*** в 2018 г. признаков активизации оползневого процесса не зафиксировано. В целом по области активность оползневого процесса оценивается как низкая. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

Рязанская область. В 2018 г. на территории области зарегистрировано 11 случаев активиза-

ции оползневого процесса. Активизация процесса фиксировалась в с. Константиново Рыбновского района, д. Деулино Рязанского района, с. Исады и с. Троица Спасского района.

На территории музея-усадьбы С.А. Есенина в с. Константиново отмечены оползневые смещения на участке общей площадью 12 м². Сформировались новые и увеличились старые трещины отрыва, наблюдались деформации в стенах здания научно-культурного центра. Активизация оползневого процесса обусловлена интенсивным снеготаянием.

В с. Исады в непосредственной близости от церкви XVII в. «Воскресенье Славущего» формировался новый оползень (длина – 55 м, ширина – 5 м, раскрытие трещины отрыва – около 0,2 м). Продолжались деформации церкви, выражающиеся в увеличении раскрытия сквозных трещин (ширина трещин составляла около 2 см).

На территории жилой застройки с. Троица Спасского района в результате развития оползневого процесса отмечено образование новых оползневых блоков (размер блоков: длина – около 5,0 м, ширина – около 1,0 м), новых трещин отрыва и увеличение старых (ширина раскрытия – 20-50 см). В стенах жилого дома по ул. Железнодорожная, 58 в результате деформаций формировались новые и увеличивались старые трещины.

В д. Деулино Рязанского района в результате активизации оползневого процесса произошло разрушение забора на участке длиной 8 м.

В целом региональная активность оползневого процесса на территории Рязанской области оценивается как средняя.

Смоленская область. Развитие оползневого процесса зафиксировано в долине р. Днепр в районе г. Смоленска и г. Дорогобужа, а также в долине р. Вазуза около г. Сычевка и в долине р. Угра.

В г. Смоленске процессы оврагообразования и оползневой процесс парагенетически связаны на склонах оврагов Чертов ров (Рачевский овраг), Кловский овраг, Чуриловский овраг, Рачевский-Западный и Рачевский-Восточный. На активных оползневых участках в основном фиксировалось осыпание склонов, образование оплывин площадью от 10 до 40 м², а также смещение отдельных небольших оползневых блоков на площади до 5 м² (рис. 2.1.13).

Во многом активизация оползней вызвана техногенными факторами (нарушение сплошности растительного покрова склонов и поверхностного стока) и весенним снеготаянием, повлекшими за собой активизацию эрозионных процессов.

Региональная активность оползневого процесса на территории Смоленской области в 2018 г.

Рис. 2.1.13. Активный оползень в с. Дмитровское, Красногорский район, Московская область

оценивается как средняя. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

В ***Тамбовской области*** в весенний период 2018 г. отмечалось интенсивное снеготаяние, что привело к активизации оползневого процесса на территории области. Всего в 2018 г. на территории области было зафиксировано 9 активных проявлений, негативные воздействия на хозяйственные объекты оказали 4 проявления процесса.

Активизация оползневого процесса наблюдалась в с. Пичаево Пичаевского района. Здесь отмечено приращение стенок срыва на 0,1-0,5 м в юго-западной части, а также оползневые смещения на участке площадью 14,4 м². В центральной части территории наблюдались деформации сооружений.

В Жердевском районе весной отмечена активизация оползневого процесса в юго-восточной части г. Жердевка, на ул. Подгорная. На уступе оползня, расположенного за домом № 70 и кирпичной хозяйственной пристройкой по ул. Подгорной, отмечались оползневые смещения (ширина оползневых блоков – 0,2-0,7 м, высота стенки срыва – 3,2 м). В результате активизации оползневого процесса продолжались деформации дома № 70, выражавшиеся в увеличении трещин в бетонной отмостке возле стен дома и пристройки, образовании новых трещин на бетонированной площадке около уступа. В центральной части участка отмечено приращение высоты стенки срыва главного уступа на 0,2 м.

Активизация оползневого процесса также была зафиксирована на северо-западной окраине с. Туголуково Жердевского района.

Здесь наблюдались оползневые смещения, осыпание пород в вершинах стенок срыва (приращение стенок срыва – 0,1-0,4 м). В вершине усту-

па отмечено смещение оползневого блока длиной 0,5 м, шириной 2 м, на месте ранее образовавшейся трещины.

В с. Чекмари Сосновского района, в 300 м к западу от юго-западной окраины ул. Карла Маркса (участок «Чекмаринский») были зафиксированы незначительные оползневые смещения на участке ранее образовавшихся стенок срыва, по всему склону отмечено оплывание пород на площади 4900 м².

В целом на территории Тамбовской области активность оползневого процесса в 2018 г. оценивается как средняя.

Тверская область. Региональная активность оползневого процесса на территории Тверской области была низкая. Активизации оползневого процесса наблюдалась только в Конаковском районе в с. Городня.

Тульская область. В 2018 г. в период весеннего снеготаяния было зафиксировано 5 активных оползневых проявлений. Воздействие оползней на хозяйственные объекты отмечалось в Новомосковском и Ленинском районе.

Наиболее значительной по ущербу оказалась активизация процесса в п. Плеханово на ул. Луговая, 30, которая выражалась в увеличении раскрытия старых и появлении новых трещин (шириной до 2 см) в стенах жилого дома, а также в оползневых смещениях на участке возле жилого дома № 30 на площади 20 м².

В апреле 2018 г. в с. Беломестное Новомосковского района произошел сход оползня в районе карьера по добычи известняков (длина оползня – 190-230 м, ширина – 30-50 м, площадь – 11500 м²). В результате активизации оползня была разрушена грунтовая дорога, связывающая два населенных пункта, на участке длиной около 70 м, произошло перекрытие части русла р. Проня (рис. 2.1.14).

Рис. 2.1.14. Участок активизации оползневого процесса на окраине с. Беломестное, Новомосковский район, Тульская область

Региональная активность оползневого процесса в целом по Тульской области в 2018 г. была низкая.

В ***Ярославской области*** выявлено развитие глубоких оползней вблизи г. Углича на р. Корожечне, где у подножья склона на поверхность выходят глины триасового возраста. Все случаи активизации оползневого процесса тесно связаны с высоким уровнем воды в паводковый период (апрель-май 2018 г.) и увеличенными выпусками с гидроузлов Угличского и Рыбинского водохранилищ.

В весенне-летний период 2018 г. основной причиной активизации оползней являлось активное снеготаяние и увеличение выпусков с гидроузлов Угличского и Рыбинского водохранилищ в пределах населенных пунктов п. Константиново и с. Семеновское.

Оползневые проявления имеют протяженность 600-800 м и представляют собой многоступенчатый оползневой склон, состоящий из более мелких оползней небольших размеров (ширина – 10-20 м, длина – 5-10 м, мощность – 0,5-1,0 м). Активизация процесса фиксировалась в нижней части оползневого склона на участках общей площадью 100 м².

В осенний период в 2018 г. активность оползневого процесса снизилась. Тем не менее, на отдельных участках (г. Тутаев, д. Сопелки, с. Семеновское, д. Новые Ченцы) происходили оползневые смещения (ширина захвата грунтов – 0,2-5 м, оползневые ниши в нижней части склона (подошве) – 0,5-2,0 м). В д. Демино накопившиеся оползневые отложения были размыты рекой, произошло обрушение пород вдоль берега в виде нескольких блоков (глубина захвата – 1 м, длина – 1,5-3 м).

В целом в 2018 г. активность оползневого процесса на территории Ярославской области была низкая. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Региональная активность оползневого процесса, развитого в прибрежных зонах рек и равнинных водохранилищ Русской платформы не превышала среднего уровня, при этом на левобережье Цимлянского водохранилища наблюдалась высокая активность. Всего в пределах округа зафиксировано 217 активных оползневых проявлений.

Высокая оползневая активность была выявлена на локальных участках, в границах Скифской плиты на северо-западе Краснодарского края, Азовского побережья и на Таманском полуострове, а также в южной части Крымского полуострова.

Большинство активных оползней зафиксировано в границах среднегорной и низкогорной области Кавказского хребта. Наибольшее количество активных оползневых проявлений зафиксировано вдоль автодорог, а факторами их активизации являются, как климатические (выпадение большого количества осадков), так и техногенные факторы (динамические воздействия автотранспорта).

Республика Адыгея. Всего по территории республики было зафиксировано 28 активных оползневых проявлений. Активность в основном наблюдалась на выявленных ранее оползневых участках. На общем фоне стабилизации выделяются отдельные активные участки, в основном в головной и фронтальных частях крупных оползневых тел. Активность оползневого процесса оценивается, преимущественно, как средняя.

Оползневой участок на левом склоне долины р. Белая в районе Малой Майкопской ГЭС на восточном фланге был малоактивен. Активность сохранялась в центральной части (протяженность участка – около 250 м).

В границах застройки п. Табачного сохранялась активность на участке оползневого уступа по ул. Короткой. Расстояние от бровки уступа до забора домовладения – 9,85 м.

Активизация оползневого процесса отмечалась на южной окраине п. Тульского, на левом склоне долины р. Белой. Активизация была вызвана эрозионной деятельностью р. Белая. Активная головная часть оползня смещается вниз по течению (протяженность участка – около 50 м).

В районе ст. Абадзехской активные оползни отмечались вдоль уступов второй и третьей надпойменных террас по обоим берегам р. Белая. В 2018 г. было зафиксировано 4 оползня. Наибольшая активность наблюдалась на северной окраине станицы. Оползневой участок на правом склоне долины р. Белая оставался активным на всей площади. Ширина оползня – 200 м, длина – 80 м, высота стенки срыва – до 4 м. Языковая часть размывалась водами р. Белая.

В п. Победа в результате развития оползневого процесса было разрушено и деформировано 60 м пешеходной дорожки.

В п. Каменномостский в 2018 г. выявлено 2 активных оползневых проявления на южной окраине поселка на выходе р. Белой из теснины.

В пределах мегантиклинория Большого Кавказа (область высокогорного рельефа) в 2018 г. выявлено 10 активных проявлений, из них 9 – на Гузерипльском участке. Все активные проявления отмечены вдоль автодороги А-159 Майкоп – плато Лаго-Наки на отрезке от п. Гузерипль до плато Лаго-Наки. Суммарная длина разрушенных и деформированных участков автодороги составила 320 м.

На автодороге Абадзехская – Новосвободная (в междуречье р. Белая, р. Фарс) зафиксированы оползневые участки между станицами Севастопольской и Новосвободной. Всего было выявлено 3 активных оползневых участка суммарной длиной 350 м.

Активный оползень был зафиксирован на левом склоне долины р. Мутный Тепляк от уреза воды до вершины Гузерипль. Активные оползневые проявления выявлены на площади около 220 000 м². Наибольшая оползневая активность отмечалась в привершинной части, где протягивается полоса активных оползней.

Астраханская область. В 2018 г. зафиксировано 5 активных оползневых проявлений. На правом берегу р. Волги общая площадь оползневого берега составляет 0,6 км², из которых в 2018 г. было активно 0,1451 км². Активность оползневого процесса была средней.

Наибольшая активность наблюдалась к западу от с. Никольское Енотаевского района, а также в с. Сергиевка Икрянинского района.

В с. Никольское (территория бывшего консервного завода, весовой станции и рабочего поселка) в результате ежегодной активизации оползневых и обвальных процессов произошло дальнейшее сокращение территории на 0,0528 км² (рис. 2.1.15). Отступание бровки оползневого склона составило от 10,9 до 32,8 м.

В с. Сергиевка Икрянинского района в результате развития оползневых и обвальных процессов вдоль берегового уступа произошло сокращение прибрежной территории на 0,00064 км². Существует угроза разрушения опор ЛЭП и оград домовла-

Рис. 2.1.15. Активное проявление оползневого процесса в с. Никольское, Астраханская область

дений. Отступание бровки оползневого склона составило от 0,86 до 2,4 м.

Отмечалась активность на флангах оползневого участка в 5,7 км южнее с. Черный Яр. На северном фланге протяженность активной части составила 800 м. Оползень, длиной по направлению смещения до 40 м и амплитудой вертикальных смещений в головной части до 5-6 м, состоит из 2 основных ступеней (ширина каждой ступени – 10-15 м), осложненных продольными трещинами отрыва (0,1-0,5 м) и образованием новых оползневых блоков. Оползневые подвижки отдельных блоков имели амплитуду смещений 0,1-0,5 м. На южном фланге также образовывались новые блоки по ранее сформированным трещинам отрыва. Протяженность активной части оползневого склона здесь составляет 120 м.

В с. Черный Яр произошла просадка оползневой ступени на 1-2 м. Протяженность оползневой ступени вдоль берега составляет около 400 м, ширина – до 30 м. Сплошность оползневой ступени не была нарушена, она представляет собой горизонтальную поверхность, по которой проходит ЛЭП. Оползень не стабилизировался, сохраняется угроза наклона или разрушения опор ЛЭП (рис. 2.1.16).

Рис. 2.1.16. Опоры ЛЭП на оползневой ступени в с. Черный Яр, Астраханская область

В Волго-Ахтубинской долине и дельте р. Волга активных оползневых проявлений не зафиксировано.

Волгоградская область. Всего в 2018 г. на территории области было выявлено 3 активных оползневых проявления протяженностью вдоль берега 2,08 км.

На Волгоградском водохранилище наибольшему разрушению подвержен левый склон, относящийся к Прикаспийской низменности. В 2018 г. на левом склоне активизации оползней не зафиксировано. Активность процесса была низкой.

На правом склоне, в пределах Приволжской возвышенности, общая площадь оползневого берега составляет 0,1208 км², в 2018 г. развитие оползневого процесса отмечалось на площади 0,00192 км². Активность процесса была низкой.

На Цимлянском водохранилище также наибольшая активность оползней характерна для левого склона (Ергенинская возвышенность). Протяженность оползневого склона – 3,32 км. Оползни развиты на площади 0,0996 км², в 2018 г. развитие оползневого процесса отмечалось на площади 0,04625 км². Оползневая активность была высокая.

На правом склоне, в пределах Приволжской возвышенности, в 2018 г. активность оползневого процесса была низкой.

Региональная активность оползневого процесса в целом по Волгоградской области была средняя. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

Краснодарский край. Всего в 2018 г. зафиксировано 167 активных оползневых проявлений. Оползневая активизация была выявлена, как в пределах Скифской плиты, так и в границах мегантиклинория Большого Кавказа.

На Скифской плите в 2018 г. было выявлено 33 активных оползня. При значительно меньшем количестве оползней площадь их активизации сравнима по площади с оползневой активизацией в области низкогорного-среднегорного рельефа мегантиклинория Большого Кавказа. Высокая активность оползневого процесса наблюдалась на отдельных участках Азовского побережья в северной части Краснодарского края и на Таманском полуострове.

На Среднекубанском участке, охватывающем участки долин р. Кубани и ее крупных притоков – Урупа и Лабы, выявлено 15 активных оползней суммарной площадью 0,1162 км² (рис. 2.1.17).

Рис. 2.1.17. Активный оползневой массив на северо-восточной окраине с. Гусаровское, Краснодарский край

Активность оползневого процесса была отмечена и на Урупском участке. В пределах оползневого массива площадью 9,8 км² активизация процесса отмечалась на площади около 15 %. Активизировались участки в верхних частях склонов. Ширина участка активизации – до 350 м, длина – 250-300 м, отступание стенки срыва на этом участке составило до 5 м. Негативным воздействиям оползневого процесса подверглась автодорога а. Урупский – с. Успенское и здание фермы.

В границах области средне-низкогорного рельефа мегантиклинория Большого Кавказа активизация оползневых и обвально-оползневых процессов выявлена на большинстве участков за исключением Варениковского, Солдатского, Холодненского и Гуамского. На всех участках активность оползневого процесса не превышала средних значений. На Хадыженском, Апшеронском, Нефтегорском, Станционном, Отрадненском, Малотенгинском и Волконском участках зафиксирована средняя активность, на остальных участках – низкая.

На северном склоне оползни развиты в долинах рек и на приводораздельных участках возвышенностей. Факторами активизации оползней на уступах речных долин выступают боковая речная эрозия, увлажнение подземными водами в уступах речных террас. Количество выпавших осадков и их интенсивность является наиболее значимым фактором активизации большинства оползней, развитых на склонах и водоразделах.

На западной окраине г. Хадыженска наблюдались 3 активных оползневых участка: один из них, по сравнению с 2017 г., остался без изменений; второй увеличился на восточном фланге на 50 м, его ширина составила 120 м; третий оползень активизировался в верхней части (ширина оползня – 50 м, высота стенки срыва – 2 м). Отмечались деформации и разрушение полотна автодороги г. Хадыженск – г. Горячий Ключ на западной окраине г. Хадыженск (длина участка – 120 м), было разрушено до 1/3 ширины полотна автодороги (рис. 2. 1.18).

Средняя активность оползневых и обвально-оползневых процессов наблюдалась на Апшеронском участке. На обширном старом оползневом участке площадью 150 тыс.м² на правом берегу р. Пшехи на юго-восточной окраине г. Апшеронска было выявлено 2 участка активизации площадью 5,0 тыс.м² и 7,5 тыс.м². В результате оползневой активизации было деформировано гравийное полотно автодороги, соответственно на участках длиной 50 м и 70 м. Продолжались активные оползневые процессы по обоим берегам р. Пшехи на северной окраине г. Апшеронска. Общая протяженность участков активизации – 600 м (рис. 2.1.19).

Рис. 2. 1.18. Оползневые деформации и разрушения автодороги на западной окраине г. Хадыженска, Краснодарский край

Рис. 2.1.19. Оползневые деформации и разрушения автодороги на восточной окраине г. Апшеронска, Краснодарский край

Рис. 2.1.20. Разрушенный в результате активизации оползневого процесса участок автодороги ст. Отважная – ст. Бесстрашная в 0,5 км

На Отрадненском участке активизация оползневого процесса выявлена на 12 участках в районе ст. Подгорная Синюха, на участках пологих водоразделов между ст. Отважная – ст. Бесстрашная, в районе х. Солдатская Балка, на правом берегу р. Уруп в районе ст. Отрадной, на правом склоне долины р. Донская Балка. Суммарная площадь активизации оползневого процесса – 0,3615 км². Воздействию процесса подверглись 2 сельских населенных пункта, 0,513 м автодорог с твердым покрытием (рис. 2.1.20).

Рис. 2.1.21. Деформированное в результате активизации оползневого процесса административное здание в ст. Подгорная Синюха, Краснодарский край

В ст. Подгорная Синюха Отрадненского района оползневые смещения привели к деформации административного здания (рис. 2.1.21).

В пгт. Нефтегорск (Нефтегорский участок) в марте 2018 г. активизировалась головная часть старого оползня вдоль ул. Гоголя. С марта по июль 2018 г. его площадь увеличилась с 1880 до 9400 м². Базисом оползания является русло балки с глубиной вреза до 1,5 м. В результате развития оползневого процесса в жилом доме возникли слабые деформации пола, оконных и дверных рам. В домовладении по ул. Гоголя, 10 в бетонных отмостках образовались трещины с горизонтальными и вертикальными смещениями (2-3 см).На правом берегу р. Пшиш (Станционный участок) на основном оползне активизации не выявлено. В 300 м ниже по течению расположен оползневой склон (ширина в нижней части – 200 м, длина – 150 м). По всей площади развиты оползни течения со стенками срыва высотой около 1 м, очертания оползней нечеткие, наиболее активны были 2 оползня в верхней части склона (площадь каждого оползня – около 1500 м²).

На Малотенгинском участке была выявлена активизация в юго-западной части оползневого массива на площади 0,15 км². Оползневая активность была приурочена к средней части оползневого тела, где образовывались свежие стенки срыва высотой до 1 м.

На южном склоне Кавказа большинство активных оползней было зафиксировано в низкогорной прибрежной зоне. Здесь основными факторами активизации оползней являются метеорологический (выпадение большого количества осадков, периодически интенсивных) и техногенный (пригрузка слабоустойчивых склонов).

В весенний период 2018 г. было зафиксировано 2 активных оползневых участка в г. Туапсе. В районе ул. Юбилейной оползнем была разрушена проезжая часть улицы между домами № 13 и № 9а, разрушена бетонная подпорная стенка в низовом откосе автодороги около дома № 13, уничтожен 1 септик накопительного типа (рис. 2.1.22).

Рис. 2.1.22. Активный оползень на ул. Юбилейной в г. Туапсе, Краснодарский край

Еще один случай активизации процесса был зафиксирован по ул. Киевская. В междуречье р. Туапсе и р. Паук в нижней части древнеоползневого склона был выявлен слабоактивный оползневой участок площадью 850 м². Высота стенки срыва составила 1,5-1,8 м. Выше бровки стенки срыва выстроена подпорная стенка длиной 60 м, высотой 2 м. В зоне развития оползневого процесса находится домовладение по ул. Киевской, 42 (рис. 2.1.23).

В результате катастрофического паводка в период с 24 по 27 октября 2018 г. и дальнейшего развития боковой эрозии рек активизировались об-

Рис. 2.1.23. Головная часть активного оползня на ул. Киевская в г. Туапсе, Краснодарский край

вально-оползневые процессы по берегам рек Индюшонок, Туапсе, Макопсе, Аше, в балке Яблонского. В результате развития процессов было деформировано и разрушено 0,64 км автодорог и 0,05 км железнодорожных путей (рис. 2.1.24, 2.1.25).

Рис. 2.1.24. Участок активизации оползневого процесса вдоль правобережного уступа р. Индюшонок, Туапсинский район, Краснодарский край

Рис. 2.1.25. Разрушенный в результате развития обвально-оползневых процессов участок автодороги п. Макопсе – а. Наджиго вдоль правобережного уступа р. Макопсе, Лазаревский район г. Сочи, Краснодарский край

24 декабря, около 6 часов утра, в Туапсинском районе, в 1,1 км к северо-востоку от железнодорожной станции Навагинской на склоне выше железнодорожных путей произошла активизация оползневого процесса. Ширина активизировавшегося проявления составила 55 м, длина – 74 м, высота стенки срыва – до 1,5 м, средняя мощность сместившихся оползневых масс – 0,5 м, объем сместившихся оползневых масс оценивался в 1400 м^3. Оползень сформировался на незалесенном склоне юго-восточной экспозиции крутизной 40-45°, в рыхлых четвертичных отложениях, представленных суглинками с щебнем и глыбами. В результате активизации процесса оползневыми массами было перекрыто полотно железной дороги, в результате чего сошли с рельсов два вагона электропоезда, следовавшего по маршруту Белореченская – Гойтх (рис. 2.1.26).

Рис. 2.1.26. Зона разгрузки оползневых отложений на железнодорожном пути, Туапсинский район, Краснодарский край

Основными факторами активизации оползневого процесса являлись метеорологические: значительное количество жидких атмосферных осадков (51 мм), выпавших 23 декабря 2018 г. Также не исключено влияние техногенных (подрезка склона, динамические воздействия при движении железнодорожного транспорта) и сейсмического факторов.

В границах Сочинского полигона на большинстве участков активность оползней была средней. Наибольшее количество оползней зафиксировано вдоль низовых и верховых откосов автодорог (рис. 2.1.27, 2.1.28).

Рис. 2.1.27. Оползневые деформации в низовом откосе автодороги вдоль левого борта р. Мзымты, Краснодарский край

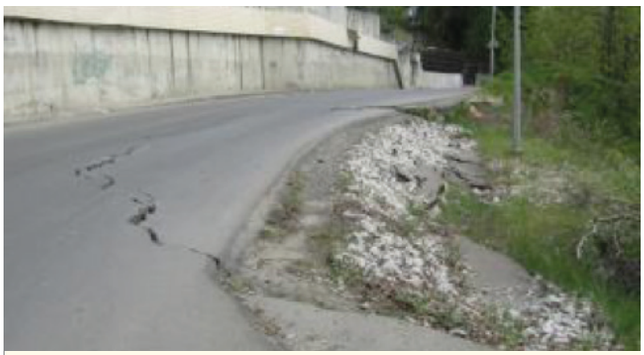


Рис. 2.1.28. Участок оползневой активизации на Сухумском шоссе в п. Хоста, Краснодарский край

На Краснополянском участке практически все зафиксированные участки активизации являются вторичными проявлениями на выявленных ранее оползневых массивах. Отмечалось увеличение их площади, смещения в пределах существующих оползней, увеличение глубины оползневых деформаций. Все участки активизации связаны с техногенными изменениями рельефа. В большинстве случаев активность оползневого процесса не превышала средней. Суммарная площадь активных проявлений – 0,14976 км² (рис. 2.1.29, 2.1.30).

На левом склоне долины р. Лауры, в 700 м к западу от нижней станции подъемника канатной дороги активизировался оползень комбинированного типа (скольжения и течения). Ширина оползня – около 70 м, длина – около 150 м. В оползневые смещения были вовлечены делювиальные покровные суглинки с включениями щебня и дресвы. Было полностью разрушено полотно автодороги на участке протяженностью 45 м.

На Кепшинском участке в 2018 г. на оползневом массиве отмечалась низкая активность. В 500 м к северу от головной части оползня выше по склону (превышение – 200 м) были обнаружены свежие стенки срыва.

В пределах Сочинского полигона было деформировано 50 м дорожного полотна на восточной окраине с. Черешня, высота оползневой ступени – до 20 см; деформирована 1/2 ширины полотна участка Сухумского шоссе в п. Хоста (длина участка – 35 м, высота оползневой ступени – до 15 см). Базис оползания – русло р. Хоста. Отмечены деформации полотна автодороги Горная олимпийская деревня – Роза-Хутор на левом склоне долины р. Сулимовского (длина участка – около 60 м, захвачено ¾ ширины полотна автодороги, высота оползневой ступени – до 30 см) (рис. 2.1.31). Оползневые деформации наблюдались на автодороге в центральной части с. Сергей-Поле, в 200 м к югу от основного оползневого участка.

Рис. 2.1.29. Участок развития оползневого процесса в верховом откосе автодороги в районе санно-бобслейной трассы, Краснополянский участок, Краснодарский край

Рис. 2.1.30. Активный оползень на технологической дороге, горнолыжный комплекс «Лаура», Краснополянский участок, Краснодарский край

Рис. 2.1.31. Деформированный в результате активизации оползневого процесса участок автодороги Горная олимпийская деревня – Роза-Хутор, Краснодарский край

В целом по Краснодарскому краю активность оползневого процесса, как в области Скифской плиты, так и в пределах мегантиклинория Большого Кавказа, была на среднем уровне.

Ростовская область. Всего на территории области было зафиксировано 10 активных оползневых проявлений. В пределах северного побережья Таганрогского залива отмечалась средняя активность оползней, отмечались участки

с низкой активностью, о чем свидетельствовала покрывающая береговые уступы растительность и заросли тростника в прибрежной части склона. Здесь было выявлено 3 активных проявления.

На южном побережье Таганрогского залива на отрезке Порт-Катон – Новомаргаритово было выявлено активное развитие оползней на береговых уступах, общая протяженность активных участков составила 2 км.

На южном побережье Цимлянского водохранилища в приустьевой части залива Жуковское Убежище, на его правом берегу, были зафиксированы 3 активных оползневых участка, соединившихся между собой (общая ширина оползней – 470 м, длина – 20 м, высота стенки срыва – 2 м). В районе ст. Жуковской на участке протяженностью 100 м вдоль бровки уступа наблюдалась серия сместившихся оползневых блоков (ширина блоков – до 30 м, длина – до 6 м) и трещины закола (рис. 2.1.32). На Алдабульском участке активность оползневого процесса оставалась высокой (рис. 2.1.33).

Причиной активизации обвально-оползневых процессов на береговых уступах Таганрогского залива и Цимлянского водохранилища явились абразионные процессы, процессы интенсивного выветривания горных пород, слагающих склоны.

Отдельные активные оползневые участки отмечены в районе станиц Мелиховская и Раздорская.

Республика Крым. В 2018 г. наблюдения за развитием оползневого процесса проводились на 201 оползневом участке, на которых оползни характеризуют общую тенденцию развития оползневого процесса или представляют наибольшую опасность для различных инженерных объектов и коммуникаций на территории Республики Крым. Участки наблюдений были выделены во всех четырех оползневых районах: Западном, Северном, Южном и Восточном. На подавляющем большинстве участков наблюдалась активизация оползневого процесса, вследствие чего оползневая активность в целом по Республике Крым оценивается как высокая.

В Западном оползневом районе наблюдения велись на 25 оползневых участках, из них 9 участков расположены вдоль берегового откоса Черного Моря у п. Береговое и Угловое, 16 – на левом склоне долины р. Альма.

В пределах района наиболее активными являются абразионные блоковые оползни типа выдавливания в районе пляжей, у с. Береговое. В оползневой процесс вовлечены суглинки желтовато-бурые с прослоями гравия и гальки. Вдоль стенки срыва высотой 13-15 м сформированы трещины закола с образованием новых блоков обрушения шириной 0,5-1,5 м. В подошве оползневого склона много участков активных мелких и поверхностных оползневых смещений, базис оползания – ниже уреза моря. Ширина пляжной полосы от моря до подошвы оползня – 2-10 м, общая протяженность абразионного склона с активными проявлениями оползневого и обвального процессов – 1,7 км. В марте-апреле 2018 г. произошли смещения горных пород на оползне «Береговой VI» с образованием оползня второго порядка шириной 5-7 м (рис. 2.1.34).

Рис. 2.1.32. Серия сместившихся оползневых блоков в районе ст. Жуковской, Ростовская область

Рис. 2.1.33. Активный оползневой участок берегового уступа в районе х. Алдабульского, Ростовская область

Рис. 2.1.34. Оползень «Береговой VI» оползневой блок, образовавшийся в марте-апреле 2018 г., Республика Крым

Рис. 2.1.35. Оползень «Береговой II», стенка отрыва нового оползневого блока, Республика Крым

Рис. 2.1.36. Нижняя часть оползня «Береговой II», размываемая в прибрежной зоне, Республика Крым

В июне-июле в основании оползня «Береговой II» отмечались оползневые смещения на локальном участке (ширина трещин закола вдоль головной части и по флангам оползня – 0,4-1,5 м, высота стенки отрыва – 0,8 м). В результате абразионного размыва образуется отвесный склон со с ярко выраженными оползневыми степенями. Обвально-оползневые отложения перекрывают полосу пляжа. (рис. 2.1.35, 2.1.36).

В долинах рек по Западному району велись наблюдения за 16 оползнями: в районе п. Песчаное (6 шт.), Вилино (9 шт.) и Отрадное (1 шт.). Эта группа опо3 ёлзней на левом склоне долины р. Альма, находится ниже пахотных земель, некоторые оползни имели признаки активности на отдельных участках. Блоковые оползни у с. Песчаное развиваются на древнем оползневом склоне. В оползневые смещения вовлечены суглинки желтовато-бурые с прослоями гравия и гальки известняка, песчаника и кварца. Оползневой процесс в целом находится в стадии стабилизации. Однако на самом крупном оползне «Альминский Левобережный VI» периодически происходят обвальные смещения горных пород объемом до 300-400 м^3. Бровка отрыва головной части этого оползня, находятся в 3-4 м от грунтовой дороги и в 20 м от виноградных садов (рис. 2.1.37). Дальнейшее развитие оползневого процесса будет угрожать сохранности виноградников на плато и прилегающим землям. Также небольшие участки оползневой активизации отмечались в излучине р. Альма.

В пределах группы оползней напротив с. Вилино, развивающихся на участке склона коренного плато общей протяженностью 2,2 км, наблюдались локальные оползневые смещения.

В Северном оползневом районе в 2018 г. обследованы 40 оползневых участков, из которых 10 оползней расположены в долине р. Альма.

В апреле 2018 г. был выявлен активный оползень на левом берегу р. Альма, в 380-400 м восточнее с. Растущее. В стенке срыва высотой 3-4 м наблюдались локальные оползневые ступени со свежими следами оползневых смещений. Оползневые смещения были выражены виде бугристого микрорельефа и серии трещин растяжения на полотне автодороги.

Наиболее опасными в Северном оползневом районе являются Марьинские техногенные ополз-

Рис. 2.1.37. Оползень «Альминский Левобережный VI», Республика Крым

Рис. 2.1.38. Оползни в бывшем Марьинском северном карьере красных глин. Южный борт карьера с активными оползневыми очагами, Республика Крым

ни в черте г. Симферополь. Это группа техногенных оползней, образовавшихся на крупном древнем оползне. Формирование оползней обусловлено сочетанием двух факторов: сооружение у основания склона карьеров (в настоящее время карьеры затоплены) и увлажнения склоновых отложений из-за отсутствия ливневой канализации и утечек из изношенных систем водоснабжения и канализации.

На оползневых склонах бывших Южного и Северного карьеров выделяется несколько участков активных оползневых смещений (рис. 2.1.38). Наиболее опасные из них расположены в верхней части бортов карьеров, стенки отрыва которых вплотную приблизились к жилой застройке. Сток из водоотводящих коммуникаций происходит в карьер, что приводит к замачиванию неукрепленного ступенчатого склона карьера и активизации оползневых смещений. Некоторые участки активных оползневых смещений отсыпаны глыбово-щебнистым материалом.

Территория Южного оползневого района расположена в пределах южного склона Главной гряды Крымских гор от м. Айя до г. Феодосия и разделена на три подрайона: Юго-Западный, Центральный и Юго-Восточный. В 2018 г. наблюдения в пределах этого района велись на 110 оползневых участках.

В пределах Юго-Западного подрайона наблюдения велись на 88 оползневых участках. Из 87 км береговой линии подрайона около 50 км оборудовано берегоукрепительными сооружениями, то есть практически все побережье защищено от абразии. На оставшихся незакрепленными участках наблюдались оползни с низкой активностью развития: «Форос Береговой», «Лимены Береговой», «Центральный Алупкинский оползень», «у Фонтана Елена» и «Воронцовский Дворец».

Территория Южного оползневого района расположена в пределах южного склона Главной гряды Крымских гор от м. Айя до г. Феодосия и разделена на три подрайона: Юго-Западный, Центральный и Юго-Восточный. В 2018 г. наблюдения в пределах этого района велись на 110 оползневых участках.

Типичным крупным абразионным оползнем для юго-западного подрайона является оползень «Золотой Пляж» (рис. 2.1.39), который был закреплен в языковой части подвижной бермой, а на отдельных участках – свайными ростверками и подпорными стенами. Однако оползень, по-прежнему, продолжает развиваться, отмечаются оползневые смещения (1-2 см/год), трещины в асфальте и подпорных стенах.

Оползень у фонтана «Елена» образовался на древнем оползневом склоне. Устойчивость этого участка снижается, так как основание склона подвергается воздействию штормов, а во время ливней вода стекает непосредственно в оползневые трещины, активно увлажняя оползень и снижая его устойчивость.

Оползень «Воронцовский Восточный» образовался на древнем оползневом склоне. В оползание

Рис. 2.1.39. Языковая часть оползня «Золотой Пляж», Республика Крым

вовлечены древние оползневые отложения. В нижней части оползня отмечаются регулярные утечки из водонесущих коммуникаций, замачивающие оползневые отложения. В средней части находится северная стена библиотечного корпуса Дворца, на которой сотрудниками Дворца много лет фиксируются деформации в виде многочисленных трещин между каменными блоками. Здесь в весенний период 2018 г. были выявлены новые участки оползневой активизации.

Для западной части Юго-Западного подрайона характерны эрозионные оползни, развивающиеся с низкой активностью, но в тоже время характеризующиеся катастрофическими подвижками при неблагоприятных условиях. Нижние части этих оползней в основном закреплены и застроены, а верхние части, расположенные на участке Старого Севастопольского шоссе, в основном находятся слабоактивном состоянии, что проявляется в деформациях шоссе и расположенных рядом зданий и сооружений.

На участке развития Некропольского блокового оползня наблюдалось образование небольших оползней второго порядка за счет замачивания пород поверхностными водами и незначительные трещины растяжения на могилах сельского кладбища. Существует вероятность катастрофической активизации оползня.

Большую часть обследованных оползней составляют техногенные оползни, образовавшиеся в результате подрезки и пригрузки склонов, а также замачивания пород, слагающих склоны.

Оползень, расположенный в дорожной выемке на 25 км трассы Ялта – Севастополь, активен в течение многих лет. На оползне четко выделяется несколько оползневых срывов. Отложения языковой части оползня постоянно перекрывают подпорную стену и периодически выходят на трассу.

Система блоковых оползней в районе пгт. Ореанда образовалась при смещении элювиальных отложений на древнем оползневом склоне. Языки оползня доходят до «Солнечной» тропы, сливаясь между собой. Здесь отмечалось развите оползневого процесса, которое выражалось в увеличении трещин на асфальтовом полотне шоссе Гончарное – Ялта и подпорных стенах.

В пределах оползневой системы «Гнездышко» у р. Водопадная фиксировался вал выпирания. В настоящее время сохраняется небольшая активность оползневой системы, проявляющаяся в оползневых смещениях насыпных грунтов и развитии старых деформации в пределах городской застройки.

Активные деформации наблюдаются на дорожном полотне и подпорных стенах на участке Южнобережного шоссе и Гурзуфском шоссе вдоль флангов оползня.

В 2015-2016 гг. из всех изученных оползневых участков Юго-Западного подрайона наиболее опасной являлась Савакская оползневая система, развивающаяся в пределах территории рекультивированного полигона твердых бытовых отходов «ГАСПРА». Оползнем были разрушены все внутренние транспортные коммуникации Полигона и частично его противооползневые сооружения. В течение последних лет существовала реальная опасность катастрофической активизации оползня с разрушением находящихся на пути движения оползня строений и коммуникаций.

В 2016-2018 гг. наблюдалось явное затухание оползневого процесса в пределах оползневой системы.

В Центральном подрайоне Южного оползневого района в 2018 г. наблюдения велись на 14 оползневых участках в пределах городского округа Алушта. Здесь выделены две группы оползней. Первая группа оползней – это крупные по размерам, эрозионные и сложного генезиса оползни, приуроченные к зоне подгорного меланжа. Ко второй группе относятся абразионные оползни, развивающиеся на побережье.

К первой группе относятся оползни Ангарского перевала и оползни, развивающиеся у подножия г. Демерджи. Эти оползни постоянно деформируют шоссе Алушта – Симферополь (рис. 2.1.40). Это крупнейшие и сложнейшие оползни Крыма.

В восточной части подрайона, где практически отсутствуют берегоукрепления, развиты абразионные оползни существенно осложняющие освоение прибрежных территорий и создающие угрозу для объектов инфраструктуры.

В Юго-Восточном оползневом подрайоне наблюдения велись на 8 оползневых участках на территории городских округов Судак и Феодосия. Все оползни абразионные, крупные по размерам, раз-

Рис. 2.1.40. Правый фланг оползня у Ангарского перевала, Республика Крым

Рис. 2.1.41. Оползень «Мыс Св. Ильи», Республика Крым

Рис. 2.1.42. «Качинский оползень», г. Севастополь, Республика Крым

Рис. 2.1.43. Оползень «Учкуевский», г. Севастополь, Республика Крым

виваются на незастроенных территориях, часть из них деформирует дороги и другие линейные сооружения.

Глетчерный оползень «Мыс Святого Ильи» образовался в 2003 г. На склоне оползня в зимний период накапливается значительная масса снега, которая в период таяния приводит к насыщению оползневых грунтов водой и дальнейшим оползневым смещениям. В 2018 г. выявлены несколько крупных оползневых смещений, в языке оползня наблюдались четко выраженные валы выдавливания. Оползневые отложения заполняют прибрежную зону, размываются дождевыми водами и штормами. Величина смещений – 1-2 м. В настоящее время это крупнейший и один из самых активных оползней Крыма (рис. 2.1.41).

Город Севастополь. В настоящее время на территории г. Севастополь зафиксировано 116 оползней. В Ленинском районе г. Севастополя зафиксирован всего один оползень – на восточном берегу Карантинной бухты. В Гагаринском районе 7 оползней отмечаются в береговом склоне на протяжении 2,5 км на северо-запад от мыса Лермонтова. Из 37 оползней Нахимовского района 28 находятся на Северной стороне, причем 20 из них расположены в береговой зоне между м. Коса Северная и п. Андреевка. В Балаклавском районе 13 оползней находятся в береговой зоне между м. Лермонтова и Мраморной балкой, 8 – в районе Балаклавских карьеров, 10 – в Балаклаве и ее окрестностях, 4 – в районе Сухой речки, 33 – в береговой зоне и на склонах между Балаклавой и мысом Айя, 3 – на шоссе Севастополь – Байдарские ворота.

В 2018 г. на территории г. Севастополя было обследовано 10 оползней: «В районе ул. Адмирала Макарова», «Балаклавский», «Василевский», «Фиолент-2», «Балочный», «Любимовский большой», «Качинский», «Любимовский малый», «Учкуевский», «Подольцевский» (рис. 2.1.42, 2.1.43).

Из 10 обследованных оползней в 2018 г. наиболее активными являлись «Учкуевский» и «Фиолент-2». Оползни «Любимовский большой» и «Балочный» находились в состоянии медленных глубинных смещений. Остальные обследованные оползни находились в стабильном состоянии.

Последняя активизация оползня «Учкуевский» произошла 30.06.2018 по фронту вдоль бровки его головной части протяженностью около 80 м (по направлению смещения – 12-15 м), объемом 20-25 тыс. м^3. В результате активизации оползня произошло смещение оползневых блоков общим объемом около 50-70 м^3, что привело к частичному обрушению садовых участков СНТ СН «Парус» на береговую и прибрежную защитные полосы Черного моря, создав угрозу загрязнения акватории взвешенными и загрязняющими веществами. В зоне обрушения находится 33 садовых участка. Предварительно площадь зоны негативного воздействия оползня составляет 16,5 тыс. м^2.

В настоящее время развитие оползней определяется абразией в языковой части и постоянными пригрузками в результате обвалов в головных частях. Существенную роль в активизации оползней «Учкуевский» и «Балочный» играет техногенный фактор: пригрузки отвалами и переувлажнение горных пород, слагающих склон вследствие утечек из водонесущих коммуникаций и отсутствия водоотводящих коммуникаций.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Всего на территории округа было выявлено 378 оползневых проявлений. Активизация большинства проявлений на территории округа отмечалась в весенне-летний процессоопасный сезон в период активного снеготаяния и выпадения интенсивных атмосферных осадков в марте, а также после прохождения кратковременных очень сильных дождей и сильных ливней в мае, июне. В осенний процессоопасный сезон кратковременные очень сильные дожди и ливни, прошедшие местами на территории округа в августе-октябре, также способствовали активизации оползневого процесса.

Активность оползневого процесса в 2018 г. в целом по территории Северо-Кавказского федерального округа оценивается как средняя, но значительно ниже активности 2017 г. В пределах Скифской плиты активность оползневого процесса была низкой, в пределах мегантиклинория Большого Кавказа в целом активность была средней.

Республика Дагестан. В 2018 г. средняя оползневая активность зафиксирована в Среднегорной и Предгорной областях Горного Дагестана, низкая активность – в Высокогорной и Приморско-Дагестанской областях. Всего выявлено 22 активных оползневых проявления. От воздействия оползневого процесса пострадало 3 населенных пункта и 12 хозяйственных объектов. В целом по территории республики активность оползневого процесса в 2018 г. была низкая.

В пределах Махачкалинского участка в результате активизации оползневого процесса в п. Сепараторов (ул. Землеустроительная) было деформировано 2 домостроения с хозпостройками. Размеры оползневого массива: ширина – 200 м, длина – 80 м, глубина захвата пород – 10 м, площадь – 16000 м^2, объем оползневых масс – до 160 тыс. м^3.

В Тляратинском районе на участке автодороги Гунибское шоссе – Вентляшевский перевал (в 3,0 км северо-западнее с. Кабасида) в результате активизации оползневого процесса было деформировано полотно автодороги на участке длиной 130 м (рис. 2.1.44). Параметры проявления: длина – 40 м, ширина – 130 м, площадь активизации – 5200 м^2.

Рис. 2.1.44. Деформированный в результате активизации оползневого процесса участок автодороги Гунибское шоссе – Вентляшевский перевал, Республика Дагестан

В Буйнакском районе на 4 км автодороги республиканского значения Махачкала – Талги в результате активизации оползневого процесса было частично деформировано полотно автодороги на участке длиной 120 м. Параметры проявления: длина – 50 м, ширина – 120 м, высота стенки срыва у обочины автодороги – 0,5 м, площадь – 6000 м^2, объем оползневых масс – до 3000 м^3.

В пределах Буйнакского участка была зафиксирована активизация оползневого процесса в Приреченском районе по ул. Махмудова, в результате чего было деформировано 2 домостроения с хозпостройками. Размеры активного оползневого участка: длина – 100 м, ширина – 50 м, площадь – 0,005 км^2.

В Докузпаринском районе в результате активизации оползневого процесса было деформировано 300 м автодороги Магарамкент – Рутул (в 1,0 км северо-восточнее с. Н. Каракюре). Площадь активизации составила 0,0075 км^2, объем оползневых масс – до 75 тыс. м^3.

В пст. Арада-Чугли Левашинского района в результате активизации оползневого процесса было деформировано 1 домостроение (трещины в стенах, деформации оконных и дверных проемов) (рис. 2.1.45), оползневыми массами была перекрыта автодорога без покрытия на участке длиной 20 м. Параметры проявления: ширина – 150 м, длина – 100 м, высота стенки отрыва – 5,0 м, площадь активизации – 0,015 км^2, объем оползневых масс – 90000 м^3.

В бассейне р. Аварское Койсу в 1,5 км от с. Анцух в результате активизации оползневого процесса были деформированы низовой откос и полотно автодороги с твердым покрытием Хебда – Тлярата

Рис. 2.1.45. Активный оползневой массив в пст. Арада Чугли, Левашинский район, Республика Дагестан

Рис. 2.1.46. Деформированный оползнем участок низового откоса автодороги Хебда – Тляра-та в 1,5 км от с. Анцух, Тляратинский район, Республика Дагестан

на участке длиной 200 м (рис. 2.1.46). Параметры активного оползня: длина – 25 м; ширина – 200 м; площадь – 0,005 км^2.

Основными факторами активизации ЭГП на территории республики являются: гидрометеорологический, сейсмический и техногенный. В последние годы возросла роль техногенного фактора активизации ЭГП в горной части Дагестана, это связано со строительством ГЭС, дорог, тоннелей, расширением населенных пунктов, часто сопровождаемым нарушением рельефа (подрезка склона), изменением подземного и поверхностного стока вод.

Республика Ингушетия. Активность оползневого процесса в целом по территории республики оценивается как низкая, значительно ниже активности 2017 г, что связано, в первую очередь, с уменьшением количества осадков, выпавших в процессоопасные сезоны 2018 г. относительно осадков 2016-2017 гг.

В 2018 г. на территории республики выявлен 21 активный оползень, большая часть из них зафиксирована в пределах подобласти низкогорного структурно-денудационного рельефа (15 проявлений) области средне-низкогорного рельефа мегантиклинория Большого Кавказа.

В г. Старый Малгобек было выявлено 2 активных оползня. Наиболее крупный оползень (объем смещенных масс – 45900 м^3) активизировался, как и в прошлые годы, в районе водонапорных баков. Еще один оползень (объем смещенных масс – 108 м^3, площадь – 216 м^2) деформировал полотно дороги без покрытия на участке длиной 8 м и шириной 1 м (рис. 2.1.47).

На Галашкинском участке было выявлено 4 проявления, оказывающих воздействие на линейные сооружения. От активизации оползней пострадала автодорога с. Даттых – с. Галашки на трех участках (6,9 км; 7,53 км; 10,7 км) суммарной протяженностью 38 м. Самый крупный из оползней (объем смещенных масс – 240 м^3) привел к деформации полотна автодороги с. Даттых – с. Галашки на участке длиной 30 м. Второй по размерам оползень (объем смещенных масс – 150 м^3) деформировал полотно автодороги на участке длиной 4 м, шириной до 0,5 м.

В пределах автодороги с. Галашки – с. Мужичи оползнем (площадь активной части – 2800 м^2, объем смещенных масс – 11200 м^3) было деформировано полотно автодороги на участке длиной 20 м, шириной 2 м.

Основные факторы активизации оползневого процесса – гидрометеорологический и техногенный.

Рис. 2.1.47. Деформированный оползнем участок полотна дороги без покрытия, г. Старый Малгобек, Республика Ингушетия

Кабардино-Балкарская Республика. В 2018 г. на территории республики выявлено 19 активных оползневых проявлений. Негативное воздействие оползневого процесса отмечалось на участки автодорог различного уровня в разных районах республики (пострадало 9 объектов). В целом по республике активность оползневого процесса оценивается как средняя. В областях высокогорного рельефа и межгорной северо-юрской депрессии мегантиклинория Большого Кавказа наблюдалась средняя активность, в области средне-низкогорного рельефа – низкая активность оползневого процесса. Большинство выявленных проявлений активизировалось в весенне-летний процессоопасный сезон, что связано с аномальным режимом осадков в горной и предгорной зоне в этот период.

Один из крупных активных оползней был выявлен в пределах автодороги Кисловодск – Долина нарзанов – Джилы-Су на левом берегу р. Малка. Оползень расположен между ручьями, в верхней части отмечались два озерца. Активная часть оползня имела размеры 400×100 м. Трещины в правом борту оползня пересекали два витка серпантина автодороги Кисловодск – Долина нарзанов – Джилы-Су (рис. 2.1.48). На полотне дороги отмечены новые трещины закола (шириной раскрытия – до 2 см, вертикальная амплитуда смещения вдоль трещин – до 0,5 м). Общая протяженность двух поврежденных участков шоссейной автодороги – до 250 м.

На Тырныаузском участке в правом борту долины р. Гижгит (на склоне выше хвостохранилища № 3 бывшего Тырныаузского ГОКа), отмечались подвижки оползня (рис. 2.1.49), образовавшегося в 2006 г (смещения по вертикали и горизонтали – до 0,3 м). Активный участок имел размеры 130×100 м.

Рис. 2.1.49. Активный оползень на правом берегу р. Гижгит, Тырныаузский участок, Кабардино-Балкарская Республика

Общий объем оползневых масс – около 30 тыс. м^3. В 2018 г. было деформировано около 130 м грунтовой автодороги. Причина образования и ежегодной активизации оползня – подрезка склона земляными работами, атмосферные осадки.

На участке Верхняя Балкария (в 1,5 км ниже с. Верхняя Балкария) была выявлена активность на южном фланге оползневого массива в низовом откосе автодороги Урвань – Уштулу (рис. 2.1.50). Отмечалось развитие трещины отрыва вдоль обочины автодороги на участке длиной 50 м и левой боковой трещины оползневого блока в нижнем откосе дороги (прослеживалась на 80 м вниз). Вертикальное смещение составило 0,5 м, горизонтальное – до 0,3 м. В результате активизации оползня (площадь активной части – 4000 м^2) было деформировано полотно автодороги Урвань – Уштулу (А 154) на участке длиной 50 м. Факторы активизации – метеорологический (атмосферные осадки) и техногенный.

Рис. 2.1.48. Активный оползень в верховом откосе автодороги Кисловодск – Долина нарзанов – Джилы-Су на левом берегу р. Малка, Кабардино-Балкарская Республика

Рис. 2.1.50. Деформация оползнем полотна автодороги Урвань – Уштулу, в 1,5 км ниже с. Верхняя Балкария , Кабардино-Балкарская Республика

Рис. 2.1.51. Активный оползневой участок на левом берегу р. Хеу выше с. Аушигер, Кабардино-Балкарская Республика

На Кашхатауском участке на левом берегу р. Хеу, (в 0,9 км к западу от с. Аушигер), была отмечена активность на оползне размерами 160×190 м. Активный участок (площадь – до 3500 м^2) (рис. 2.1.51) приурочен к правому флангу оползневого массива. Высота бровки отрыва – до 5-6 м, смещение по вертикали – 5-6 м, по горизонтали – до 5 м. При увеличении площади активизации существуют угроза ЛЭП, расположенной ниже по склону. Факторы активизации оползневого процесса – обводненность горных пород, слагающих склон грунтовыми водами и атмосферными осадками.

В результате активизации оползня (объем – 700 м^3) на правом берегу р. Хеу, в 130 м выше сельского автодорожного моста с. Герпегеж, было повреждено 20 м полотна автодороги без покрытия.

На Безенгийском участке, в левом склоне долины р. Черек Хуламский (в 6 км выше с. Карасу) были отмечены следы смещений на оползне в пределах участка автодороги Карасу – Безенги. Участок активизации имел размеры около 50×50 м, объем сместившихся оползневых масс – 800 м^3. Вдоль нижней обочины были выявлены трещины отрыва вдоль полотна автодороги (вертикальные смещения – до 0,3 м, смещение в плане – около 0,3 м). В результате подвижек было деформировано и повреждено около 50 м полотна автодороги. Активность отмечается на этом участке ежегодно с 2008 г., после реконструкции автодороги.

В пределах Верхне-Чегемского участка на левом берегу р. Чегем, напротив устья р. Быкмылгы (пр. приток р. Чегем), в результате активизации оползня было частично перекрыто оползневыми массами полотно автодороги Лечинкай – Булунгу на участке длиной 30 м. Размеры активной части оползня – 45×30 м, объем переместившихся масс – около 4 тыс. м^3.

На правом берегу р. Чегем, в 450 м ниже устья р. Абардансу, в результате активизации оползневого процесса в низовом откосе автодороги Хуштосырт – Булунгу наблюдалось смещение насыпных грунтов на участке площадью 650 м^2 (объем – около 6 тыс. м^3), приведшее к деформации 120 м полотна автодороги Хуштосырт – Булунгу.

На правом берегу р. Кардан в результате активизации части крупного древнего оползня (площадь активной части – 2800 м^2) было деформировано 50 м грунтовой автодороги. Фактор активизации – атмосферные осадки, обводненность склона.

В левом борту долины р. Псыгансу, в 12 км выше с. Верхняя Жемтала, была отмечена активизация оползня размерами 20×15 м, образовавшегося в делювиально-коллювиальных отложениях. Вертикальные смещения составили до 5 м, горизонтальные – до 7 м. В результате активизации оползневого процесса оползневыми массами был перекрыт участок грунтовой дороги Верхняя Балкария – Верхняя Жемтала длиной 15 м. Фактор активизации – метеорологический (атмосферные осадки).

Основные факторы активизации ЭГП на территории республики – метеорологический (аномальные характеристики метеорологических факторов в весенне-летний процессоопасный сезон) и техногенный. Случаи активизации оползневого процесса на некоторых участках (участок Верхняя Балкария) фиксируются на протяжении ряда лет. В 2018 г. активизация ЭГП выявлена в основном вдоль трасс реконструированных, отремонтированных или строящихся автодорог (Хасанья – Герпегеж, Карасу – Безенги, Бабугент – Карасу, Урвань – Уштулу, Кисловодск – Джилы-Су).

Карачаево-Черкесская Республика. В 2018 г. на территории республики выявлено 43 активных оползневых проявления. Активность оползневого процесса в целом по территории республики оценивается как средняя, наибольшее количество активных проявлений (18 оползней) было выявлено в области межгорной северо-юрской депрессии мегантиклинория Большого Кавказа.

В ночь с 11 на 12 августа 2018 г. произошла активизация оползня на восточной окраине а. Псыж, в районе домовладений №№ 46, 46а по ул. Братьев Куджевых и приусадебного участка домовладения по ул. Заречной, 65. Оползневыми смещениями были охвачены аллювиальные отложения. Оползень имел следующие параметры: ширина – до 210 м, длина по склону – до 80 м, средняя мощность оползневых масс – до 10 м, площадь оползня – около 14500 м^2, объем оползневых масс – 145 тыс. м^3.

В результате активизации оползня пострадала территория домовладений № 46, 46а по ул. Братьев

Рис. 2.1.52. Стенка отрыва оползневого массива в районе ул. Братьев Куджевых, а. Псыж, Карачаево-Черкесская Республика

Рис. 2.1.53. Стенка отрыва оползня на приусадебном участке домовладения по ул. Заречная, 65, а. Псыж, Карачаево-Черкесская Республика

Куджевых. Стенка срыва оползня находится в непосредственной близости от забора домовладений (рис. 2.1.52), наблюдались деформационные трещины в строениях. Оползнем был уничтожен участок грунтовой дороги длиной 20 м.

В юго-восточной части участка активизации в оползневые смещения были вовлечены земли приусадебного участка домовладения № 65 по ул. Заречной (рис. 2.1.53) площадью до 200 м², была разрушена хозпостройка.

Основным фактором активизации оползневого процесса явились продолжительные и обильные осадки, выпавшие на территории республики в конце июля-начале августа 2018 г, приведшие к подъему уровня грунтовых вод, переувлажнению склоновых отложений и, как следствие, к активизации оползневого процесса.

На Мичуринском участке было зафиксировано 6 активных оползней второго порядка в пределах ранее выявленных крупных долгоживущих оползневых массивов (рис. 2.1.54). Отмечалось увеличение площади активизации в головной части проявлений, трещины закола на бровке (раскрытие – до 1,0-1,5 м) и бортах оползней (раскрытие – 5-30 см). Суммарная площадь активной части проявлений составила 34425 м². Увеличение активности и площади активизации создает угрозу сельскохозяйственным землям и приусадебным участкам домовладений п. Мичуринский.

Рис. 2.1.54. Оползневые деформации в юго-западной части участка «Мичуринский», Карачаево-Черкесская Республика

На участке «Жако» наибольшая оползневая активность была зафиксирована в центральной части участка в пределах 2 крупных оползневых массивов (сформировалось 3 оползня второго порядка). Одно из активных проявлений представляет собой комбинированный оползень (ширина – 40 м, длина – 90 м), остальные – оползни скольжения (ширина – 30-60 м, длина – 15-55 м). Площади участков активизации – около 450 м², 2250 м² и 2900 м² (рис. 2.1.55). Увеличение оползневой активности

Рис. 2.1.55. Участок оползневой активизация на восточной окраине а. Жако, Карачаево-Черкесская Республика

может создать угрозу для частных домовладений в северо-восточной части а. Жако.

В пределах Гумбашинского участка от воздействия оползневого процесса пострадало полотно автодороги Кисловодск – Карачаевск на пяти участках суммарной протяженностью 117 м. Одно из проявлений приводит к деформациям обочины низового откоса автодороги на участке длиной 25 м. Деформации полотна автодороги в других случаях выражены образованием трещин закола с шириной раскрытия 5-10 см, иногда с оседанием обочины дороги и бетонных отбойников (15-25 см по вертикали).

От воздействия оползневого процесса пострадало полотно автодороги Кисловодск – Усть-Джегута на двух участках (47,6 км, 51,5 км) суммарной протяженностью 110 м. Оползни приурочены к низовому откосу автодороги. Активизация была выражена в формировании трещин закола (ширина раскрытия – 3-5 см) с оседанием обочины дороги (30 см по вертикали).

На автодороге Сторожевая – Исправная (17 км) были отмечены деформации полотна на участке длиной 50 м в пределах оползневого участка, выявленного в 2017 г.

На автодороге Сторожевая – Преградная (14,3 км) в результате воздействия оползневого процесса было деформировано полотно на участке длиной 10 м.

Основные факторы активизации оползневого процесса на территории республики – атмосферные осадки, близкое к поверхности залегание уровня грунтовых вод и техногенный фактор.

Республика Северная Осетия – Алания. В 2018 г. в целом на территории республики активность оползневого процесса оценивается как средняя, всего было выявлено 27 активных проявлений. В пределах Скифской плиты активность оползневого процесса была низкой; в пределах мегантиклинория Большого Кавказа в целом по региону активность была средней, а по таксонам районирования активность менялась от низкой до высокой.

В подобластях «Зона Южного склона» и «Зона Бокового хребта» высокогорной области наблюдалась низкая оползневая активность.

В области межгорной северо-юрской депрессии оползневая активность оценивается как средняя с преимущественной концентрацией проявлений на центральном и западном участках зоны (Урухское и Ардонское (Алагирское) ущелья). Основной вклад в уровень активности вносят оползни Задалесской котловины, где активизация достигала иногда катастрофических масштабов (Мацутинский оползень) и в Садоно-Унальской котловине, где следы техногенного воздействия на геологическую среду наиболее заметны. В восточной части зоны активность была существенно ниже, поскольку здесь значительную роль играет высокий уровень инженерной защиты, а также дефицит осадков в весенне-летний период 2018 г.

В результате активизации оползневого процесса на 27,6 км автодороги Чикола – Мацута, оползневыми массами было перекрыто полотно автодороги, временно остановлено автомобильное движение. Автодорога является единственной (действующей), соединяющей населенные пункты и базы отдыха в верховьях р. Урух с остальной частью республики.

В результате быстрого снеготаяния при резком повышении температурного фона произошла значительная активизация известного Верхового оползня (рис. 2.1.56) на правом берегу р. Урух в верховом откосе автодороги Чикола – Мацута (27,6 км, пк 276). Площадь активизации составила около 3 тыс. м^2 при мощности оползневых масс до 5 м. Оползень развивается в глинистых грунтах, которые при обводнении разжижаются и сползают прямо на дорожное полотно, перекрывая его на участке длиной до 50 м и делая проезд транспорта невозможным. Расчистка оползневых масс (объем – около 17,5 тыс. м^3) продолжалась в течение почти 2 суток.

Рис. 2.1.56. Фронтальная часть Верхового оползня после расчистки дороги Чикола – Мацута, Республика Северная Осетия – Алания

Основные факторы активизации: увлажнение оползневых масс при интенсивном снеготаянии и техногенный фактор (подрезка склона при расширении дороги, нарушение стока подземных вод).

2 августа активизировался Мацутинский оползень. Сильные деформации и смещения крупных блоков грунта произошли как на теле оползня, так и на пересекающей его дороге Чикола – Ма-

Рис. 2.1.57. Полное разрушение дорожной полки на левом фланге оползня, Республика Северная Осетия – Алания

Рис. 2.1.58. Деформированный в результате оползневой активизации участок автодороги Чикола – Мацута, Республика Северная Осетия – Алания (07.08.2018)

цута. Активизация захватила всю нижнюю (прифронтальную) часть оползня площадью 175 тыс. м^2, дорожная полка была деформирована на участке длиной более 500 м (рис. 2.1.57, 2.1.58), причем дорожное полотно было почти полностью разрушено и смещено на расстояние до 27 м в плане и до 10 м по высоте. Поверхность оползня разбита многочисленными трещинами шириной до 1,5 м и глубиной до 5 м. Также было разрушено около 300 м ЛЭП-380, проходящей рядом с дорогой.

Средняя скорость смещения оползня первые 5 дней составляла около 3,5 м/сут., а в следующие 10 дней снизилась до 0,5 м/сут. Однако окончательное затухание оползневого процесса произошло только в начале сентября. Все это время автомобильное сообщение с верхней частью района осуществлялось по объездной дороге, имеющей ограниченную пропускную способность.

Причиной активизации являлось избыточное

Рис. 2.1.59. Активный Калнахтинский оползень, Республика Северная Осетия – Алания

обводнение трещиноватых горных пород, слагающих оползневой склон в связи с инфильтрацией атмосферных осадков и талых вод (в весенний период).

В пределах Сонгутидонского участка впервые был зарегистрирован активный Калнахтинский оползень (рис. 2.1.59), который имеет площадь около 25 тыс. м^2. Оползень создал угрозу подпруживания р. Сонгутидон в районе с. Калнахта Ирафского района. Сход оползня был спровоцирован техногенным воздействием: русло р. Сонгутидон было отведено к правому берегу, в результате чего начался сильный размыв правобережной террасы, что спровоцировало сход оползня. Оползневой процесс активно развивался, на оползневых уступах происходил вывал крупных обломков и глыб известняков до 2,5 м в поперечнике. Было выведено из оборота 0,025 км^2 сельскохозяйственных земель (пастбищ).

В пределах Дур-Дурского участка была выявлена активизация Левобережного и Правобережного Дур-Дурских оползней. Площадь активизации Левобережного оползня составила около 10 тыс. м^2 при мощности оползневых масс более 10 м. Произошло сильное растрескивание тела оползня, а на фронтальном уступе отмечено оползание крупных блоков обводненных грунтов. Под уступом появились заболоченные участки, небеольшие озера, «пьяный лес». На отдельных участках глинистые породы были обводнены до полужидкого состояния. Фактором активизации оползня являются: снеготаяние и осадки, а также постоянное увлажнение пород грунтовыми водами.

Правобережный Дур-Дурский оползень по структуре и условиям образования и развития аналогичен Левобережному, но расположен на правом берегу р. Большой Дур-Дур. Активизация оползней произошла одновременно. Отмечалось сильное

растрескивание и деформации оползня, смещение крупных блоков при сильном обводнении грунтов. Площадь активизации – 100 тыс. м^2, что на порядок больше, чем у Левобережного оползня. Существует угроза одновременного смещения оползней и смыкание их фронтов с образованием плотины высотой более 20 м и подпрудного озера объемом до 100 тыс. м^3. Последующий прорыв плотины может стать причиной формирования крупного селевого потока, в зоне поражения которого находится с. Дур-Дур.

В долине р. Савардон была выявлена активность Савардонского оползня (площадь – около 20 тыс. м^2, объем – 150 тыс. м^3). Тело оползня было сильно деформировано, покрыто сетью трещин, имело ступенчатый рельеф с высотой уступов до 2 м. Поверхность оползня залесена, на фронтальном уступе наблюдалось смещение в реку крупных оползневых блоков вместе с деревьями, однако подпруда не образовалась, из-за активного размыва оползневых масс. Фронтальная часть оползня обводнена грунтовыми водами. Оползневым процессом было поражено 0,020 км^2 земель лесного фонда.

Земли сельскохозяйственного назначения (0,025 км^2) и лесного фонда (0,020 км^2), подвергшиеся воздействию оползневого процесса, надолго выведены из оборота в связи с сильным растрескиванием и другими деформациями поверхности, которые делают рельеф практически непроходимым.

На Мамисонском участке в результате активизации оползня (площадь активизации – 0,025 км^2) оползневыми массами было перекрыто полотно автодороги Зарамаг – Мамисон на участке длиной 70 м (рис. 2.1.60).

Рис. 2.1.60. Участок автодороги Зарамаг – Мамисон, перекрытый оползневыми массами, Республика Северная Осетия – Алания

На Ардонском участке был выявлен активный оползень в правом борту р. Ардон, напротив 31 км ТрансКАМа. Площадь активной части составила 2 тыс. м^3. Оползнем была деформирована технологическая дорога газопровода на участке длиной 40 м и трубопровод.

В пределах Мизурского участка активизация одного из оползней (площадь активной части – 0,03 км^2) вызвала частичное разрушение и перекрытие технологической дороги газопровода Дзуарикау – Цхинвал.

Стоит отметить, что во многих случаях активизация оползневого процесса вызывала прекращение автомобильного движения на несколько часов и даже суток (на Мацутинском оползне – около месяца), некоторые дороги восстановлению не подлежат. Всего оползнями было деформировано 1,15 км дорог. Деформации дорог заключались в большинстве случаев в их перекрытии оползневыми отложениями, оползневыми смещениями и обрушением дорожной полки. В отдельных случаях (автодороги Чикола – Мацута на Мацутинском оползне, Архон – Унал на Луарском оплзне и др.) дороги были на пораженных участках уничтожены полностью, восстановлению и ремонту не подлежали.

Основные факторы активизации оползневого процесса – гидрометеорологический, гидрологический, сейсмический и техногенный. В 2018 г. уровень и динамика всех процессообразующих факторов были близки к среднемноголетним, без экстремальных отклонений, что в основном и определило средний уровень региональной активности оползневого процесса.

Ставропольский край. В 2018 г. на территории края выявлено 126 активных оползневых проявлений. Активность оползневого процесса в целом по территории края оценивается как низкая. Относительно 2017 г. количество выявленных активных проявлений на 10% меньше, суммарная площадь активизации на 23 % меньше. В первую очередь, это связывается с уменьшением суммарного количества выпавших осадков в процессоопасные сезоны 2018 г. относительно осадков 2016-2017 годов. От воздействия оползневого процесса на территории края пострадали линейные сооружения (1,155 км) и земли сельскохозяйственного назначения 0,0147 км^2.

03.02.2018 с 18 до 23 ч. 50 мин. произошла активизация оползня в восточной части г. Георгиевск, между пер. Богданова, 14, 16 и ул. Литкенса, 10-14 (рис. 2.1.61). Оползень приурочен к юго-восточному склону террасы р. Подкумок, имеющей высоту около 20 м, с уклоном поверхности 20-35° на юго-восток. Параметры оползня: ширина – 75 м;

Рис. 2.1.61. Участок развития оползневого процесса в г. Георгиевск, Ставропольский край

длина по склону в северной части – 20-25 м, к югу расширяется до 50 м; высота стенок отрыва – 1-5 м; мощность оползневых масс – около 3-5 м, с увеличением до 6-7 м в языковой части; площадь оползня – около 2500 м^2, объем – 10 тыс. м^3. Оползень имеет бугристую поверхность, почти полностью задернован, отмечались трещины отрыва шириной 0,1-0,5 м. Вдоль южного фланга оползня образовались две-три оползневые ступени шириной от 1-2 до 3-5 м, с высотой стенок отрыва от 0,2-0,5 до 1,0-2,0 м. Амплитуда смещений по склону отдельных блоков оползня составила не более 5-7 м. Оползень скольжения, в нижней части переходящий в оползень течения. Оползень развит по верхнечетвертичным лессовидными суглинкам (Прикумский лесс).

Головная часть оползня была расположена в пределах территории частных домовладений (ул. Литкенса, 6, 8, 10, 12, 14). На участке домовладения по ул. Литкенса, 14 образовалась оползневая ступень шириной до 8 м и высотой стенки срыва 4-5 м, часть огорода и ограждения сместились вниз. Языковая часть оползня вплотную приблизилась к границам домовладений, а по адресу пер. Богданова, 14 разрушила ограду, перекрыла часть огорода и остановилась у стены летней кухни. Язык оползня находился в 12-14 м от жилого дома.

В апреле 2018 г. отмечалась активизация оползневого процесса в садоводческом товариществе «Ягодка» (г. Ставрополь), расположенном на правом склоне долины р. Третья речка. Основные катастрофические оползневые деформации происходили здесь во второй половине мая 2017 г. с формированием крупного оползня (размеры оползня – около 150×170 м, площадь – около 20 тыс. м^2). В 2018 г. смещения возобновились в пределах всей площади оползневого массива, при этом оползневые деформации распространились от ул. Розовой до ул. Нижней, расположенной ниже по склону. Активизация сопровождалась переформированием рельефа, деформациями домов и проезжей части.

Склон, в пределах которого произошла активизация, является оползнеопасным, отмечалась обводненность глинистых пород при значительной крутизне склона. Основной причиной образования оползня стали метеорологические условия первых месяцев 2018 г.: суммарное количество выпавших атмосферных осадков значительно превысило норму. Дополнительный фактор активизации – техногенный (строительство домов, пригрузивших потенциально оползневой участок склона). При неблагоприятных метеоусловиях возможен дальнейший рост оползня во флангах и, в меньшей степени, вверх и вниз по склону.

В мае 2018 г. на Пятигорском участке (п. Свобода) в результате активизации оползня оползневыми массами была перекрыта автодорога без покрытия (ул. Матросова) на участке длиной 40 м. Параметры проявления: площадь активной части массива – 4190 м^2, объем оползневых масс – до 12570 м^3 (средняя мощность – до 3 м), длина активной части – 80-85 м, ширина – 60 м. Активизация оползневого массива наблюдалась второй год подряд. Оползневыми массами была смещена практически вплотную к дому № 38 подпорная стенка из габионов (рис. 2.1.62). В зоне риска (в языковой части оползня) находятся жилые дома № 34, 38, 40, 42 по ул. Матросова.

Рис. 2.1.62. Подпорная стенка, смещенная в результате активизации оползневого процесса вплотную к дому № 38 по ул. Матросова, Пятигорский участок (п. Свобода), Ставропольский край

На Ташлянском участке (северная часть г. Ставрополя, склоны долин р. Ташлы и ее правых притоков Полковничий яр и Заводской овраг) выявлено 13 активных проявлений. В результате активизации оползня № 35 (суммарная площадь активизации – 19 тыс. м^2) наблюдались деформации полотна дороги по ул. Свободной на участке длиной 30 м., деформации земельного участка и строений по ул. Российской, 26.

В результате активизации оползня № 37 (суммарная площадь активной части – 37,5 тыс. м^2) наблюдались деформации участка газопровода (150 м) (рис. 2.1.63), деформации участка ЛЭП (150 м), деформации пешеходной дорожки.

Рис. 2.1.63. Участок газопровода, деформированный в языковой части оползня № 37, Ташлянский участок, г. Ставрополь, Ставропольский край

На Мамайском участке (южная часть г. Ставрополя, склоны долины р. Мамайки и ее притока р. Карабинки) в результате активизации оползня № 79 (площадь активной части – 10 тыс. м^2) появилась трещина на восточной стене жилого дома ул. Гофицкого, существует угроза деформаций территории кладбища у левого фланга оползня.

Активизация оползня № 175 (площадь активизации – 10 тыс. м^2) привела к увеличению деформаций двух ЛЭП на участках суммарной протяженностью около 500 м, существует угроза деформаций подземной линии газопровода среднего давления, угроза деформаций жилых домов в пер. Дружбы.

На Ставропольском участке в результате активизации оползня № 124 отмечалась деформация магистрального коллектора р. Мутнянки на участке длиной 15 м, существует угроза деформаций линии газопровода и кабеля связи у правого фланга оползня.

В Шпаковском районе (Татарский участок) в результате воздействия оползневого процесса отмечались деформации поверхности склона в пределах с. Верхняя Татарка, деформация участка автодороги Ставрополь – Верхняя Татарка длиной 70 м.

В юго-восточной части г. Кисловодск в пределах Олимпийского участка (верховья р. Белой, северные склоны г. Малое Седло), выявлено 5 активных оползней, 4 из них развиты по отвалам техногенных грунтов с захватом подстилающих склоновых делювиальных отложений и древнеоползневых образований. Наиболее крупные проявления имеют следующие параметры: площадь активной части – 10 тыс. м^2, объем – 80 тыс. м^3 (оползень в правом борту р. Белая); площадь активной части – 2100 м^2, объем – до 16,8 тыс. м^3 (оползень в левом борту р. Белая). Наблюдалось формирование трещин отседания в головной части оползней, деформации земель, смещение техногенных грунтов и подстилающих склоновых отложений в пойму р. Белая.

Основными факторами активизации оползневого процесса являются пригрузка склона насыпными грунтами и атмосферные осадки.

В зоне воздействия оползневого процесса ежегодно, на протяжении последних 6 лет, находится автодорога от п. Белореченский к верхнему спортивному комплексу филиала ФГБУ «Юг-Спорт» на участке длиной 100 м.

В г. Пятигорск в верховом откосе автодороги по ул. Свердлова наблюдалась незначительная активизация оползневого процесса. Площадь активной части оползня составила 600 м^2, длина активной части – 54 м, ширина – 12 м, средняя мощность оползневых масс – до 3 м, объем – до 1800 м^3. В зоне воздействия оползня находятся приусадебные участки, постройки и дома № 103, 105 по ул. Свердлова.

По результатам планового обследования девяти оползневых зон на территории Кавказских Минеральных Вод было выявлено 2 активных оползня. Одно из проявлений оказывает воздействие на автодорогу ст. Боргустанская – ст. Бекешевская на участке длиной 30 м и ЛЭП на участке длиной 70 м (рис. 2.1.64). Другое проявление создает угрозу потенциального воздействия на земли сельскохозяйственного назначения.

Основными факторами активизации процесса на территории края являются атмосферные осадки, обводнение отложений подземными водами и техногенный фактор. В Ставрополе, Пятигорске и Кисловодске одним из основных факторов активизации по-прежнему является антропогенный фактор.

Рис. 2.1.64. Деформированный оползнем участок полотна автодороги ст. Боргустанская – ст. Бекешевская, Ставропольский край

Чеченская Республика. В 2018 г. на территории республики зафиксировано 120 активных оползней. Активность в целом по республике оценивается как низкая.

В пределах Скифской плиты в области аллювиальных равнин Предкавказья и область низкогорного рельефа (Терский и Сунженский хребты) отмечалась низкая активность оползневого процесса. В пределах мегантиклинория Большого Кавказа в подобласти низкогорного рельефа оползневая активность была средней, в подобласти среднегорного рельефа и область высокогорного рельефа – низкой. Наибольшее количество активных проявлений было зафиксировано в подобласти низкогорного рельефа – 109 оползней. Наибольший ущерб народно-хозяйственным объектам на территории республики в 2018 г. был оказан оползневым процессом.

В с. Саясан было выявлено 5 активных оползневых проявлений, самый крупный из оползней (объем смещенных масс – 12 тыс. м^3, площадь – 4 тыс. м^2) деформировал полотно дороги с покрытием на участке длиной 80 м.

На участке Марзой-Мохк в результате активизации оползневого процесса на 3,8 км автодороги с. Марзой-Мохк – с. Первомайское был деформирован участок полотна автодороги длиной 30 м, шириной 0,5 м (площадь активной части оползня – 1750 м^2). В потенциальной зоне воздействия оползня находится ЛЭП.

В с. Братское было выявлено 3 активных оползня, общая площадь проявлений составила 12 тыс. м^2, объем смещенных масс – 133 тыс. м^3.

Рис. 2.1.65. Головная часть активного оползня, с. Братское, Чеченская Республика

Дальнейшее увеличение площади активизации в головной части оползней создает реальную угрозу приусадебным участкам с. Братское (рис. 2.1.65).

На Ножай-Юртовском участке на 4,64 км автодороги с. Бетти-Мохк – с. Совраги один из выявленных оползней (объем смещенных оползневых масс – 1,5 тыс. м^3, площадь – 1 тыс. м^2) привел к деформации участка полотна дороги с покрытием длиной 25 м, шириной до 2 м. Второй по размерам оползень (объем смещенных масс – 400 м^3, площадь – 400 м^2) на 3,98 км автодороги деформировал обочину и полотно дороги с покрытием на участке длиной 40 м, шириной до 1 м.

На Веденском участке в пределах автодороги с. Первомайское – с. Агишбатой было выявлено два активных оползня на участках дороги 0,15 км и 1,16 км. Оползневыми массами (объемы – 54 м^3 и 32 м^3, соответственно) был перекрыт участок автодороги с покрытием длиной 15 м и автодороги без покрытия длиной 20 м (рис. 2.1.66).

Рис. 2.1.66. Участок оползневой активизации на автодороге с. Первомайское – с. Агишбатой (0,15 км), Чеченская Республика

На автодороге с. Октябрьское – с. Ца-Ведено было выявлено также 2 активных оползня. Один из них на участке дороги 5,52 км деформировал обочину и полотно дороги с покрытием на участке длиной 12 м, шириной до 1,5 м.

В с. Ца-Ведено в результате воздействия оползня (объем – 120 м^3, площадь – 120 м^2) было деформировано полотно внутрипоселковой автодороги с твердым покрытием на участке длиной 4 м и шириной 1 м (рис. 2.1.67).

Рис. 2.1.67. Деформированный оползнем участок внутрипоселковой автодороги в с. Ца-Ведено, Чеченская Республика

На участке Гансолчу высокая активность оползневого процесса зафиксирована в пределах автодороги с. Шуани – с. Саясан. Здесь было выявлено 5 оползней, оказывающих негативное воздействие на дорогу. Самый крупный из оползней (объем смещенных масс – 540 м^3, площадь – 270 м^2) на 1,26 км автодороги деформировал участок полотна дороги длиной 15 м. Остальные оползни, на участках 2,04 км, 2,38 км, 2,77 км и 3,30 км, (объемы смещенных масс – от 56 м^3 до 120 м^3) деформировали участки автодороги общей протяженностью 40 м.

На Энгенойском участке на 5,21 км автодороги с покрытием с. Беной – с. Айти-Мокх оползень (объем смещенных масс – 600 м^3) деформировал участок полотна длиной 15 м и линию газопровода на участке длиной 60 м. Оползни на участках 5,45 км и 5,79 км автодороги (объемы смещенных масс, соответственно, – 60 м^3 и 144 м^3) деформировали полотно дороги на участках суммарной протяженностью 15 м.

На участке Дарго один из выявленных оползней (объем смещенных масс – 5120 м^3, площадь – 2560 м^2) деформировал на 4,91 км автодороги с. Ведено – с. Дарго участок полотна длиной 32 м, шириной 1 м.

Основные факторы активизации процесса на территории республики – гидрометеорологический и техногенный. Активизация опасных ЭГП в пределах населенных пунктов и вдоль линейных объектов связана с тем, что основная часть населенных пунктов и связывающие их автодороги размещены на древнеоползневых стабилизировавшихся массивах, что определило их потенциальную оползневую опасность. Ситуация усугубляется при хозяйственном освоении территории без учета противооползневых мероприятий.

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В большинстве субъектов Приволжского федерального округа отмечалась средняя активность оползневого процесса. Высокая активность оползневого процесса наблюдалась на локальных участках в Республике Татарстан, Чувашской Республике и в Самарской области. Наиболее значительная активизация оползневого процесса происходила в периоды весеннего снеготаяния (апрель-май). Всего на территории Приволжского федерального округа в 2018 г. было зафиксировано 477 активных оползневых проявлений.

В ***Республике Марий Эл*** оползневой процесс развит, в основном, на правобережье Чебоксарского водохранилища на участках общей протяженностью 63 км. Наиболее крупные активные оползни, длиной более 50 м по фронту, отмечены на участках побережья Чебоксарского водохранилища в створах населенных пунктов Яктансола – Емангаши, Копань – Мумариха, а также в районе с. Владимирское, д. Шунангер и от устья р. Сундырь до створа д. Токари. Оползневые процессы в пределах г. Козьмодемьянск приурочены к коренному берегу р. Волги. В пределах города насчитывается до 29 оползней (размеры оползней: длина – от первых метров до 30-100 м, ширина – 40-50 м, амплитуда смещения блоков – 3-5 м). Степень активности оползневого процесса на территории правобережья Чебоксарского водохранилища оценивается как средняя.

В ***Республике Мордовия*** наблюдалась низкая активность оползней в границах участков, расположенных в западной части республики в г. Краснослободск на крутом склоне второй надпойменной террасы р. Мокша (ул. Пионерская), на востоке республики в г. Ардатов (ул. Чкалова). В г. Ардатов и г. Краснослободск негативное воздействие оползневого процесса испытывают жилые дома частного сектора.

Развитие оползневого процесса весной 2018 г. отмечалось на левом берегу р. Ирсеть (верхнего притока р. Рудня), на обочине грунтовой дороги Мельцаны – Надеждинка, в 720 м севернее с. Надеждинка Старошайговского района. Участок ак-

тивизации оползневого процесса увеличивается в сторону опоры ЛЭП (10 кВ), расположенной в 5 м от стенки срыва главного уступа. В случае дальнейшей активизации оползневого процесса возможно смещение опоры ЛЭП и разрушение участка автодороги.

Основными факторами, оказывающими влияние на активизацию ЭГП, являются метеорологические, гидрогеологические и техногенные. Метеорологические условия 2018 г. не способствовали развитию активизации ЭГП. Гидрогеологический фактор также оказывал слабое воздействие на геологическую среду, в связи с чем активность ЭГП на территории республики в 2018 г. была низкой.

На территории ***Республики Татарстан*** наблюдалась средняя активность оползневого процесса, что связано, вероятно, с благоприятными метеорологическими, гидрологическими и гидрогеологическими условиями.

На Волжском склоне в г. Тетюши опасность представляют участки овражной эрозии, осложненные образованием оползневых ступеней. В настоящее время верховья оврагов, прорезающих правый берег р. Волги, вплотную подошли к жилым домам. Зона постоянно активных оползней охватывает прибрежные склоны и борта оврагов, развивающихся в центре города. Активные участки развития оползней были выявлены на Волжском склоне на ряде створов, в основном, в средней и нижней их частях, подходящих к абразионному уступу; на бортах оврагов в районе улиц Ленина, Первомайская, Приволжская, Вахитова, М. Горького и Свердлова. Весной новый оползень был выявлен на ул. Кирова, в вершине правого отвершка большого оврага, выходящего к р. Волге. Осенью выявлен новый участок схода блокового оползня скольжения на Волжском склоне. Предположительно, в сентябре 2018 г. произошло образование и смещение к урезу воды оползня размером 100-110×40-50 м, высота стенки отрыва составила 12-15 м (рис. 2.1.68).

Рис. 2.1.68. Оползень на Волжском склоне, г. Тетюши, Республика Татарстан

Крупный оползень разрушил грунтовую дорогу к грузовому причалу. Сохраняется потенциальное угроза обрушения жилых и хозяйственных построек в результате активизации оползневых процессов для жителей по улицам Советская, Вахитова, Горького, Чапаева, Кирова. Степень оползневой активности на участке «Тетюши» в 2018 г. оценивается как высокая.

В г. Чистополь оползневой процесс характеризовался средней активностью. Оползни активно развивались на склоне левого берега р. Кама в районе ул. Затонская – Бутлерова; в правом борту оврага р. Берняжка (улицы Чапаева – Спартаковская – Бебеля – Пролетарская); в правом борту оврага, образованного притоком р. Берняжка (улицы Тукая – Бебеля, Корнилова); в левом борту оврага р. Ржавец: переулок Фрунзе. В 2018 г. угроза разрушения жилых домов под воздействием ЭГП была зафиксирована по улицам Кузнечная, Затонская, Спартаковская, Пролетарская, Бебеля. Активизация процесса происходит сезонно или в результате техногенного воздействия (утечек из водонесущих коммуникаций).

В пгт. Рыбная Слобода оползневая активность оценивается как низкая, подвижки грунта были зафиксированы в отдельных частях склонов оврага «Восточный». Было выявлено 3 небольших оползня и оплывины размерами 5-10×10-20 м. Потенциальная угроза обрушения жилых и хозяйственных построек в результате активизации оползневых процессов сохраняется для жителей, проживающих на улицах Восточная и Братьев Бакировых, Пролетарская и Молодежная.

В ***Удмуртской Республике*** в 2018 г. активность оползневого процесса была низкой. Скорость развития оползневого процесса в д. Докша Завьяловского района, на правом склоне долины р. Камы, снизилась.

Незначительно активизировался оползневой процесс в северо-восточной части г. Сарапул, у территории очистных сооружений Сарапульского водоканала.

В 2018 г. продолжилось развитие оползневого процесса на территории д. Дулесово Сарапульского района и в д. Головизнин Язок Селтинского района. Развитие оползневого процесса было зафиксировано на территории базы отдыха СПТУ № 15 на правом склоне долины р. Камы в 1,5 км южнее с. Дулесово Сарапульского района. Развитие оползневого процесса происходит здесь повсеместно и связано со значительным увлажнением суглинистых и глинистых пород грунтовыми водами. Поверхность склона осложнена многочисленными оползнями течения объемом 50-200 м^3 со стенками отрыва вы-

сотой 0,5-3,0 м.

В пределах области возвышенностей юга Удмуртии активность оползневого процесса была низкой.

На участках «Сухарево» (в 2,5 км южнее с. Сухарево), «Колесниково» (в 0,5 км юго-западнее с. Колесниково), «Чеганда» (юго-западная окраина с. Чеганда) активного развития оползневого процесса в 2018 г. не наблюдалось.

В целом на территории Удмуртской Республики в 2018 г. отмечалась низкая активность оползневого процесса. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

В **Чувашской Республике** в 2018 г. активность оползневого процесса не превышала средних значений, за исключением участка в с. Порецкое («Сурский» участок), где активность была высокой.

В с. Порецкое угроза воздействия оползневого процесса на объекты увеличилась, по сравнению с 2017 г. Береговой склон долины р. Сура продолжал деформироваться целой серией оползней, постепенно приближающихся к жилой застройке по ул. Комсомольская (дд. №№ 91, 93, 95, 97) (рис. 2.1.69). Активная бровка оползня продвинулась на 3-4 м в сторону жилых домов. В зоне воздействия находятся частные жилые дома, ЛЭП и приусадебные участки. Развитие оползневого процесса на склоне в с. Порецкое обусловлено подмывом берега р. Суры, близким залеганием грунтовых вод и литологическим составом горных пород, слагающих склон.

В целом на участке «Сурский», расположенном в пределах Порецкого и Алатырского районов, оползневые смещения носили поверхностный характер.

В д. Устиновка Порецкого района в результате воздействия оползневого процесса был деформирован участок асфальтированной дорога длиной 17 м (высота уступа – 16 м).

Возле д. Кушниково Мариинско-Посадского района продолжал испытывать воздействие оползневого процесса участок газопровода ПК 607 км. В 2018 г. выявлены деформации глубинных реперов, которые свидетельствуют об оползневых смещениях на склоне, сформировалась бровка оползня на участке, где расположены линии газопровода.

В п. Гремячево, на северо-восточной окраине г. Чебоксары, бровка оползня близко подошла к частному жилому дому. Весной 2018 г. произошел оползень в Южном поселке г. Чебоксары, на правом склоне р. Кукшумка (ул. 3-линия Ермака, 4), возникла угроза обрушения жилого дома. Основными факторами образования оползня явились дожди, отсутствие водоотводящих сооружений, крутизна борта оврага (объем оползневых масс – 200 м^3, высота уступа – 2 м). Склон засыпается грунтом и строительным мусором (рис. 2.1.70).

Под постоянным воздействием оползневого процесса находится восточная окраина г. Алатырь, расположенная на левом крутом склоне долины р. Сура. В зоне воздействия оползневого процесса находятся жилые дома и приусадебные участки по ул. Подгорная, ул. Стрелка и ул. Лазо. В Алатырском районе, в 2,8 км западнее д. Стемасы, негативное воздействие продолжала испытывать высоковольтная ЛЭП. Оползень в правом борту оврага (площадь – 215 м^2, глубина захвата пород – до 0,8-1 м) может спровоцировать обрыв ЛЭП.

Негативное воздействие оползневого процесса продолжают испытывать ЛЭП возле д. Пиндиково Козловского района, участок автодороги в п.

Рис. 2.1.69. Активный оползневой уступ на ул. Комсомольская, с. Порецкое, Чувашская Республика

Рис. 2.1.70. Оползень на склоне оврага по ул. 3-Линия Ермака, 4, п. Южный, г. Чебоксары, Чувашская Республика

Рис. 2.1.71. Оползень на Чебоксарском участке, д. Тябакасы, Моргаушский район, Чувашская Республика

Кугеси Чебоксарского района.

На участке «Токари» пораженный оползнями участок берегового склона характеризовался средней активностью развития оползней. Площадь участков, подвергшихся оползневым смещениям, составила 0,021 км² (в 2017 г. – 0,027 км²).

На участке «Мариинско-Посадский», расположенном в пределах Козловского и Мариинско-Посадского районов, развитие оползневого процесса наблюдалось на 57 участках, новых оползней не отмечено. Площадь зафиксированных активных проявлений составила 0,056 км² (в 2017 г. – 0,057 км²).

На участке «Чебоксарский», расположенном на территориях Чебоксарского и Моргаушского районов, зафиксирована активность 46 оползней на общей площади 0,033 км². Среди них на западной окраине д. Тябакасы Моргаушского района был отмечен один новый оползень размером 46×20 м² (глубина захвата – 2,5 м), образовавшийся весной 2018 г. (рис. 2.1.71). Оползневая активность была средней.

В ***Кировской области*** активность оползневого процесса в 2018 г. была средней.

В г. Киров, в районе телецентра, ул. Лесной и шинного завода, развитие оползневого процесса представляет наибольшую опасность. В районе телецентра г. Кирова в средней части склона происходит разгрузка подземных вод в виде многочисленных выходов родников, что может привести к значительным оползневым смещениям. При активизации оползневого процесса в зону воздействия могут попасть здания и строения по ул. Урицкого, в том числе и вышка телецентра г. Кирова. На участке «Филейское обнажение» в г. Кирове к крупным оползневым смещениям на склоне могут привести выполненные земляные работы вдоль подножия склона р. Вятка и нарушение целостности берегоукрепления в период высокого паводка, в результате чего в потенциально опасной зоне могут оказаться садовые дома, ЛЭП. При активизации ЭГП на участке «Вересники» в потенциально опасной зоне могут оказаться дома по ул. Верхосунская г. Кирова.

В с. Лойно Верхнекамского района, на автодороге Кирс – Южаки, проходящей вдоль левого берега р. Камы, длина аварийного участка увеличилась до 50 м. На сопредельных с аварийным участком территориях оползневой процесс также продолжал развиваться, наблюдались смещения блоков грунта. Оползни течения активно развивались в северном направлении от аварийного участка автодороги (скорость отступания бровки оползня – до 3-4 м/год). Дальнейшие оползневые смещения могут привести к полному обрушению участка автодороги, в результате чего население северной части Верхнекамского района будет изолировано от районного и областного центров.

В ***Нижегородской области*** активность оползневого процесса в 2018 г. была на среднем уровне. Всего на территории области было зафиксировано 50 активных, ранее выявленных оползней.

Одними из основных факторов, определяющими активность оползневого процесса, являются метеорологические условия и гидрологический режим. Метеорологические условия сезона (затяжная весна с умеренными для этого времени года температурами и небольшим количеством осадков) обусловили незначительную активность оползней на территории области. Оползневые смещения на склонах рек Оки, Волги, Суры носили поверхностный характер. Глубина захвата пород смещением составляла преимущественно 0,3-0,8 м. Прошлогодние крупные активные оползни на Волжском склоне в 2018 г. были относительно стабильны.

В черте г. Нижнего Новгорода наиболее поражены оползнями склоны рек Оки и Волги. На этих участках весной была зафиксирована активизация 23 ранее выявленных оползней. На 15 из 23 активных весной оползней осенью сохранялась активность.

Волжский и Сурский склоны у рп. Васильсурск по-прежнему остаются одними из наиболее активных участков развития оползневого процесса на Чебоксарском водохранилище. Весной сохранялась потенциально опасная обстановка для отдельных жилых домов и хозяйственных объектов в рп. Васильсурск. Новых оползней не возникло, в границах старых оползней отмечались поверхностные оползневые смещения, раскрытие трещин, оседания грунта по трещинам. Большая часть оползней, активизировавшихся в 2018 г., относится

к Сурскому склону. На участке «Волжский склон» активизация оползней была связана с переувлажнением грунтов талыми и подземными водами.

По результатам наблюдений за режимом подземных вод по 66 скважинам (38 скважин – на участках в г. Нижнем Новгороде, 28 скважин – в рп. Васильсурск) можно отметить влияние подземных вод на развитие основного количества активизировавшихся оползней на Сурском склоне.

В Богородском районе в п. Новинки, где в 2016 г. сошел оползень, на правом берегу р. Ока продолжалось разрушение склона, выведена из эксплуатации автодорога, проходившая вдоль склона.

В ***Пензенской области*** метеоусловия в 2018 г. имели аномальные отклонения. Количество осадков в феврале-апреле превысило средние многолетние значения (до 200% месячной нормы). Быстрое таяние снега вызвало интенсивное увлажнение оползневых склонов, уровень воды в реках поднимался выше критических отметок. В связи с половодьем был объявлен режим ЧС в 6 районах области, в том числе в Сердобском. Метеорологические и гидрологические условия были благоприятны для активизации оползневого процесса. По сравнению с 2017 г., количество оползней увеличилось в 1,3 раза, но крупных оползней не было зафиксировано. В целом в 2018 г. активность оползневого процесса была средней.

В юго-восточной части административного центра г. Сердобск, на участке «Овраг Южный – ул. Набережная» оползни развиваются по правому высокому склону долины р. Сердоба и по бортам крупного оврага. В 2018 г. здесь было выявлено пять новых оползней. Также была отмечена локальная активизация четырех старых оползней. Активность оползневого процесса характеризовалась как средняя.

В северной части г. Кузнецка, в правобережье р. Труев, в районе улиц 8-я и 14-я Линия (участок «Карпаты») была выявлена активизация оползневого процесса. По улице 5-я Линия, 5 продолжалось разрушение подпорной стенки, около дома № 9 произошла деформация газовой трубы и опоры ЛЭП. Причиной активизации оползневого процесса является техногенный (нагрузка на склон, отсутствие водоотводящих коммуникаций), метеорологический (выпадение интенсивных атмосферных осадков, снеготаяние). Дальнейшее развитие процесса может привести к разрушению грунтовой дороги, а также жилых домов по ул. 5-я Линия, которые находятся в 3-4 м от дороги.

В Иссинском районе активизация оползневого процесса привела к негативному воздействию на автодорогу, соединяющую села Знаменская Пестровка и Никольская Пестровка.

В ***Самарской области*** весной средняя активность оползневого процесса отмечалась на всем протяжении высокого Волжского склона Саратовского водохранилища в районе п. Новокашпирский (южная окраина г. Сызрань), за исключением оползней по ул. Куйбышева, 99 и в районе лодочной станции «Шахтер», где активность процесса была высокой.

В районе лодочной станции «Шахтер» была частично разрушена грунтовая автодорога (0,06 км), ведущая на причал. В оползневой зоне находится ЛЭП (0,3 км), обеспечивающая электроэнергией причал (рис. 2.1.72). В результате активизации оползня пострадала лодочная станция и лодки, расположенные на ее территории. Оползневые отложения частично перекрыли территорию станции.

На ул. Куйбышева, 99 отступание бровки оползня с мая 2017 г. по май 2018 г. составило 12,3 м.

Средняя активность оползневого процесса была отмечена на оползневых участках, расположенных на уступе третьей надпойменной волжской террасы в районе домов №№ 142-152 по ул. Декабристов г. Сызрани и в районе лодочного причала «Нефтяник».

В апреле 2018 г. на уступе третьей надпойменной террасы, в районе лодочного причала «Нефтяник», произошла активизация оползневого процесса, в результате которой образовался новый оползень (длина по направлению смещения – 20 м, ширина по фронту – 90 м, мощность затронутых смещениями пород – 0,5-1,0 м). В оползневой зоне находятся ЛЭП (0,1 км), отдельные опоры кото-

Рис. 2.1.72. Смещенные опоры ЛЭП в районе лодочной станции «Шахтер», п. Новокашпирский, г. Сызрань, Самарская область

Рис. 2.1.73. Частично разрушенный в результате оползневой активизации земельный участок по ул. Сызранская, 2, г. Сызрань, Самарская область

рой деформированы, грунтовая дорога, лодочный причал. Осенью наблюдалось снижение активности процесса. Основными факторами активизации оползневого процесса – метеорологические.

Активность оползней в районе гаражных комплексов на Образцовской Площадке и п. Строитель весной была средней.

Весной 2018 г. зафиксирована высокая активность оползня, расположенного в борту крупного оврага в районе дома № 2 по ул. Сызранская. Отмечалась активизация практически всего оползневого участка (площадь оползня – 700 м^2, мощность затронутых смещениями пород – 0,5-3,0 м). Было зафиксировано обрушение части территории (около 20 м^2) со стороны домовладения № 2 (рис. 2.1.73).

На 17 оползнях, развивающихся в пределах города на склонах долин рек Кашпирка и Кубра, активность оползневого процесса весной и осенью была низкой. Низкой активностью характеризовался оползень в районе промплощадки ОАО «Медхим».

В опасной оползневой зоне находятся: штольня (ОАО «Медхим») по добыче битуминозного сланца, а также мусульманское и христианское кладбища п. Новокашпирский в г. Сызрань. В целом активность оползневого процесса в г. Сызрань весной была средней, осенью – низкая.

В с. Богатое Богатовского района средняя активность оползневого процесса наблюдалась на участке в районе жилых домов № 43-45 по ул. Павлова. Весной произошло обрушение бровки оползня в районе опоры ЛЭП (ширина – 12 м, длина по оси скольжения – до 1,5 м, мощность – до 1,5 м). Расстояние от опоры ЛЭП до бровки надоползневого уступа составляет 3 м. На двух других оползнях, развивающихся в районе жилых домов № 42-78 по ул. Громова и в районе жилых домов № 119-121 по ул. Чапаева, активность процесса была низкой.

На северо-восточной окраине г. Октябрьск (участок «ул. Кутузова») активность оползневого процесса была средней. Наибольшая активность наблюдалась в южной части оползня (отступание бровки надоползневого уступа – до 0,9 м). В оползневой зоне пролегает газопровод высокого давления, а также находятся жилые дома. Главным фактором активизации оползневого процесса являются метеорологические условия 2018 г. и техногенная нагрузка на территорию.

В северной части г. Самара, в п. Красная Глинка, по ул. Полтавской, 28, на крутом уступе третьей надпойменной террасы левого берега р. Волга (высота уступа – 25-30 м, общий уклон в сторону реки – 40-45°) из-за переувлажнения грунтов образовался оползень (ширина оползня – 10 м, длина по оси скольжения – 35 м, площадь – 350 м^2, мощность затронутых смещениями пород – 0,8-1,2 м, объем сместившихся масс – 350 м^3). В результате оползневых смещений были разрушены искусственные террасы, а также забор, расположенный в нижней части склона.

В ***Саратовской области*** в целом активность оползневого процесса в 2018 г. была на уровне средней. Активность оползней в г. Саратов и г. Вольск зависит от гидрологического режима Волгоградского водохранилища, метеорологических и техногенных факторов. Весной и осенью 2018 г. количество осадков было выше многолетней нормы, что явилось фактором активизации оползневого процесса на ряде участков.

В г. Саратове активность оползней отмечалась на участках «Зональный», «Питомник», «Пчелка», «Новопчелка», «ул. Сиреневая», «Нефтяной». В целом наблюдалось незначительное увеличение активности оползневого процесса по сравнению с 2017 г. На двух оползнях «Дорожный» и «Областная психиатрическая больница» отмечались признаки небольшой активности, активизация оползневого процесса на этих участках при благоприятных условиях может привести к разрушению дорог. Остальные оползни находились в состоянии предельного равновесия или в стабильном состоянии. Наиболее высокая активность процесса фиксировалась на участке «Зональный» и на оползне «ул. Сиреневой».

На оползневом участке «Зональный», который находится на крутом правобережном склоне Волгоградского водохранилища между оврагами Масленников и Дудаковский, отмечалась очередная

активизация оползневого процесса по всей стенке срыва, продолжались медленные оползневые смещения и разрушение блоков пород, сложенных песчано-глинистыми породами нижнего мела. В левой и правой части оползня были зафиксированы новые трещины. В левой части оползня трещина прошла по дороге и по нескольким дачным участкам, что привело к разрушению участка дороги. В центральной части, в непосредственной близости от стенки срыва, располагаются дачные постройки (рис. 2.1.74).

В границах участка «Питомник», где три оползневые ступени освоены под дачное и коттеджное строительство, в 2018 г. был разрушен участок дороги без покрытия длиной 100 м. Территория осваивается под строительство, что может оказать негативное воздействие на устойчивость оползневого склона, плотно застроенного дачными домами. В осенний период активность оползневого процесса на участке снизилась.

На оползневых участках «Пчелка» и «Новопчелка» Соколовогорского массива отмечалось увеличение оползневой активности, что было связано с благоприятными для этого гидрометеорологическими условиями. На оползне «Пчелка» весной произошла активизация в центральной части в виде отседания блока коренных пород.

В районе Увекской возвышенности, находящейся в зоне действия водохранилища, активность оползневого процесса зафиксирована только на участке «Нефтяной».

В 2018 г. оползень «Железнодорожный» находился в состоянии неустойчивого равновесия с локальными участками активности в нижней части. Оползневые участки «Большевик» и «Комсомолец» находятся в стадии стабильного равновесия.

Рис. 2.1.74. Стенка срыва оползня с полуразрушенным домом на участке «Зональный», г. Саратов, Саратовская область

Активным остается оползень «Городской» (длина оползневого участка вдоль водохранилища – 1300 м, длина по оси смещения – 450 м). Весной 2018 г. было отмечено увеличение проседаний по трещине на пересечении улиц Пионерская и Красноармейская. Дома, расположенные вблизи стенки срыва, испытывают негативное воздействие оползневого процесса.

В г. Хвалынск на участке «Придорожный», расположенном на въезде в город на правом борту оврага, была зафиксирована активизация оползня (длина оползня вдоль автодороги – около 400 м, длина по оси смещения – около 255 м). На склоне выделяется три оползневых цирка (высота стенок срыва – 0,5-1 м). Ниже автодороги на склоне четко прослеживалась трещина закола. При дальнейшем развитии оползневого процесса возможно разрушение участка автодороги, соединяющей г. Хвалынск с трассой Р-228 Волгоград – Сызрань, длиной до 200 м.

Активность оползневого процесса также отмечалась на участке «Кучугуры» в г. Хвалылнск (длина оползня вдоль Саратовского водохранилища – 440 м, длина по оси смещения – около 190 м). В средней части оползня располагаются жилые постройки, проходит грунтовая дорога. Об активности оползневого процесса на участке свидетельствуют деформации участков грунтовой дороги, а также смещение опор газопровода.

В районе с. Курдюм Татищевского района на левом склоне долины р. Курдюм было выявлено два участка активного развития оползневого процесса. В зону влияния одного из оползней попали жилые дома и дворовые постройки по ул. Молодежной. В пределах зоны воздействия второго оползня оказались постройки по ул. Международной. Отмечались трещины и деформации домов, наклон строений и опор ЛЭП.

Региональная активность оползневого процесса в ***Ульяновской области*** в 2018 г. была средней. Максимальная активность оползней отмечалась в апреле-июне. Развитие оползневых процессов происходило в пределах унаследованных зон при незначительном увеличении их площади. Активизация оползней отмечалась в основном в нижней части берегового склона Куйбышевского водохранилища, наиболее интенсивно подверженного воздействию оползней. Вдоль бровок главных оползневых уступов отмечалось уничтожение лесных массивов и сельскохозяйственных угодий.

В г. Ульяновске оползневой участок охватывает Волжский склон от Президентского моста до ул. Спуск Минаева (площадь участка – 4 км^2,

протяженность Волжского склона – 7,4 км). Из 19 оползней, обследованных в пределах участка, 16 оползней характеризовались активным развитием процесса. В потенциально опасной оползневой зоне находятся: коллектор очистных сооружений г. Ульяновска, дома в п. Винновка, больница им. Карамзина, гаражный комплекс на ул. Кирова, а также жилые дома на ул. Новосвияжский пригород, расположенные на берегу р. Свияга.

Наиболее активно воздействие оползневого процесса наблюдалось в Ульяновском районе на окраине с. Ундоры и п. Сланцевый рудник. В с. Ундоры в потенциально опасной оползневой зоне расположен детский лагерь «Волжанка» и база отдых «Чайка», в п. Сланцевый рудник – база отдыха «Михайловская». Происходило расширение оползневой зоны в сторону объектов населенного пункта (0,3-0,5 м/год).

В целом на участке «Ундоровские горы» (правобережье Куйбышевского вдхр., от северной границы с Татарстаном до г. Ульяновск) в пределах Ульяновского района (площадь участка – 274,1 км^2, протяженность оползневых зон – 0,5-1,0 км, ширина – до 0,7 км) все 7 обследованных оползней характеризовались низкой активностью.

На участке «Сенгилеевские горы» (правобережье Куйбышевского вдхр., от г. Ульяновск до южной границы с Самарской областью) в пределах Ульяновского района (площадь участка – 748,3 км^2, протяженность оползневых зон – 0,5-1,0 км, ширина – до 0,7 км) из 15 обследованных оползней на 6 отмечалась активность процесса.

На участке «Вязовские горы» (правобережье Саратовского вдхр., от северной границы с Самарской обл. до южной – с Саратовской обл.) в пределах Радищевского района (площадь участка – 20 км^2, протяженность оползневых зон – 0,5-2,0 км, ширина – до 0,5 км) на 8 обследованных оползнях активность процесса не зафиксирована.

В пределах обследованных населенных пунктов: Алешкино, Буераки, Поливно, Русская Бектяшка, Сенгилей, Сланцевый Рудник, Ульяновск, Ундоры, Цемзавод, расположенных на побережье Куйбышевского водохранилища в зоне активного развития оползневого и абразионного процессов, активность оползневого процесса изменялась от низкой до средней. Наиболее опасными являются оползневые участки на территории г. Ульяновска и п. Сланцевый Рудник, а также береговые участки на территории населенных пунктов Цемзавод и Ундоры.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В целом на территории Уральского федерального округа средняя активность оползневого процесса отмечалась на склонах речных долин, сложенных песчано-глинистыми отложениями. Здесь активность процесса обусловлена геологическим строением склонов, а также влиянием метеорологических факторов. Высокая активность оползневого процесса наблюдалась на бортах отработанных карьеров и разрезов. Особенно активно эти процессы развиваются по бортам отработанных угольных разрезов, сложенных неустойчивым к выветриванию комплексом теригенных отложений, в процессе их «мокрой» ликвидации (Челябиская область).

В ***Курганской области*** активность оползневого процесса на склонах речных долин и склонах возвышенностей оценивается как средняя.

Продолжилось сокращение площади домовладений в с. Туманово по ул. Карбышева (рис. 2.1.75). Развитие процесса началось в 2002 г. Общая площадь домовладения с 2002 г. сократилась на 33 % (на 745 м^2).

Рис. 2.1.75. Оползень на правом склноне долины р. Исеть по ул. Карбышева, 3 в п. Туманово, Курганская область

На территории ***Свердловской области*** в г. Ирбит развитие оползневого процесса наблюдалось в районе ул. Фурманова и ул. Стекольщиков. В связи со стабильностью паводковой ситуации весной 2018 г. активность оползневого процесса была низкая. Движение фронтальной части оползня приводит к медленному разрушению хозяйственных сооружений. Одним из факторов активизации процесса в центральной части оползня является сброс на рельеф вод ливневой канализации.

В ***Тюменской области*** активность оползневого процесса была средняя. Развитие оползневого процесса наблюдалось в Тюменском и Тобольском районах на участках склонов долин рек Тура, Иртыш, Ручей.

В Тюменском районе, на правом склоне долины р. Тура, в д. Речкина и с. Луговое отмечалось развитие оползневого процесса, обусловленного речной боковой эрозией и выпадением большого количества осадков в летний период. На склоне долины р. Ручей, в с. Гусево, также были зафиксированы оползневые смещения.

На территории ***Ханты-Мансийского автономного округа – Югры*** оползневой процесс активно развивался на территории культурно-туристического комплекса «Археопарк». Крутизна склона и наличие в геологическом разрезе легкоразмываемых песчаных горных пород способствуют быстрому разрушению склона, с формированием эрозионных промоин и выносом материала на пешеходные дорожки. Здесь отмечалось частичное разрушение пешеходных дорожек и обрушение деревьев в верхней части склона.

В южной части г. Ханты-Мансийск, оползневые смещения отмечались на склоне в 5 м южнее стелы «Первооткрывателям земли Югорской» (высота стелы – 68 м), на возвышенности «Самаровский останец».

В ***Челябинской области*** особого внимания заслуживает проблема разрушения бортов затапливаемых угольных разрезов в г. Копейск. Высокая активность оползневого процесса наблюдалась по бортам разреза «Копейский» (рис. 2.1.76). На всем протяжении разреза его борта подвержены процессам оползания, обрушения, осыпания. По периметру карьера отмечались многочисленные трещины отрыва. В 2018 г. минимальное расстояние от бровки отрыва до периметра (ограждения) предприятия составило 9,2 м (до опоры вышки охраны – 7,4 м), высота бровки отрыва до первой ступени – 8 м, высота первой ступени над основным телом оползня – около 10 м. Рост активности оползневого процесса на Копейском разрезе связан с его затоплением и подъемом уровня воды.

Рис. 2.1.76. Оползень на западном борту разреза «Копейский», Челябинская область

Рис. 2.1.77. Верхняя часть оползня, г. Катав-Ивановск, Челябинская

Вследствие развития оползневого процесса создается угроза деформаций как жилых домов, так и зданий ОАО «Копейский машиностроительный завод»

В 2 км к западу от г. Катав-Ивановск, в районе г. Песчаная, в осенний период 2018 г. отмечалась активизация оползневого процесса (рис. 2.1.77). Оползень течения (ширина – 40-80 м, мощность – до 4-6 м) был спровоцирован землетрясением с эпицентром в 5 км от города, произошедшим в начале сентября, и большим количеством выпавших дождевых осадков. Вынос отложений по руслу временного водотока произошел на расстояние 350-400 м, ширина потока составила 80-100 м. Приблизительный объем оползневых отложений – 100-108 тыс. м^3, площадь – 4,5 га. Угрозы для населения, населенных пунктов, транспортной и коммунальной инфраструктуры нет.

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В 2018 г. на территории Сибирского федерального округа высокая активность оползневого процесса зафиксирована в ***Республике Алтай.*** Из 195 активных проявлений ЭГП, зафиксированных в 2018 г. на территории Сибирского федерального округа, 39 – оползни.

На территории Западно-Сибирской равнины, в пределах Приобской равнины, Кеть-Причулымской равнины, в долинах крупных рек, оползневые процессы характеризовались активностью, близкой к среднему уровню. Низкие значения активности наблюдались на западе округа, на территории Омской и Томской областей, а также на северо-востоке, в Иркутской области.

На Приобской равнине оползневая активность превысила средний уровень. В пределах Барнаульской оползневой зоны, протягивающейся вдоль

левого берега р. Оби на территории г. Барнаула (***Алтайский край***), в 2018 г. наблюдалось увеличение активности по сравнению с 2017 г. Протяженность оползневой зоны, на которой проводились наблюдения за развитием процессов, составила 42 км. В 2018 г. здесь сошло 11 оползней, суммарный объем оползней составил 38 590 м^3 (в 2017 г. – 11 оползней, объем – 2 600 м^3).

Ежегодно активизация ЭГП происходит в период весеннего снеготаяния и летне-осенних дождевых осадков (март-сентябрь). В 2018 г. наибольшая активность проявлений была зафиксирована в сентябре. Базисом развития ЭГП здесь является русло р. Оби.

Наибольшая активность процессов в 2018 г., как и в предыдущие годы, наблюдалась в четвертом оползневом районе, протягивающемся на 18,5 км от водозабора ООО «СибСК» до западной окраины пос. Научный городок. В восточной части участка склон расчленен глубокими оврагами, в западной части склон крутой, почти повсеместно обнажен, осложнен множеством оползневых цирков различного возраста. В пределах оползневого района сосредоточены крупные предприятия города, оказывающие большую техногенную нагрузку на береговой склон.

Наиболее крупный оползень в четвертом оползневом районе (и в целом в Барнаульской оползевой зоне) сошел 22 сентября 2018 г. на участке СНТ «Обь». Протяженность оползневого блока вдоль береговой линии составила 87 м, максимальная ширина – 15 м, высота – около 40 м, смещение оползня вниз по склону – 7 м, общий объем смещенных грунтовых масс – 35 тыс. м^3. В результате схода оползня была разрушена проходящая вдоль берега грунтовая дорога (рис. 2.1.78), часть дачных строений, земли г. Барнаула.

Рис. 2.1.78. Разрушаемая оползневым процессом территория СНТ «Обь», г. Барнаул, Алтайский край

Основными факторами активного развития оползневого процесса являются увлажнение пород, слагающих береговой склон, талыми водами в период весеннего снеготаяния, летние-осенние атмосферные осадки, суффозионная деятельность подземных вод, а также интенсивная речная береговая эрозия в паводковый период.

Средняя активность оползневого процесса наблюдалась в Залесовском районе Алтайского края, на автодороге ст. Среднесибирская – г. Белово. Оползневые процессы здесь развиваются на склоне холма, в основании которого проходит автодорога. Наиболее активны проявления в период сезонного оттаивания грунтов (в апреле-мае). Протяженность оползневого цирка вдоль дороги – около 80 м, высота стенки отрыва – 3-7 м. Расстояние от оползневого склона до дороги составляет около 30 м.

В 2018 г. на Залесовском участке произошел сход оползней общим объемом около 120 м^3. Накапливающиеся в основании склона оползневые массы увлажняются грунтовыми водами и выносятся на автодорогу, в связи с чем участок автодороги был перенесен на безопасное расстояние. Весной при активизации процесса оползневые отложения частично перекрыли технологическую дорогу.

В долине р. Оби, на территории ***Томской области***, активность оползневых процессов была низкой, на уровне 2017 г. Развитие оползней наблюдалось в г. Томске, на участках Лагерный сад и мкр. Солнечный, где развитие процессов оказывает наибольшее негативное воздействие на объекты.

На участке «Лагерный сад» в южной части г. Томска, на правобережном склоне долины р. Томи от Коммунального моста до ул. 19-ой Гвардейской Дивизии, ежегодно активизация процессов происходит в весенне-летний период (май-сентябрь). Базисом развития процессов на этом участке является русло р. Томи. Протяженность участка активного развития оползней – 2,6 км. В 2018 г., как и в 2017 г., на участке активно развивались 4 оползня (№№ 1, 15а, 16, 16а). Проведение защитных мероприятий существенно изменило оползневую обстановку в этом районе города. На участках склона, где противооползневые мероприятия не проводились или выполнены в неполном объеме, развитие оползневых процессов продолжается.

На участке «мкр. Солнечный» в восточной части г. Томска, на северном склоне долины р. Ларинка, который интенсивно застраивался многоэтажными жилыми домами, автогаражами, развитие оползневых процессов создавало угрозу безопасности строений. В результате проведенных защитных мероприятий на участке активность оползневых процессов и угроза их воздействия на жилые дома

были заметно снижены, но при этом развитие процессов продолжается и в настоящее время. В 2018 г. здесь наблюдалась средняя активность оползневых процессов, несколько выше уровня 2017 г. Как и в предыдущие годы, средняя и нижняя часть склона была разбита трещинами растяжения и сброса длиной 2,0-14,5 м, высота сброса – 0,2-0,8 м, ширина раскрытия трещин – до 0,3 м.

В западной части Западной Сибири (Обь-Иртышская равнина, Ишим-Иртышская равнина) на территории Омской области активность оползневых процессов характеризовалась низкими показателями.

В целом уровень активности оползней в Западной Сибири определялся, как природными факторами (количество атмосферных осадков, режим весеннего снеготаяния и весеннего половодья), так и техногенными (утечки из водонесущих коммуникаций, пригрузки оползневых склонов бытовым и строительным мусором (Барнаульская оползневая зона), строительство защитных сооружений (Лагерный сад, мкр. Солнечный в г. Томске)) и др.

Активность оползневых процессов в Алтае-Саянской горной области (Горно-Алтайская область 2-ого порядка) в 2018 г. характеризовалась разными значениями в низкогорной и высокогорной зонах и изменялась от низкой до высокой, в целом оползневая активность была средней, ниже уровня 2017 г. Оползневые процессы в этой области развиваются в основном в низкогорной зоне ***Республики Алтай*** (Майминский, Чойский, Турочакский районы) и в высокогорном обрамлении межгорных впадин, на расширенных участках долин рек в юго-восточной части Горного Алтая (Кош-Агачский район). Отдельные оползни наблюдаются в среднегорной зоне республики.

В низкогорной зоне, примыкающей к Западно-Сибирской равнине, активность оползней не превышала средних значений, соответствовала показателям 2017 г.

Крупный древний оползень на восточной окраине с. Майма Майминского района (Майминский участок) в 2018 г. характеризовался низкой активностью. В пределах оползня активными были 2 оползня второго порядка, площади которых составляют 1 945 и 572 м^2, соответственно. В непосредственной зоне воздействия оползней расположена ЛЭП и постройки АЗС (рис. 2.1.79).

6 проявлений оползневых процессов с разной активностью наблюдалось в пределах участка «Горно-Алтайский», который включает территории населенных пунктов Горно-Алтайск, Майма, Кызыл-Озек.

Для оползневых процессов в пределах низкогорной зоны триггером активизации является метеорологический фактор (зимнее количество осадков, режим увлажнения пород весной при снеготаянии). В 2018 г. в Майминском районе количество зимних осадков было близко к норме (85-99 %), что способствовало низкой активности оползневых процессов.

Рис. 2.1.79. Участок развития оползневого процесса в с. Майма, Республика Алтай

В среднегорной зоне активность оползневых процессов была высокой. На участке автодороги в с. Инегень Онгудайского района, в левом борту р. Катунь, на крутом уступе высокой надпойменной террасы перед слиянием Катуни с р. Чуя, где активизация оползневых процессов впервые была зафиксирована в мае 2016 г., когда произошло частичное разрушение участка дороги длиной 150 м, в 2018 г. продолжалось активное развитие процессов. Отмечалось углубление трещин отпора, блоки отпора в виде фронтальных оползней сместились на 0,5-1 м. Дальнейшее развитие процессов на данном участке может привести к разрушению дороги (рис. 2.1.80). Ведущими факторами развития ЭГП здесь являются режим увлажнения пород и эрозионная деятельность р. Катунь, триггером является строительство и эксплуатация дороги.

В высокогорье региональная активность оползневых процессов была средней, ниже уровня 2017 г., на отдельных участках наблюдалась высокая и низкая активность.

На участке Бельтир было зафиксировано 15 оползней первого порядка и несколько оползней второго порядка, образовавшихся в пределах крупного сейсмогенного оползня. В 2018 г. активными были 8 оползней. Фронтальные сейсмогенные оползни покровного типа в пределах участка характеризуются низкой активностью. Средней активностью характеризовался крупный сейсмогенный оползень Арка-Узук с глубиной захвата пород бо-

Рис. 2.1.80. Оползневые деформации на автодороге в с. Инегень, Республика Алтай

Рис. 2.1.81. Участок развития оползневого процесса на склоне над Чуйским трактом, Республика Алтай

лее 50-100 м, расположенный в долине р. Талтура. Расширение оползня происходит в зоне надоползневого уступа, который смещается вверх по склону, в среднем, на 5-10 м/год. В 2018 г. максимальное смещение уступа составило 31 м (в 2017 г. – 10 м), за период 2007-2018 гг. – 90 м. Прирост площади оползня составил 3241 м^2 (в 2017 г. – 255 м^2), площадь оползня составила 638 516 м^2. Основным фактором, обусловливающим развитие оползня, является наличие многолетнемерзлых пород в верхней части надоползневого уступа.

В зоне форшоковой активизации Чуйского землетрясения (участок Чуйский) активность оползней в 2018 г. характеризовалась средним уровнем, несколько ниже уровня 2017 г., но отдельные проявления развивались с высокой активностью.

Всего на территории Чуйского участка в 2018 г. активными были 59 оползней из 122 зафиксированных в разные годы, в том числе 23 оползня – на подучастке Предгорный, 10 оползней – на подучастке Чуйский тракт и 26 оползней – на подучастке Чаган-Узун (рис. 2.1.81). В 2018 г. на подучастке Чуйский тракт образовалось 3 новых оползня первого порядка, имеющих высокую активность. На подучастке Чаган-Узун из 26 активных оползней 14 проявляли высокую и среднюю активность, в пределах подучастка сформировалось 2 новых оползня.

Основными факторами оползнеобразования в высокогорье являются сейсмические события и температурный режим пород. Уровень сейсмической активности в Республике Алтай по количеству событий в 2018 г. (34 события) снизился по сравнению 2017 г. (43 события). Важными режимообразующими факторами оползневых процессов в пределах республики являются термовлажностный режим зоны многолетней мерзлоты.

В **Красноярском крае** активность оползневых процессов в 2018 г., как и в 2017 г., характеризовалась низким уровнем. Так, в пределах Чулымо-Енисейского региона большинство обследованных оползней характеризовались низкой активностью (участки Центральный, Кубеково, Стеклозавод).

Наиболее активные и крупные оползневые проявления наблюдались на участке «Малосырский» в долине р. Чулым, в 10 км ниже по течению от п. Балахта Балахтинского района. В 2018 г. активность оползневых процессов на обоих подучастках заметно увеличилась по сравнению с 2017 г. В целом активность оползневых процессов на участке была средней.

В ***Иркутской области***, в пределах Байкальского нагорья Байкальской горной области, низкая оползневая активность наблюдалась на о. Ольхон, на участках Харанцынский и Сарайский. На участках развития верховодок в неогеновых глинистых отложениях фиксировались свежие оползневые смещения, большая часть оползневых склонов была не активна.

В ***Кемеровской области*** активизация оползневого процесса в 2018 г. отмечалась в районе д. Еруналово, на левом склоне долины р. Томь, расположенном вблизи земельного отвода Талдинского угольного разреза. Ранее активное развитие оползневого процесса здесь наблюдалось в 2011-2013 гг.

Береговой склон на данном участке осложнен оползневым проявлением (длина – около 600 м, ширина – около 150 м). Вблизи стенки срыва оползня проходит ЛЭП (рис. 2.1.82), одна из опор которой находится в опасной близости от стенки срыва. Оползневой склон находился в неустойчивом состоянии.

Основными факторами активизации оползневого процесса этом участке долины р. Томь, вероятнее всего, являются: период положительных среднесуточных температур, который наступил на 7-10 дней позже относительно среднемноголетне-

Рис. 2.1.82. Стенка срыва оползня вблизи автодороги и опор ЛЭП в районе д. Ерунаково, Кемеровская область

го значения (первая декада апреля); запоздалый основной сход снежного покрова, который в таежной ландшафтной зоне произошел в третьей декаде апреля - первой декаде мая; размыв нижней части берегового склона р. Томь в результате развития эрозионного процесса.

В ***Республике Хакасия*** (Кузнецко-Минусинская область) в 2018 г. на участке трассы М-54 Абакан – Минусинск, в районе автомобильного моста Братский через р. Енисей, наблюдалась высокая оползневая активность, на уровне 2017 г. (рис. 2.1.83). В северо-восточной части участка продолжалось активное развитие процесса, отступание бровки оползня вверх по склону составило

Рис. 2.1.83. Оползневые массы, частично перекрывшие участок трассу М-54 в районе Братского моста, Республика Хакасия

в 2018 г. 5-5,5 м. В нижней части склона происходит выход оползающих масс на полотно автодороги (вывалы до 2,5 м высотой).

На участке федеральной автодороги М-54 в районе железнодорожного моста с. Подсинее активность оползневых процессов в 2018 г. была низкая.

В ***Забайкальском крае*** уровень активности оползневого процесса изменялся от низкого до высокого. На территории Селенгинского среднегорья развитие оползней приурочено, в основном, к бортам крупных карьеров (Балейский, Засопкинский), склонам участков автодороги Чита – Хабаровск (между ст. Дарасун – Бол. Тура).

В 2018 г. активизация оползневых процессов наблюдалась в июле, после выпадения осадков ливневого характера, на бортах Засопкинского карьера нерудных материалов, на третьей левобережной надпойменной террасе р. Ингоды, на восточной окраине с. Засопка Читинского района. Смещение оползня произошло, очевидно, очень быстро, на что указывает структура оползневых отложений, величина смещения которых составила 59,7 м. Активность оползневого процесса была высокой.

Интенсивные осадки вызвали переувлажнение грунтов на склонах, что также привело к сходу оползней и разрушению участков автодорог Р-297 «Амур» Чита – Хабаровск (17 км), Чита – Спорткомплекс «Высокогорье» (2 км).

Увеличение активности оползневых процессов отмечено также на участке автодороги Чита – Хабаровск, в 4,5 км восточнее ст. Дарасун. Проведенные здесь мероприятия (подрезка языка оползня, пригрузка оползня бутовым камнем) вызвали активное развитие процессов, величина ооплзневых смещений в 2018 г. достигла 4,3 м (в 2017 г. – 3,8 м). Активность оползневого процесса была средней.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Активность оползневого процесса на территории Дальневосточного федерального округа не превышала среднего уровня. Активизация оползневых процессов была приурочена к периодам весеннего половодья и летне-осенних дождевых паводков, обусловлена эрозионной подрезкой оснований склонов.

Камчатский край. Небольшие участки развития оползневых процессов сформировались при строительстве вдоль трассы магистрального газопровода Кшукского газоконденсатного месторождения (Западно-Камчатская низменность) на склонах речных долин и при разработке карьеров. Небольшие по объему оползни, осыпи и обвалы за-

регистрированы вдоль технологического проезда в верховьях р.р. Сарайная и Озерная, а также по правому берегу долины р. Корякской. Активное развитие гравитационных процессов происходит на склонах почти всех действующих карьеров.

На территории ***Приморского края*** при обследовании автодорог (1286 км) было выявлено 16 активных проявлений оползневого процесса. Оползни развивались на автодорогах: Раздольное – Хасан (5-й, 29-й, 37-й км), Шкотово – Партизанск (4-й км), Владивосток – Хабаровск (655-й, 689,8-й, 669,8- й км), Осиновка – Рудная Пристань (377-й км).

В 3 квартале 2018 г. на участке «Раздольненский 1» отмечалась локальная активизация оползневого процесса в виде смещения отдельных блоков шириной 0,25-0,40 м и длиной до 8,0 м.

На 686,8 км автодороги А-370 Хабаровск – Владивосток (участок «Раздольненский 2») отмечалась активизация оползневого процесса, в результате которой произошло полное заполнение придорожного кювета и частичное перекрытие обочины автодороги оползневыми массами. Расстояние между головной частью оползня и дорожным полотном составляло 3,14 м, ширина оползня – 105 м.

Также на 686,8 км автодороги А370 Хабаровск – Владивосток отмечалась активизация оползневого процесса в виде смещения оползня шириной до 9 м и длиной до 10 м.

На 655 км автодороги А370 Хабаровск – Владивосток также отмечалась активизация оползневого процесса. Объем оползневых отложений составил 63,0 тыс. м^3.

В 4 квартале 2018 г. активизация оползневого процесса наблюдалась на локальных участках в южных районах Приморского края: Надеждинский район и Уссурийский городской округ. Оползни были приурочены, преимущественно к склонам южной и юго-западной, реже восточной, экспозиции (уклон – до 36°), сложенным глинистыми и суглинистыми четвертичными отложениями.

В результате активизации оползневого процесса на участке «Уссурийский» оползневые отложения заполнили придорожный кювет и перекрыли участок полотна автодороги Хабаровск – Владивосток (рис. 2.1.84).

Основными факторами активизации ЭГП являются метеорологические условия и воздействие геодинамических процессов.

В ***Хабаровском крае*** в Верхнебуреинском районе, на левом склоне долины р. Бурея, напротив устья ее правого притока (руч. Средний Сандар), в 88,5 км на восток-северо-восток от Бурейской ГЭС 11 декабря 2018 г. в 14:27 по местному времени (07:27 UTC) произошел оползень (рис. 2.1.85). Объем оползневых масс оценивается в 28,5 млн. м^3.

Резкая активизация оползневого процесса привела к полному перекрытию Бурейского водохранилища в районе устья руч. Средний Сандар и образованию волны «заплеска» (высотой до 60 м), уничтожившей древесную растительность на левом склоне долины р. Бурея, в районе оползня и на склонах долины руч. Средний Сандар. Горные породы сместились в русло р. Бурея, проломили лед и перекрыли каменной плотиной русло р. Бурея на всю ее ширину. Протяженность плотины поперек русла р. Бурея достигала 720 м, ширина плотины составила от 270 м (в южной части) до 730 м (в северной части). Образовавшаяся плотина привела к снижению уровней Бурейского водохранилища ниже по течению и создала угрозу затопления с. Чекунда, расположенного выше по течению (в 65 км на северо-восток), при подъеме уровней Бурейского водохранилища в период весенних паводков. Кроме того, существовала вероятность затопления п. Эльга (в 67 км на северо-восток) и участков автомобильных и железных дорог, в том числе участков БАМ, расположенных в 94 км на северо-восток от места схода Бурейского оползня.

Рис. 2.1.84. Участок активизации оползневого процесса на автодороге Хабаровск – Владивосток, Приморский край

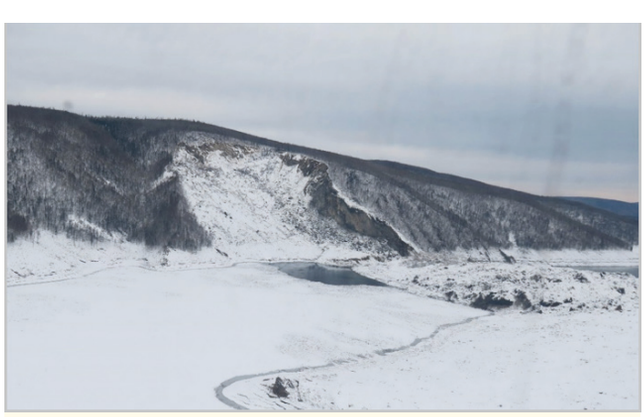


Рис. 2.1.85. Общий вид Бурейского оползня, Верхнебуреинский район, Хабаровский край

Основным фактором активизации Бурейского оползня, является значительная месячная сумма выпавших жидких атмосферных осадков в июле 2018 г. и резкое снижение температур воздуха непосредственно перед формированием оползня. Кроме того, на протяжении длительного периода (2003-2018 гг.) имело воздействие техногенного фактора активизации оползневого процесса – строительство и последующее заполнение Бурейского водохранилища, приведшие к существенным изменениям гидрогеологических условий на территории, прилегающей к Бурейскому водохранилищу. Подъем уровня воды в р. Бурея вызвал подпор и привел к значительному повышению уровней подземных вод, изменению условий их разгрузки и протаиванию многолетнемерзлых пород на отдельных участках. Также не следуют исключать влияния новейших и современных тектонических движений. Основной причиной активизации оползневого процесса в данном случае возможно являются остаточные напряжения или неотектонические процессы.

На территории ***Сахалинской области***, в северной части п. Синегорск, были выявлены границы активного оползня общей площадью 22600 м², образовавшегося в предыдущие годы. Выявлены признаки активности в головной части оползня и в языковой части оползня, фиксировались также признаки оползневой активности прошлых лет в виде слабовыраженных трещин, бугристой поверхности грунта и пьяного леса. Активная площадь оползня – около 5330 м².

На автодороге г. Углегорск – п. Бошняково, на участке п. Лесогорск – п. Бошняково вдоль морского побережья, было выявлено 3 оползня, образовавшихся в 2018 г. (рис. 2.1.86). Все проявления имели небольшие объемы, общая площадь активных проявлений на участке обследования в 2018 г. составила 1629 м². Развитие оползней обусловлено

Рис. 2.1.86. Оползень в верхней части оползневого склона на участке п. Лесогорск – п. Бошняково, Хабаровский край

действием гравитационно-абразионных процессов.

При обследовании активного клифа на отрезке между г. Холмск и п. Ильинский Сахалинской области были выявлены крупные оползни, угрожающие автомобильной и железной дорогам. Отмечено большое количество проявлений, в том числе блоковых оползней, характеризующихся видимой стабильностью. На отдельных участках бровка зеркал оползней, трещин отрыва, проходит на расстоянии нескольких метров от автомобильной и железной дорог.

После снеготаяния и оттаивания грунтов, 14 мая 2018 г., в с. Горнозаводск на ул. Бамбуковой сошел крупный оползень-поток, сформировавшийся из отвалов вскрышных пород угольного карьера. Оползень уничтожил жилой дом и несколько построек, человеческих жертв не было, пострадали домашние животные (рис. 2.1.87). Примерная площадь оползня – около 130 тыс. м².

25 апреля 2018 г. произошел оползень в нижнем откосе автодороги Южно-Сахалинск – Холмск

Рис. 2.1.87. Оползень и пострадавшие от него жилой дом и хозяйственные постройки по ул. Бамбуковая, 11, с. Горнозаводск, Сахалинская область

Рис. 2.1.88. Оползень на автодороге Южно-Сахалинск – Холмск, Сахалинская область

Рис. 2.1.89. Оползневые отложения, перекрывшие автодорогу Южно-Сахалинск – Оха, Макаровский район, Сахалинская область

(рис. 2.1.88). Объем оползня составил 50 тыс. м^3. Полотно автодороги была частично разрушено на участке длиной 358 м.

В районе 116 км автодороги Южно-Сахалинск – Ноглики отмечалась низкая активность оползневого процесса. В результате незначительных оползневых смещений, вызывающих деформации дорожного полотна, на данном участке быстро разрушается асфальтовое покрытие. Протяженность участка автодороги, подвергающегося воздействию процесса, составляет 110 м.

В 3 квартале 2018 г. в период мощного тайфуна на территории области выпало критическое количество осадков, которое вызвало переувлажнение пород и спровоцировало массовую активизацию оползней в районе г. Макаров.

Активизация оползневого процесса привела к негативным воздействиям на участки железной автомобильной дорог. Оползнями, внезапно сошедшими на дорогу было повреждено несколько автомобилей, в том числе междугородний рейсовый автобус с людьми (без жертв). Полотно железной дороги и сопутствующие технические сооружения и объекты (насыпь, укрепленные откосы мостов, селепропусков и водопропусков, бетонные кюветы) были перекрыты оползневыми отложениями и получили повреждения на множестве участков между пикетами 256/257 и 265/266, т.е. на участке протяженностью 8 км.

Полотно автодороги пострадало на участке 200-225 км, особенно на участке 0-5,3 км к северу от г. Макарова (рис. 2.1.88). На 203 км проезжей части трассы Южно-Сахалинск – Оха, были размыты укрепленные откосы моста через р. Осиповка в Макаровском районе. При выезде из г. Макаров на север были зафиксированы не менее 12 приповерхностных оползней.

Массовая активизация оползней произошла на проблемном участке 262-265 км железной дороги Южно-Сахалинск – Ноглики. На данном участке железная дорога проходит непосредственно в подножье склона, по поверхности узкой морской террасы, что не позволяет создать здесь какие-либо защитные сооружения. В пределах этой территории отмечен 700-метровый участок, практически полностью перекрытый оползневыми отложениями.

1.2. ОБВАЛЬНО-ОСЫПНЫЕ ПРОЦЕССЫ

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Псковская область. В д. Старый Изборск Печорского района отмечалась активизация обвально-осыпных процессов на левом берегу оз. Городищенского, на территории государственного музея-заповедника «Словенские ключи». Здесь в 25 м от уреза воды расположен крутой склон, к которому приурочены Словенские ключи. На крутом склоне зафиксирован выход 11 источников, которые образуют каскад водопадов (общий расход источников – 3,5-4 л/с). На участке склона длиной 20-30 м отмечалось наличие вертикальных трещин, наблюдались смещения обломочного материала (рис. 2.1.90).

Склон сложен доломитизированными известняками, доломитами, переслаивающимися с глинами, подвергающимися выветриванию и выщелачиванию источниками. В верхней части склона отмечались смещения рыхлых отложений вместе с растительным покровом, наклон и падение деревьев, обнажение корней. В нижней части склона на пойменной террасе левого берега оз. Городищенского отмечены скопления обломков горных пород и глыб размерами от 0,3×0,3 м до 0,5×1,0 м, многие из которых расколоты. В результате выщелачивания источниками карбонатных пород происходит образование карстовых пустот. Периодически происходят вывалы обломков горных пород на туристическую тропу, ведущую к источникам.

Обвально-осыпные процессы, вызванные

Рис. 2.1.90. Участок развития обвально-осыпных процессов с выходом карстовых источников в д. Старый Изборск на склоне «Словенские ключи», Псковская область

речной эрозией, были выявлены на берегах всех крупных рек области. Наиболее значительное по масштабам и причиненному ущербу проявление этих процессов в 2018 г. было зафиксировано на р. Великая. В зоне развития обвально-осыпных процессов расположены охраняемый государством Снетогорско-Муровицкий памятник природы и угловая башня Снетогорского женского монастыря (рис. 2.1.91).

Р. Великая подмывает склон, на котором находится монастырь, что в паводковый период приводит к активизации обвально-осыпных процессов в средней и верхней частях склона, происходит вынос обломочного материала. Другими факторами активизации обвально-осыпных процессов является увлажнение горных пород, слагающих склон, в периоды интенсивного снеготаяния и выпадения интенсивных жидких атмосферных осадков.

В 2018 г. расстояние от угловой башни до уреза воды составляло менее 30 м. Под стоящей на

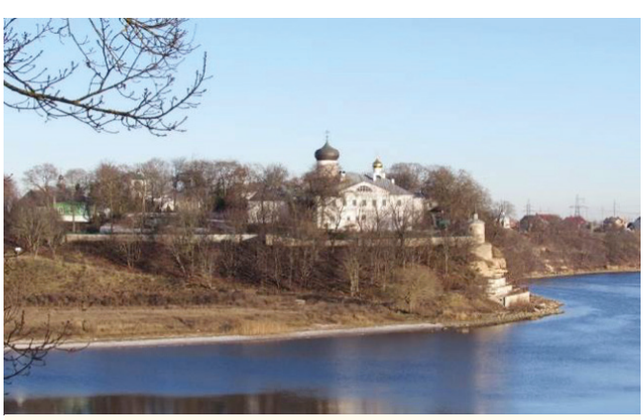


Рис. 2.1.91. Общий вид Снетогорского женского монастыря, Псковская область

Рис. 2.1.92. Обвально-осыпной склон ниже Угловой башни Снетогорского женского монастыря, Псковская область

обрыве башней монастыря расположен охраняемый государством памятник природы (открытое стратотипическое обнажение снетогорских слоев саргаевского горизонта), который интенсивно разрушается. Наблюдалось нависание части ограды монастыря над обрывом, падение обломков пород (рис. 2.1.92).

Обнажение горных пород рассечено трещинами отрыва с дальнейшим дроблением горных пород, обрушением как мелких, так и крупных обломков. Отмечены крупные вертикальные трещины длиной 1-3 м, с раскрытием до 10 см, а также многочисленные мелкие трещины, в т.ч. в основании склона, что создает угрозу обрушения крупных нижних блоков с дальнейшей деформацией вышележащих пород.

В нижней части обвально-осыпного склона расположены недостроенные сооружения инженерной защиты. Сохраняется угроза обрушения Угловой башни Снетогорского женского монастыря при дальнейшем развитии обвально-осыпных процессов.

У подножия склона имеются скопления упавших обломков горных пород и крупных глыб, в том числе в русле р. Великой, размерами до 1,5×1,5 м. В целом наблюдалась высокая активность обвально-осыпных процессов.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В 2018 г. активность и масштабы проявлений обвально-осыпных процессов на территории округа в целом соответствовали среднему и низкому уровню, за исключением прибрежных зон рек

и равнинных водохранилищ Русской платформы, а также береговых уступов Азовского побережья на Скифской плите, где активность была высокой. Всего в пределах округа было зафиксировано 104 активных проявления обвального процесса разной степени активности.

Республика Адыгея. На территории республики было зафиксировано 2 активных обвальных проявления в пределах мегантиклинория Большого Кавказа (область средне-низкогорного рельефа), на Майкопском участке.

Одно проявление зафиксировано в районе п. Краснооктябрьского. Правый берег реки является обвальным, активность процессов была низкой. Фактором активизации обвально-оползневых процессов является боковая эрозия р. Курджипс.

Второе проявление было выявлено на правом берегу р. Белой на северной окраине п. Победа. Общая длина участка – около 200 м, высота уступа – до 10 м. В подножии уступа отмечались мелкие блоки размером 0,3×1,0 м². Уступ отсыпан бутовым камнем.

В целом активность обвально-осыпных процессов на территории республики в 2018 г. оценивается как низкая.

Астраханская область. В 2018 г. вдоль правого берега р. Волги было зафиксировано 15 обвалов с высокой и средней активностью процессов (общая площадь – 0,1846 км², длина вдоль берега – 12,16 км, среднее отступание берега – 3,4 м, максимальное значение – 22,4 м). Региональная активность обвального процесса была средней.

В пределах Волго-Ахтубинской долины и в дельте р. Волги было выявлено 4 обвальных проявления (общая протяженность – 4,1 км, площадь – 0,1335 км²). Активность процессов была высокая.

Волгоградская область. В 2018 г. всего было выявлено 53 активных обвальных проявления общей протяженностью 34,42 км. На Волгоградском водохранилище наибольшему разрушению подвержен левый берег, относящийся к Прикаспийской низменности. Здесь было зафиксировано 20 обвалов с высокой и средней активностью процессов (общая площадь – 0,12594 км², протяженность – 16,64 км; в 2017 г. – 16,06 км).

Среднее отступание берега составило 1,24 м, максимальное – 18,48 м. Региональная активность обвального процесса характеризуется как высокая.

На правом берегу, в пределах Приволжской возвышенности было выявлено 23 активных обвала протяженностью 5,72 км (в 2017 г. – 2,87 км) общей площадью 0,056535 км². Среднее отступание берега составило 0,47 м, максимальное – 3,8 м. Активность процессов была высокая.

Рис. 2.1.93. Участок развития обвального процесса на левом берегу Цимлянского вдхр., ст. Нагавская, Волгоградская область

На Цимлянском водохранилище также наибольшая активность процессов характерна для левого берега (Ергенинская возвышенность). Активными были 9 обвальных зон общей протяженностью 8,66 км, общая площадь активной части – 0,034208 км². Среднее отступание берега составило 4,28 м, максимальное значение – 11,08 м. Активность процессов была высокая (рис. 2.1.93). На правом берегу водохранилища (Доно-Донецкая возвышенная равнина) зафиксирована низкая активность.

Продолжалось негативное воздействие обвальных процессов в с. Нижняя Добринка Камышинского района и в х. Веселый Котельниковского района, где обвальные процессы развиваются на территории частных домовладений, а в с. Горноводяное Дубовского района бровка обвального склона находится в непосредственной близости от жилого дома.

Региональная активность обвальных процессов в целом по Волгоградской области оценивается как высокая.

Краснодарский край. В 2018 г. на территории края было зафиксировано 16 обвалов. В целом активность обвальных процессов оценивается как средняя, но на севере края вдоль уступов Азовского побережья отмечалась высокая активность обвальных процессов. На Скифской плите в границах Ейского участка были выявлены 6 активных обвалов общей площадью 0,1728 км² на протяженных участках морского уступа, которые характеризовались высокой активностью (рис. 2.1.94, 2.1.95).

Высокая активность обвалов вдоль уступа Ейского полуострова связана с интенсивными абразионными процессами, вызванными, в свою очередь, длительными нагонными явлениями в период с ян-

Рис. 2.1.94. Активный обвальный уступ на южной окраине с. Александровка, Ейский район, Краснодарский край

Рис. 2.1.95. Активный обвальный уступ между с. Воронцовка и ст. Должанской, Ейский район, Краснодарский край

варя по май.

В области низко-среднегорного рельефа обвалы на южном склоне Кавказского хребта, развитые в верховых откосах автодорог и железных дорог, имели в 2018 г. низкую степень активности.

Ростовская область. В пределах области зафиксировано 7 проявлений обвального процесса.

В пределах северного побережья Таганрогского залива отмечалась средняя активность обвальных процессов, было выявлено 1 активное проявление. На участке х. Приазовский – с. Весело-Вознесенка на протяжении 3,5 км активизация процесса отмечалась на 40% берегового склона.

На южном побережье Таганрогского залива, на участке Порт-Катон – Новомаргаритово активным развитием обвальных процессов характеризовались участки обвальных уступов протяженностью 2 км.

На северном побережье Цимлянского водохранилища от г. Цимлянска до ст. Калининская наблюдалась средняя активность обвальных процессов на участке протяженностью 3 км (Калининский участок).

На южном побережье Цимлянского водохранилища на Алдабульском участке активность процессов оставалась высокой, что объясняется слабыми прочностными характеристиками пород, слагающих береговой уступ (глины, перекрытые легко разрушающимися лессовидными суглинками).

На бортах долины р. Маныч был выявлен активный обвальный участок уступа в 5 км к север-северо-западу от п. Манычстрой на левом берегу Веселовского водохранилища (Веселовский участок).

В бортах долины Нижнего Дона наблюдалась низкая активность обвального процесса.

В целом по Ростовской области активность обвально-осыпных процессов была средней.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В Северо-Кавказском федеральном округе активность обвально-осыпных процессов в 2018 г. в целом оценивается как средняя, близкая к активности 2017 г. В пределах Скифской плиты активность обвально-осыпных процессов была низкая, в пределах Мегантиклинория Большого Кавказа – средняя. Всего в 2018 г. на территории округа выявлено 78 активных обвально-осыпных проявлений, что на 7 % ниже зафиксированных в 2017 г. Наибольшее количество обвально-осыпных проявлений отмечено на территории

Республики Северная Осетия – Алания (28) и Республики Дагестан (27). От воздействия обвально-осыпных процессов пострадало 26 хозяйственных объектов.

Республика Дагестан. Активность обвально-осыпных процессов в целом по территории республики в 2018 г. оценивается как высокая. В Высокогорной области Горного Дагестана активность процессов была очень высокая, в Среднегорной области – высокая, в Предгорной области – низкая. В Приморско-Дагестанской области за многолетний период наблюдений обвальные процессы не зафиксированы. Всего было выявлено 27 активных проявлений, площадь поражения обвально-осыпными процессами составила 0,013 км^2.

В Шамильском районе республики в результате активизации обвального процесса было частично перекрыто обвальными массами (объем – 2100 м^3) полотно автодороги Хебда – Тлярата (у северного портала тоннеля с. Хебда) и частично деформировано здание МФЦ (длина обвального склона – 70 м, высота – 10 м, средняя мощность обвально-осыпных масс – 3 м) (рис. 2.1.96). Факторами активизации обвального процесса послужили подрезка склона при строительстве автодороги и

Рис. 2.1.96. Опасный обвально-осыпной склон в верховом откосе автодороги Хебда – Тлярата (51 км), Республика Дагестан

Рис. 2.1.97. Активный обвально-осыпной участок в верховом откосе автодороги Гунибское шоссе – Вентляшевский перевал, в 1,0 км северо-западнее с. Гозада, Республика Дагестан

Рис. 2.1.98. Опасные обвально-осыпные склоны в верховом откосе автодороги Гунибское шоссе – Вентляшевский перевал, в 2,0 км северо-западнее с. Тонох-Кули, Республика Дагестан

туннеля, крутизна склона (до 80-85°), аномальные атмосферные осадки, обусловившие обводнение склоновых отложений.

В бассейне р. Аварское Койсу в результате активизации обвально-осыпных процессов был частично перекрыт обвально-осыпными массами (объем – до 9600 м^3) участок полотна автодороги Гунибское шоссе – Вентляшевский перевал (в 1 км северо-западнее с. Гозада) длиной 400 м (длина обвального склона – 400 м, высота – 4 м) (рис. 2.1.97).

В 2 км северо-западнее с. Тонох-Кули полотно автодороги Гунибское шоссе – Вентляшевский перевал на двух участках протяженностью 200 м и 10 м было перекрыто обвально-осыпными массами объемом 6000 м^3 и 200 м^3, соответственно (рис. 2.1.98).

В Бежтинском районе в результате активизации обвально-осыпных процессов обвально-осыпными массами был перекрыт участок полотна автодороги Бежта – Тлярата (105-й км) длиной 10 м (длина проявления – 10 м, ширина – 8 м, площадь – 80 м^2, объем – до 240 м^3) (рис. 2.1.99).

В Цумадинском районе на участке автодороги Агвали – Кидеро (в 0,5 км восточнее развилки в с. Саситли) в результате активизации обвально-осыпных процессов обвально-осыпными массами (объем – до 3000 м^3) было частично перекрыто полотно автодороги на участке длиной 100 м (длина проявления – 100 м, ширина – 5 м, высота склона – до 6 м) (рис. 2.1.100).

В результате активизации обвальных процессов в левом борту р. Андийское Койсу (напротив с. Гигатли-Урух) было деформировано 10 м газопровода (длина проявления – 10 м, ширина – 5 м, площадь – 50 м^2) (рис. 2.1.101). Временно без газа оставались жители шести населенных пунктов (селения Агвали, Хуштада, Кочали, Тисси, Тлондода и Гигих).

В Хунзахском районе на 216 км автодороги Грозный – Ботлих – Хунзах – Махачкала в результате активизации обвально-осыпных процессов был разрушен автомобильный мост (длина активного обвального участка – 8 м, ширина – 20 м, высота – 3 м, объем массы обвальных пород – до 480 м^3) (рис. 2.1.102).

В Унцкульском районе на участке автодороги

Рис. 2.1.99. Перекрытый обвально-осыпными отложениями участок автодороги Бежта – Тлярата (105 км), Республика Дагестан

Рис. 2.1.100. Обвально-осыпной склон в верховом откосе автодороги Агвали – Кидеро, в 0,5 км восточнее развилки в с. Саситли , Республика Дагестан

Рис. 2.1.101. Деформированный участок газопровода на левом берегу р. Андийское Койсу, напротив с. Гигатли-Урух, Цумадинский район, Республика Дагестан

Рис. 2.1.102. Разрушенный автомобильный мост на 216 км автодороги Грозный – Ботлих – Хунзах – Махачкала, Хунзахский район, Республика Дагестан

Рис. 2.1.103. Обвально-осыпной склон в верховом откосе автодороги Агвали – Кидеро, в 5,0 км западнее устья р. Андийское Койсу, Республика Дагестан

Агвали – Кидеро, в 5 км западнее устья р. Андийское Койсу, обвальными массами (объем – 350 м^3) было перекрыто полотно автодороги на участке длиной 25 м (рис. 2.1.103).

Основными факторами активизации обвально-осыпных процессов на территории республики Дагестан являются техногенный (подрезка склонов при строительстве и реконструкции автодорог) и гидрометеорологический.

Республика Ингушетия. Активность обвально-осыпных процессов в целом по территории республики в 2018 г. оценивается как низкая. Всего было выявлено 7 активных проявлений, 4 из них – в пределах межгорной северо-юрской депрессии Мегантиклинория Большого Кавказа, 3 проявления – в области средне-низкогорного рельефа.

В пределах Джейрахского участка проявления осыпного процесса (объем смещенных осыпных масс – 160 м^3 и 100 м^3) были зафиксированы в верховом откосе автодороги с. Ольгети – с. Гули, негативного воздействия на объекты проявления не оказывали.

В пределах Таргимского участка было выявлено 3 активные осыпи (объемы смещенных осыпных масс – 150 м^3, 100 м^3, 3000 м^3) в верховом откосе автодороги с. Таргим – с. Нижний Алкун (на 7,0 км, 15,0 км и 15,03 км), негативного воздействия на по-

лотно дороги не зафиксировано.

На участке Гуни было выявлено 1 проявление осыпного процесса. В пределах автодороги с. Ольгети – с. Гули (1,70 км) осыпными массами (объем – 1200 м^3) была перекрыта обочина дороги на участке длиной 40 м.

Основные факторы активизации обвально-осыпных процессов – гидрометеорологический и техногенный.

Кабардино-Балкарская Республика. В 2018 г. на территории республики было выявлено 4 активных обвально-осыпных проявления, активность процессов в целом по территории республики оценивается как низкая. Большая часть участков развития обвально-осыпных процессов приурочена к откосам автодорог.

В долине р. Малка, в левом борту р. Харбас в результате активизации обвально-осыпных процессов обвально-осыпными массами было завалено около 20 м автодороги Кисловодск – Долина Нарзанов – Джилысу (рис. 2.1.104). Объем обвально-осыпных отложений, представленных в основном обломками песчаников, составил около 150 м^3 (размеры обломков – до 2×2,5×4 м). Дорога была частично расчищена. Вероятные факторы активизации – метеорологический, техногенный (подрезка склона при строительстве автодороги). Склон выше (на протяжении 10 м) и ниже участка (на протяжении 20 м) потенциально обвалоопасен.

В левом борту р. Баксан в пределах г. Тырныауз, в 600 м ниже устья р. Камыксу, 05.07.2018 произошел обвал на склоне речной террасы на участке размерами 25×10 м (высота откоса – 15-18 м). В результате были уничтожены несколько хозяйственных построек. Факторы активизации – метеорологический, гидрологический (паводок, боковая эрозия р. Баксан).

Рис. 2.1.104. Обвально-осыпной склон в верховом откосе автодороги Кисловодск – Долина Нарзанов – Джилысу, Кабардино-Балкарская Республика

Рис. 2.1.105. Обвальный участок в верховом откосе дороги Верхняя Балкария – Верхняя Жемтала, Кабардино-Балкарская Республика

В правом борту р. Чегем, в 900 м выше устья р. Быкмылгы, произошел обвал скальных пород на участке размерами 15×10 м. Обвальными массами (объем – до 30 м^3) было перекрыто около 15 м грунтовой автодороги, деформировано 15 м газопровода среднего давления. Вероятными факторами активизации являются метеорологический и тектонический.

В долине р. Псыгансу от воздействия ЭГП пострадала автодорога без покрытия Верхняя Балкария – Верхняя Жемтала (на двух участках общей протяженностью 30 м).

На левом склоне долины р. Псыгансу, в 11,5 км выше с. Верхняя Жемтала, обвальными массами (объем – до 50 м^3) было завалено 15 м грунтовой дороги Верхняя Балкария – Верхняя Жемтала (рис. 2.1.105). Вероятные факторы активизации – метеорологические (атмосферные осадки), гидрологические (паводок или селевой поток), техногенные (подрезка нижней части склона при строительстве автодороги).

Карачаево-Черкесская Республика. Активность обвально-осыпных процессов в целом по территории республики в 2018 г. оценивается как низкая, всего было выявлено 7 активных обвально-осыпных проявлений.

На Хумаринском участке зафиксировано обвально-осыпное проявление, характеризовавшееся низкой активностью, в верховом откосе автодороги Хумара – Белая Гора, на склоне правого берега р. Кубань.

В верховом откосе автодороги Карачаевск – Учкулан было выявлено 4 проявления обвально-осыпных процессов с низкой активностью. Протяженность обвально-осыпных склонов – от 35 до 120 м.

В верховом откосе автодороги Новая Теберда – Домбай было выявлено два участка (протяженностью 9 и 10 м) развития обвально-осыпных процессов, которые характеризовались низкой активностью. Обвально-осыпными массами были заполнены улавливающие пазухи оградительных стенок.

Основными факторами активизации обвально-осыпных процессов на территории республики являются атмосферные осадки и техногенный фактор.

Республика Северная Осетия – Алания. В 2018 г. на территории республики зафиксировано 28 активных обвально-осыпных проявлений. В целом по территории республики активность оценивается как средняя. В пределах Скифской плиты на территории республики обвально-осыпные процессы не развиты.

В пределах мегантиклинория Большого Кавказа активность обвально-осыпных процессов изменялась от низкой до высокой.

В подобласти «Зона Южного склона» высокогорной области активность процессов была средней. Большинство активных обвально-осыпных проявлений связано с техногенным воздействием, как в районах ТрансКАМа, так и газопровода Дзуарикау – Цхинвал, а также на участках новых дорог и ЛЭП, где произошло нарушение естественного рельефа.

В подобласти «Зона Бокового хребта» высокогорной области активность обвально-осыпных процессов была низкая.

Область межгорной северо-юрской депрессии характеризовалась средней активностью обвально-осыпных процессов, которая была связана, в первую очередь, с продолжающимся техногенным воздействием на геологическую среду.

В подобласти «Зона Пастбищного и Скалистого хребтов» средне-низкогорной области активность обвально-осыпных процессов в 2018 г. была высокой. Основной фактор активизации – техногенное воздействие на геологическую среду в пределах ТрансКАМа, а также на автодорогах Чикола – Мацута и Кобань – Даргавс.

В подобласти «Зона Лесистого хребта» активность обвально-осыпных процессов оценена как средняя. Основной фактор активизации – повышенное количество осадков, выпавших в весенний период.

Ночью 14 мая 2018 г. произошел крупный обвал в верховьях р. Верхний Лабагом, грохот которого был слышен в пос. Бурон. Утром на склоне в верховьях реки были обнаружены следы свежего обвала. В результате обвала было нарушено питьевое водоснабжение п. Бурон, осуществлявшееся из водозабора, расположенного в нижней части ущелья р.Верхний Лабагом, на южной окраине поселка. Были деформированы сооружения Буронского водозабора. Следы обрушения четко выделялись в верховьях бассейна р. В.Лабагом, на высоте около 2,5 тыс. м, в правом борту левого истока реки. Обвал был приурочен к раздробленным, трещиноватым породам в мощной тектонической зоне Бурон-Бадского сброса.

Площадь обрушения составила ориентировочно около 4-5 тыс. м^2, объем – не менее 10 тыс. м^3. Ниже по каньону, в более пологой его части, отмечены участки аккумуляции обломочного материала общей длиной около 700 м, примерно до уровня деривационного тоннеля Зарамаг ГЭС (высота – 1650 м). Обвал сопровождался селевым выбросом, способствовавшим сносу обломочного материала вниз по ущелью. Основной фактор активизации – избыточная обводненность трещиноватых грунтов, вызванная интенсивным снеготаянием в высокогорной части бассейна, которое, в свою очередь, было обусловлено высоким температурным фоном первой декады мая с учетом повышенной мощности снежного покрова в этот период.

В пределах Мамисонского правобережного участка два активных осыпных участка были выявлены на 80-м км газопровода Дзуарикау – Цхинвал: южный фланг Тибского участка площадью 0,005 км^2 и северный фланг Тибского участка площадью 0,04 км^2. В результате активизации обвально-осыпных процессов ежегодно на сотни метров (в 2018 г. – до 510 м) перекрывается технологическая дорога по обслуживанию газопровода. Объем осыпающихся масс достигает здесь 20 тыс. м^3. Длительная активность обвально-осыпных процессов на этом участке связана с подрезкой основания трещиноватого скального склона в правом борту Мамисонского ущелья, выполненной при прокладке газопровода. Развитие обвально-осыпных процессов происходит здесь практически круглогодично, начиная с 2010 г., увеличение активности отмечается после снеготаяния и ливневых дождей.

В пределах автодороги Кобань – Кахтисар развитие обвально-осыпных процессов наблюдалось на серпантинах пионерной дороги, на участке ниже базы отдыха «Кахтисар» (рис. 2.1.106). Крутизна верховых откосов на этом участке превышает угол предельной устойчивости скальных грунтов (известняки верхнеюрского возраста), в которые врезана дорожная полка. Общая площадь активизации обвально-осыпных процессов на этом участке в 2018 г. составила около 10 тыс.м^2. Под угрозой воздействия обвально-осыпных процессов находится участок дорожной полки длиной около 300 м.

Рис. 2.1.106. Участки развития обвально-осыпных процессов на нижних серпантинах дороги к турбазе «Кахтисар», Республика Северная Осетия – Алания

Два крупноглыбовых обвала были зафиксированы на технологической дороге вдоль ЛЭП-110 (с. Тиб – р. Лагатком). Грунтовая дорога была перекрыта обвальными массами на двух участках в 0,5 км от с. Тиб (объем – 200 м^3) и в 0,6 км от с. Тиб (объем – 300 м^3) (рис. 2.1.107). Общая протяженность перекрытых обвалами участков составила 20 м.

Рис. 2.1.107. Обвально-осыпной участок в верховом откосе технологической дороги вдоль ЛЭП-110 (с. Тиб – р. Лагатком), Республика Северная Осетия – Алания

На Нижне-Урухском участке в результате активизации обвально-осыпных процессов в верховом откосе автодороги Чикола – Мацута (25 км) (рис. 2.1.108) было деформировано и разрушено 40 м камнеулавливающей стенки, остаются в нерабочем состоянии газопровод и водовод. Дорожная полка была разрушена со стороны низового откоса на ширину до 3-4 м. Объем обвально-осыпных масс – до 1 тыс. м^3.

Рис. 2.1.108. Опасный обвально-осыпной склон в верховом откосе автодороги Чикола – Мацута (25 км), Республика Северная Осетия – Алания

На Ардонском участке было выявлено два активных обвальных проявления в верховом откосе ТрансКАМа. На первом участке активизации (пк 589) обвал объемом 2 тыс. м^3 частично перекрыл дорожное полотно и деформировал защитную стенку на участке длиной 40 м. На втором участке активизации (пк 572,5) обвал объемом 4 тыс. м^3 частично перекрыл дорожное полотно и деформировал металлическое ограждение на участке длиной 70 м.

На Заккинском участке в пределах ТрансКАМа было выявлено три активных обвально-осыпных проявления. На первом участке (пк 261,5) мелкообломочная осыпь периодически перекрывала дорогу (площадь активизации – 5 тыс. м^2) (рис. 2.1.109). На втором участке активизации (пк 259,5) произошел крупноглыбовый обвал объемом 2 тыс. м^3 на свод противолавинной галереи и частично перекрыл объездную дорогу. На третьем

Рис. 2.1.109. Активный осыпной участок в верховом откосе ТрансКАМа (пк 261), Республика Северная Осетия – Алания

Рис. 2.1.110. Обвал на автодороге Мацута – Дунта (9,5 км), Республика Северная Осетия – Алания

участке (пк 254,5-257) активизация осыпного процесса в верховом откосе ТрансКАМа (площадь активной части осыпи – 3,7 тыс. м^2) вызвала полное перекрытие объездной дороги скальными обломками на участке длиной 250 м.

На Сонгутидонском участке в результате активизации обвально-осыпных процессов на двух участках автодороги Мацута – Дунта (9,5 км и 10,5 км) обвально-осыпными массами (объем – по 300 м^3) было перекрыто полотно дороги на участках длиной 15 м и 20 м, соответственно (рис. 2.1.110).

На Саургомском участке зафиксировано воздействие обвально-осыпных процессов на два объекта. Обвал (объем – 250 м^3) в верховом откосе автодороги Чми – Кармадон (3,8 км) частично перекрыл дорожное полотно на участке длиной 20 м.

Чеченская Республика. В 2018 г. на территории республики было выявлено 5 активных проявлений обвально-осыпных процессов. Активность процессов в целом по республике оценивается как низкая.

Основными факторами активизации обвально-осыпных процессов на территории республики являются атмосферные осадки и техногенный фактор.

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В 2018 г. на территории Приволжского федерального округа развитие обвально-осыпных процессов наблюдалось в Кировской области, в основном, на крутых обрывистых участках склонов долин крупных рек Вятки и Камы.

Кировская область. На участках в г. Кирове наблюдалось комплексное развитие гравитационных процессов – обвального, осыпного и оползневого. Развитие процессов происходит в выветрелых, трещиноватых отложениях северодвинского яруса. Участок склона р. Вятка в районе телецентра в настоящее время стабилен, однако, выполненные строительные и земляные работы на соседних участках могут оказать негативное воздействие на его устойчивость. Естественное состояние склона долины р. Вятка напротив спортивно-развлекательного комплекса «Калинка-Морозовъ» (ул. Урицкого, 29-37) и банка «Хлынов» (ул. Урицкого, 40) нарушено, что может привести к оползневым смещениям различного масштаба. При активизации ЭГП в зону воздействия могут попасть здания и строения по ул. Урицкого, в том числе вышка телецентра г. Кирова.

В целом активность развития обвально-осыпных процессов в Кировской области была средней.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Активность обвально-осыпных процессов в горной местности на подрезанных придорожных склонах изменялась от низкого до среднего уровня в Хабаровском, Приморском краях. Объемы обвалов варьирует в широких пределах: от небольших обломков пород на пологих участках склонов, образуя осыпи, до крупных обвалов. Активизация обвально-осыпных процессов на территории округа было приурочена к периодам весеннего половодья и летне-осенних дождевых паводков, обусловлена эрозионной подрезкой оснований склонов.

В ***Хабаровском крае*** на участках автодороги Ванино – Лидога были выявлены случаи воздействия в виде обрушений и вывалов горных пород на дорожное полотно (рис. 2.1.111). Суммарная протяженность пострадавших участков автодорог – до 2,7 км.

В горных районах Хабаровского края в 2018 г. наблюдалось развитие осыпного процесса, активность процесса была средней. Вследствие акти-

Рис. 2.1.111. Участок развития осыпного процесса на автодороге Ванино – Лидога (90 км), Хабаровский край

Рис. 2.1.112. Осыпь на придорожном склоне автодороги Лидога – Ванино (136 км), Хабаровский край

визации осыпного процесса негативному воздействию подверглось асфальтированное полотно автодорог края (рис. 2.1.112).

В 4 квартале 2018 г. количество выпавших атмосферных осадков и температура воздуха на территории Хабаровского края были на уровне среднемноголетних значений. Случаи активизации осыпных и обвальных процессов были выявлены на придорожных склонах автодорог Хабаровск – Бикин и Лидога – Ванино.

На территории ***Приморского края*** на локальных участках фиксировалось активное развитие обвальных и осыпных процессов.

Развитие осыпных процессов было выявлено на автодороге Находка – Кавалерово (2-й, 116-й, 294-й, 309-й, 268-й км), Осиновка – Рудная Пристань (244-й, 342-й, 380-й км), Дальнереченск – Пожига (117,2 км).

В 3 квартале 2018 г. была отмечена активизация осыпного процесса на 117,2 км автодороги Дальнереченск – Пожига. Произошло осыпание щебня разной размерности и глыб размером 1,0×1,5 м. Размеры осыпи: ширина – 134 м, длина – 50 м. (рис. 2.1.113).

Рис. 2.1.113. Осыпь на участке 117,2 км автодороги Дальнереченск – Пожига, Приморский край

Рис. 2.1.114. Осыпания скального грунта на 244 км автодороги Осиновка – Рудная Пристань (участок «Шумный»), Приморский край (14.11.2018)

В 4 квартале 2018 г. активизация осыпного процесса была зафиксирована на участке 244 км автодороги Осиновка – Р. Пристань (участок «Шумный») в виде осыпания крупного катакластического материала в придорожный кювет с высыпанием на дорожное полотно и перекрытием одной полосы движения на участке длиной 130 м (рис. 2.1.114).

Обвальные процессы отмечались на 41 км автодороги Раздольное – Хасан и на 108 км Находка – Лазо.

1.3. КАРСТОВО-СУФФОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Карта региональной активности карстово-суффозионных процессов в 2018 г. представлена на рисунке 2.1.115.

Ниже приводится характеристика развития карстово-суффозионных процессов, наблюдавшихся в 2018 г., в границах Федеральных округов и субъектов Российской Федерации.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В ***Брянской области*** в 2018 г. активность карстово-суффозионных процессов оценивается как низкая. Наибольшая активность процессов наблюдалась в Злынковском и Новозыбковском районах.

Незначительная активизация карстово-суффозионных процессов весной привела к увеличению площади проседания на 1м^2 возле частного домовладения по ул. Щорса, 24 в п. Вышков Злынковского района. Карстово-суффозионные процессы на этом участке находятся наначальной стадии развития. Существует вероятность дальнейшей активизации процессов, что представляет непосредственную угрозу как для жителей ул. Щорса, так и для всего п. Вышков.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"

КАРТА
АКТИВНОСТИ КАРСТОВО-СУФФОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 г.

Составитель: Королев Е.Ю.

2019 г.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Региональная активность карстово-суффозионных процессов:

- высокая
- средняя
- низкая
- территории полного отсутствия или спорадического распространения проявлений карстово-суффозионных процессов

2. Учетные объекты ведения мониторинга ЭГП (на федеральном уровне)

ПЛАТФОРМЕННЫЕ РЕГИОНЫ

Русская платформа

1. Хибины
2. Низменные равнины севера Европейского Приморья
3. Низменные равнины Северной Двины
4. Запад Печорской низменности
5. Восток Печорской низменности
6. Тиманский кряж
7. Возвышенности запада Восточно-Европейской равнины
8. Северные Увалы
9. Возвышенности Южного Предуралья
10. Приволжская возвышенность
11. Север низменности Балтийского щита
12. Юг низменности Балтийского щита
13. Низменности Прибалтики
14. Низменности севера Восточно-Европейской равнины
15. Низменности юга Восточно-Европейской равнины
16. Низменности Прикаспия
17. Общий Сырт

Скифская плита

18. Ставропольская возвышенность
19. Терско-Сунженская возвышенность
20. Низменности Северного Кавказа
21. Низменности Крыма

Западно-Сибирская платформа

22. Север Западно-Сибирской равнины
23. Центр Западно-Сибирской равнины
24. Юг Западно-Сибирской равнины
25. Юго-восток Западно-Сибирской равнины
26. Предалтайская возвышенная равнина
27. Возвышенности юго-восточного края Западно-Сибирской платформы

Восточно-Сибирская платформа

28. Северо-Сибирская низменность
29. Низменность низовьев долины р.Лены
30. Лено-Вилюйская низменность
31. Плато Путорана
32. Анабарское плато
33. Приоленекская возвышенная равнина
34. Средне-Сибирское плоскогорье
35. Приленское плато
36. Горы Лепско-Алданского междуречья
37. Ангаро-Ленское плато
38. Юг Средне-Сибирского плоскогорья
39. Енисейский кряж

Монголо-Охотский платформенный регион

40. Зейско-Буреинская равнина

Колымо-Индигирская платформа

41. Яно-Индигирская и Колымская низменности

ГОРНО-СКЛАДЧАТЫЕ РЕГИОНЫ

Крым

42. Горный Крым

Кавказ

43. Западная часть Большого Кавказа
44. Восточная часть Большого Кавказа

Урал

45. Полярный Урал
46. Северный Урал
47. Средний Урал
48. Южный Урал

Таймыр

49. Низменная часть п-ова Таймыр
50. Горы Бырранга

Алтай-Саянский регион

51. Салаирский кряж
52. Минусинская впадина
53. Западный Саян
54. Алтай-Саянские горы

Забайкалье

55. Становое нагорье и Яблоневый хребет
56. Шилко-Аргуньское междуречье
57. Становой хребет
58. Хребет Джугджур

Северо-Восточный регион

59. Верхоянский хребет
60. Хребет Черского
61. Колымское нагорье
62. Чукотское нагорье
63. Анадырская низменность
64. Корякское нагорье
65. Камчатское Западнобережное предгорье
66. Хребты Камчатки
67. Камчатская межгорная низменность

Приморский регион Тихоокеанского горно-складчатого пояса

68. Хребты Джагды и Буреинский
69. Амурская низменность
70. Горы Сихотэ-Алинь
71. Горы о.Сахалин
72. Низменная равнина о.Сахалин

3. Границы:

- Российской Федерации
- 58 — учетных объектов мониторинга ЭГП федерального уровня

4. Прочие

- территории, пораженные карстово-суффозионными процессами, по которым данные об активности отсутствуют

© ФГБУ «Гидроспецгеология»

Рис. 2.1.115. Карта активности карстово-суффозионных процессов на территории Российской Федерации в 2018 г.

На территории ***Владимирской области*** в 2018 г. активность карстово-суффозионных процессов оценивается как средняя. Активизация процессов была отмечена в Вязниковском районе недалеко от д. Пивоварово на юго-западной окраине оз. Саврасово. Здесь фиксировалось незначительное увеличение размеров воронок (не более 10 м^2).

Незначительная активность карстово-суффозионных процессов зафиксирована в Конаковском районе в окрестностях д. Старая. Здесь также наблюдались увеличение размеров воронок.

На восточной окраине г. Гусь-Хрустальный Гусь-Хрустального района, в лесном массиве, отмечено 17 карстово-суффозионных воронок различных форм и размеров (диаметр воронок – 1-20 м, глубина – 0,2-2,0 м). Значительная часть воронок засыпана мусором. С бортов воронок осыпается грунт, было зафиксировано увеличение размеров проявлений. На территории, прилегающей к г. Гусь-Хрустальный, активности процессов не наблюдалось.

Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

В ***Ивановской области*** активность карстово-суффозионных процессов в 2018 г. оценивается как низкая. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

В ***Калужской области*** большая часть карстово-суффозионных проявлений сосредоточена в междуречье рек Рессы и Оки. В 2018 г. активность карстово-суффозионных процессов на территории области была низкой. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

В ***Курской области*** карстово-суффозионные проявления наиболее интенсивно развиваются в пределах левого склона и верхней террасы долины р. Рать (вблизи с. Беседино), и на водоразделе рек Щигор и Толстый Колодезь. Склоны воронок были покрыты кустарником и деревьями, что свидетельствует о низкой активности процессов в 2018 г. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

В ***Липецкой области*** в 2018 г. отмечалась средняя активность карстово-суффозионных процессов. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

Активность карстово-суффозионных процессов наблюдалась в зонах влияния глубинных разломов на Трубетчинской структурной террасе и Новосильском поднятии, в Добровском (с. Замартынье, ур. Озерки, ур. Большие Хомяки), Лебедянском (с. Михайловка), Краснинском, Липецком и Данковском (с. Масловка, с. Баловинки) районах. Активизация выражалась в образовании новых карстово-суффозионных воронок, увеличении размеров проявлений, в основном в тальвегах балок и оврагов (в зонах трещиноватости известняков) и характеризовалась увеличением размеров проявлений. Факторами активизации карстово-суффозионных процессов являются весеннее снеготаяние и ливневые дожди в конце весны и начале лета.

В Липецком районе, на 12 км объездной дороги у п. Романово на полотне автодороги зафиксирован карстово-суффозионный провал глубиной до 2 м и диаметром до 3 м.

В Чаплыгинском районе в с. Урусово на ул. Набережная, 23 на грунтовой дороге образовался провал диаметром до 1,5 м, глубиной до 2 м (рис. 2.1.116).

В Лебедянском районе на участке прохождения магистрального газопровода через балку «Красная Роща» наблюдалось увеличение и углубление (на 0,8-1,0 м) существующей в тальвеге в 30 м от газопровода карстово-суффозионной воронки. Сохраняется угроза негативного воздействия на газопровод.

В Краснинском районе отмечалось развитие карстово-суффозионных процессов у с. Отскочное рядом с автодорогой. В 40-50 м от дороги была зафиксирована серия крупных активных карстовых воронок глубиной более 4 м, диаметром до 15-20 м. Вблизи деревни Скороварово-2 в овраге фиксировалось увеличение ряда карстовых проявлений в диаметре на 0,2-0,5 м.

В с. Баловинки Данковского района, ниже

Рис. 2.1.116. Карстово-суффозионная воронка в с. Баловинки, Данковский район, Липецкая область

пруда, в тальвеге, отмечались активные карстовые воронки диаметром от 2 до 7-8 м. Произошло увеличение карстовых проявлений в диаметре на 0,3-1,5 м и по глубине до 0,5 м.

Московская область. В г. Раменском в районе Борисоглебского озера, занимающего котловину овальной формы (500×900 м^2), в 2018 г. наблюдалась незначительная активизация процессов весной в период обильного снеготаяния, отмечалось незначительное увеличение размеров карстового проявления. На остальной территории Московской области активность карстово-суффозионных процессов в 2018 г. была низкой.

Активность карстово-суффозионных процессов на территории ***г. Москвы*** в 2018 г. оценивается как низкая. Активных карстово-суффозионных проявлений в пределах города в 2018 г. не зафиксировано.

В ***Тверской области*** развитие карстово-суффозионных процессов обусловлено широким распространением карстующихся пород близко к поверхности на западе и юго-западе области: Старицкий, Зубцовский, Ржевский, Селижаровский, Фировский, Осташковский, Андреапольский районы. Всего на территории области в 2018 г. было зафиксировано 9 активных проявлений карстово-суффозионных процессов. Активность процессов оценивается как средняя.

Весной в результате активного снеготаяния и превысившего норму количества атмосферных осадков произошла активизация карстово-суффозионных процессов в д. Старотеличино Старицкого района. Здесь было зафиксировано образование новой воронки (длина воронки – 1,5 м, ширина – 0,5 м), также было отмечено частичное осыпание и проседание бортов воронок до 0,4 м, увеличение глубины воронок до 0,5 м.

В осенний период, характеризовавшийся значительным количеством осадков на территории области, в Осташковском районе около южной окраины д. Озерки образовались два карстово-суффозионных понижения круглой формы площадью около 20 м^2 и 35 м^2, соответственно.

Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

Тульская область. Наиболее интенсивное развитие карстовых процессов характерно для северо-западной части в междуречье рр. Упы – Оки; на северо-востоке области – в бассейнах рр. Осетра, Прони; на юге области – в междуречье рр. Дон, Красивая Меча, Плава, Чернь. В 2018 г. активность карстово-суффозионных процессов на территории области оценивается как низкая.

Развитие карстово-суффозионных процессов наблюдалось в Заокском районе, около д. Бехово. Здесь отмечено образование понижения в рельефе площадью около 12 м^2.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Астраханская область. Карст развит в Ахтубинском районе, в районе оз. Баскунчак. Карстующимися породами являются гипсы пермского возраста, образующие карстовые поля площадью 110 км^2. Карст проявляется в виде роста слепых оврагов, развития старых воронок и образования в днищах оврагов.

На участке «Нижнебаскунчакский» (площадь – 1,44 км^2) известно 4 оврага, в пределах которых зафиксировано 36 карстовых проявлений, 8 из которых были активны в 2018 г. За границами оврагов активных проявлений не установлено. Активность карста на участке была средней.

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В 2018 г. на территории Приволжского федерального округа было зафиксировано 34 проявления, карстового и карстово-суффозионного процессов.

На территории **Республики Башкортостан** наиболее часто современные карстовые провалы и воронки возникают в пределах древних карстовых форм рельефа. Активное проявление карстовых процессов в настоящее время отмечено в Аскинском, Аургазинском, Кармаскалинском, Мишкинском, Бирском, Благовещенском, Уфимском, Иглинском районах.

Активность карстово-суффозионных процессов на территории республики, оценивается на уровне средней, но ниже уровня 2017 г. Активизации карстово-суффозионных процессов весной способствовали гидрометеорологические и техногенный факторы, в осенний период – гидрологический фактор (высокие амплитуды колебаний уровней рек).

Активизация карстовых процессов отмечена в г. Уфе в районе Южного Автовокзала по ул. Р. Зорге, д. 9/2. Здесь были выявлены три неглубокие воронки. Ранее на этом участке располагалось здание Социальной защиты населения, которое было снесено в 2005 г., в результате деформаций всего строения вследствие активизации карстового процесса. С 2005 г. до 2018 г. активизации карстового процесса в пределах старой засыпанной карстовой воронки не отмечалось. В октябре 2018 г. на участке площадью 1088 м^2 были выявлены три воронки глубиной не более 2 м (максимальный размер

воронки – 6,3×5,6 м). Общая площадь воронок на участке составила 49,6316 м². В зоне потенциального негативного воздействия карстового процесса находятся многоэтажные здания, автодорога и пешеходный тротуар.

В весенний период произошла активизация карстового процесса по Чебоксарскому переулку в г. Уфе, где провал образовался еще в мае 2000 г. Провал расположен на дороге между жилыми домами, вдоль дороги проходит воздушная линия газопровода. Вследствие проседания грунта было перекрыто движение, провисли опоры воздушного газопровода. Просадка грунта была ликвидирована.

В ноябре 2018 г. в частном секторе мкр. «Нижегородка» Ленинского района г. Уфы, на ул. Болотной, 7, на высокой правобережной пойме долины р. Белой, в 30 м восточнее оз. Долгое, в 3 м от жилого дома, на проезжей части улицы произошел провал грунта (рис. 2.1.117). Провал имел чашеобразную форму (размеры в плане – 10,5×9,1 м, глубина по западному борту – 2,2 м), со смещением центра к западному борту, в сторону озера. Внутри дома на стене образовались трещины, наблюдалось расширение трещин в фундаменте дома. Провал, кроме автодороги, захватил также участок с припаркованными автомобилями, которые скатились в образовавшийся провал и позднее были извлечены аварийными службами. Вполне вероятно, что активизации карстово-суффозионных процессов и образованию провала способствовали утечки из водонесущих коммуникаций. К вечеру 19 ноября 2018 г. провал был ликвидирован, на засыпку провала потребовалось 108 м³ глинистого грунта.

Наиболее крупный и опасный провал был зафиксирован весной в г. Благовещенск. Провал произошел во дворе частного дома по ул. Седова, 62, захватив часть участка под фундаментом (рис. 2.1.118). Размеры провала составляли в плане 9×12 м, глубина – 6 м. Люди не пострадали, в провал ушла часть хозяйственных построек. Провал засыпался в течение 2 дней, на засыпку ушло около 200 м³ грунта.

Рис. 2.1.117. Карстово-суффозионный провал на ул. Болотная, 7, г. Уфа, Республика Башкортостан

Рис. 2.1.118. Провал грунта на ул. Седова, 62, г. Благовещенск, Республика Башкортостан

Активность карстово-суффозионных процессов на участках «Уфимский косогор» и «Сахаевский» выражалась в незначительном увеличении размеров воронок и оценена как низкая.

В ***Республике Марий Эл*** активность карстово-суффозионных процессов в пределах Марийско-Вятского увала оценивается как средняя. На территории Марийской низменности активность процессов была в основном низкая, за исключением восточной части Звениговского района и г. Звенигово. В пределах Приволжской возвышенности каких-либо проявлений карстово-суффозионных процессов не выявлено.

В пгт. Красногорский Звениговского района активные проявления карстового процесса отмечались на ул. Горького, 6в.

На Яльчинском участке, расположенном в пределах карстового проседания, произошедшего в апреле 2000 г. на 24 км железной дороги Зеленый Дол – Йошкар-Ола, в 2018 г. проседаний поверхности, по сравнению с 2017 г., не произошло. За весь период наблюдений (с 2002 г.) проседание поверхности в среднем на 0,029 м испытало 87 % (2017 г. – 100 %) контролируемой территории в районе карстового проявления.

В ***Республике Татарстан*** на территории

Агрызского района в междуречье рр. Иж и Кама развитие карстово-суффозионных процессов отмечалось в с. Салауш. На данном участке выявлено 9 воронок, 1 участок нового проседания земной поверхности. Наблюдалось увеличение проседания двух воронок (ул. Тукая, ул. К. Маркса), расположенных в непосредственной близости от жилых домов и хозяйственных построек.

В ***Нижегородской области*** в Шатковском районе, в 1,9 км от с. Неледино 24 июля на земельном участке, относящемся к землям сельхозяйственного назначения, образовался карстовый провал диаметром 32 м, глубиной 50 м (рис. 2.1.119). Площадь нарушенных земель составила 1600 м^2. Территория вокруг провала была огорожена.

Рис. 2.1.119. Карстовый провал вблизи д. Неледино, Шатковский район, Нижегородская область

В ***Пензенской области*** развитие карстовых процессов было обусловлено климатическими условиями года и геолого-литологическим составом карстующихся пород. На активизацию карстово-суффозионных процессов повлияли метеорологические факторы (выпадение до 200% месячной нормы осадков в феврале-апреле 2018 г.). В целом активность карстово-суффозионных процессов была средней.

В г. Сердобске Сердобского района постоянному негативному воздействию подвергается ЛЭП, проложенная по карстовому полю (участок «Лысая Гора»). Карстово-суффозионные процессы распространены в юго-восточной части города между жилой застройкой и районной электроподстанцией. Весной здесь было выявлено образование пяти новых провалов и активизация одного старого провала, образовавшегося в 2015 г. Один из провалов (диаметр – 0,7 м, глубина – 0,9 м) был обнаружен под опорой ЛЭП, активно увеличивался в размерах. Развитие провала в дальнейшем может привести к обрушению опоры.

Карстово-суффозионные процессы на территории ***Самарской области*** широко распространены в Сергиевском, Безенчукском, Шигонском, Ставропольском, Сызранском, Исаклинском, Волжском и других районах. Активность карстово-суффозионных процессов в 2018 г. на территории Самарской области была средней.

На участке развития карстово-суффозионных процессов в г. Сызрань (ул. Троекуровская) весной был обнаружен новый провал цилиндрической формы (диаметр – 1,6 м, глубина – 1,1 м). Провал образовался в метре от проезжей части автодороги. Активность карстово-суффозионных процессов в пределах участка была средней, в осенний период – низкой.

На южной окраине г. Самары, на правобережном склоне р. Самара (участок «Самарский Склон») продолжались деформации асфальтового покрытия на пешеходной и проезжей частях ул. Аврора. Продолжились деформации жилых многоквартирных домов №№ 12, 14, 16 по ул. Аврора, № 5 в пер. Ясский, №№ 8, 10, 12 по ул. Луганская и др. На ул. Уфимская, в районе домов №№ 1 и 3, был выявлен провал, образовавшийся весной 2018 г. (диаметр – 2,5 м, глубина – 1,2 м). Диаметр участка деформированного асфальта вокруг провала составил 4 м. Осенью провал был ликвидирован. Активность карстово-суффозионных процессов весной была средняя, осенью – низкая.

В п. Серноводск Сергиевского района новых провалов выявлено не было (рис. 2.1.120). Все провалы (обследовано 50 провалов) в пределах карстово-суффозионного поля на смотровой площадке «Тарелочка» задернованы и частично залесены (диаметр провалов – 3,0-30,0 м, глубина – 1,5-8,0 м). Активность карстово-суффозионных процессов на участке «п. Серноводск» в 2018 г. характеризуется как низкая.

Рис. 2.1.120. Карстовые провалы на горе «Тарелочка», п. Серноводск, Самарская область

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В ***Свердловской области*** в 2018 г. региональная активность карстово-суффозионных процессов в целом оценивается как низкая.

На Богдановичском участке на территории, прилегающей к автомобильной и железной дорогам Богданович – Сухой Лог, в пределах карстового поля с активными проявлениями карстово-суффозионных процессов было обследовано 33 карстовые воронки. Воронки имеют конусовидную форму в разрезе, большинство с понорами, активно поглощающими поверхностный сток, некоторые из них увеличились в размерах, наиболее опасный провал в 2018 г. был ликвидирован. Основным фактором активизации карстово-суффозионных процессов на Богдановичском участке является метеорологический (количество, интенсивность атмосферных осадков).

На Красноуфимском участке в целом также наблюдалась низкая активность карстово-суффозионных процессов. Карстовые воронки с признаками активизации (увеличение размеров воронок, наличие поглощающих поноров) приурочены к правобережному склону долины р. Иргина и склонам долины ее правого безымянного притока (рис. 2.1.121).

В п. Калья Североуральского городского округа 16 июля 2018 г. произошел провал бетонного русла р. Калья. В результате попадания воды в карстовые полости увеличился приток воды в шахте «Черемуховская». Из шахт, находящихся рядом, экстренно эвакуировали рабочих.

Развитие суффозионного процесса на Шипицынском участке приводит к сокращению полезной площади сельхозугодий – 1 из воронок еще несколько лет назад распахивалась и засевалась зерновыми. Площадь обследованного участка – 2,55 км², площадь зафиксированных суффозионных воронок – 0,41 км².

На Фоминском участке было зафиксировано 3 суффозионные воронки, одна из которых искусственно расширена и используется как пожарный водоем. Следы активизации отмечены только в одной из ворнок.

На Бессоновском участке были зафиксированы суффозионные воронки на бортах старых оврагов, по бровке и на теле оползня.

В ***Челябинской области*** 2018 г. на Янгельском участке была выявлена высокая активность карстово-суффозионных процессов, зафиксировано увеличение в плане и по глубине активных карстовых воронок, а также появление новых (рис. 2.1.122).

Ежегодное увеличение площади карстовой воронки на Янгельском участке связано с ее расположением в русле оврага Большой Лог, аккумулирующего и транспортирующего весенний сток с прилегающей территории в р. Янгелька, и зависит от активности снеготаяния в весенний период.

Рис. 2.1.121. Южная часть карстовой котловины на Красноуфимском участке, Свердловская область

Рис. 2.1.122. Активная карстовая воронка в тальвеге лога, Янгельский участок, Челябинская область

В ***Курганской области*** свежий суффозионный провал отмечен в овраге на трассе Шадринск – Миасское, западнее п. Туманово.

К западу от с. Калмаково-Миасское на водоразделе р. Миасс и ее левого притока руч. Наумовский выявлено развитие суффозионного процесса в песчаных грунтах, было выявлено 29 воронок (диаметр – от 18 м до 180×95 м, глубина – от 0,2-0,3 до 2,0-2,5 м). В целом развитие процесса приводит к сокращению полезной площади сельхозугодий.

В ***Тюменской области*** весной 2018 г. суффозионный процесс активно развивался в г. Тюмень. В пределах города зафиксировано 11 суффозионных провалов (в районе улиц Мельникайте, ул. Газовиков – Проезд Заречный). Образование провалов на застроенной территории обусловлено комплексом факторов, среди которых основным

является техногенный (планировка территорий для отвода поверхностного стока, износ и утечки из водонесущих коммуникаций). Второй фактор активизации суффозии на территории г. Тюмень связан с климатическими условиями: прослеживается зависимость образования провалов от среднегодового количества осадков. Развитию суффозии на территории г. Тюмень способствуют легкоразмываемые аллювиальные отложения надпойменных террас р. Туры, на которых построен город.

В ***Ханты-Мансийском автономном округе – Югре*** в 2018 г. суффозионный процесс активно развивался в г. Ханты-Мансийске. В 2018 г. на территории города зафиксировано 10 суффозионных провалов. Зависимость количества провалов от среднегодового количества осадков прослеживается слабо. Образование провалов на застроенной территории обусловлено комплексом факторов, среди которых основным является техногенный (планировка территорий для отвода поверхностного стока, износ и утечки из водонесущих коммуникаций). Развитию суффозии на территории г. Ханты-Мансийска способствуют легкоразмываемые аллювиальные отложения надпойменных террас р. Иртыш, на которых построен город, и ливневые осадки.

В ***Ямало-Ненецком автономном округе*** суффозионный процесс в 2018 г. развивался в г. Салехард, в районе пересечения улиц Чупрова – Маяковского, в пределах пешеходной зоны. В 2017 г. на участке размером 10×20 м было обнаружено 4 провала. В 2018 г. выполнена подсыпка и выравнивание провалов, на месте которых снова формируются просадки. Активность суффозионного процесса была высокая.

Активное развитие суффозионного процесса в виде серии суффозионных провалов выявлено в районе пересечения улиц Мира – Титова, на участке мемориала участникам ВОВ.

Развитие суффозии на Салехардском участке также отмечено на автодороге-спуске к р. Полуй (проседание бетонных плит покрытия); на строящейся набережной на левом берегу р. Шайтанки, на пешеходной зоне по ул. Республики, 49 (суффозионные провалы); возле колодцев инженерных сетей и водонесущих коммуникаций к востоку от здания Администрации Ямало-Ненецкого автономного округа и в районе Ямальского многопрофильного колледжа (суффозионные просадки).

Все выявленные проявления суффозионного процесса развиваются на застроенной городской территории, в насыпных грунтах, на участках с нарушенным режимом поверхностного стока и возможными утечками из водонесущих коммуникаций. Активность суффозионного процесса в грунтах нарушенного сложения на застроенной территории г. Салехарда в 2018 г. оценивается как высокая.

Также в 2018 г. активное развитие суффозионного процесса было выявлено на правом береговом склоне р. Оби в 600-300 м выше по течению от переправы Салехард – Лабытнанги. Здесь была зафиксирована серия из 7 суффозионных воронок, развитие процесса идет в ненарушенных природных условиях.

1.4. ПРОЦЕСС ОВРАЖНОЙ ЭРОЗИИ

Карта региональной активности процесса овражной эрозии в 2018 г. представлена на рисунке 2.1.123.

Ниже приводится характеристика развития овражной эрозии, наблюдавшейся в 2018 г., в границах Федеральных округов и субъектов Российской Федерации.

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Ленинградская область. На автодороге г. Санкт-Петербург – г. Псков в районе п. Рождествено у моста через р. Оредеж зафиксировано развитие овражной эрозии с образованием у верхней части опоры моста и в откосе полотна автодороги провала.

В ***Мурманской области*** на 1260-м км автодороги Р-21 «Кола» был выявлен участок развития овражной эрозии. Развитие процесса происходит по обеим сторонам автодороги на участке общей протяженностью 362 м.

В г. Мончегорске, недалеко от городских очистных сооружений, на левой стороне моста через протоку между оз. Имандра и оз. Роговое было зафиксировано проявление овражной эрозии. В результате стока поверхностных и талых вод в период снеготаяния происходил размыв опор моста. Развитие процесса носит сезонный характер.

На территории Республики Коми в районе железнодорожного моста через р. Сейда был выявлен активный овраг V-образной формы (длина оврага – около 40 м, ширина – до 9 м).

В Ненецком автономном округе активное развитие овражной эрозии было выявлено вдоль трассы газопровода Василково – Нарьян-Мар. В пределах зигзагообразного оврага (длина – около 70 м, ширина – до 5 м), пересекающего трассу газопровода (рис. 2.1.124). Развитие процесса уже привело к частичному оголению трубы газопровода.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В ***Брянской области*** активность овражной эрозии в 2018 г. оценивается как низкая. На терри-

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"

КАРТА
АКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОВРАЖНОЙ ЭРОЗИИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 г.

Составитель: Королев Е.Ю.

2019 г.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Региональная активность процесса овражной эрозии:

- высокая
- средняя
- низкая
- территории полного отсутствия или спорадического распространения проявлений процесса овражной эрозии

2. Учетные объекты ведения мониторинга ЭГП (на федеральном уровне)

ПЛАТФОРМЕННЫЕ РЕГИОНЫ

Русская платформа

1. Хибины
2. Низменные равнины севера Европейского Приморья
3. Низменные равнины Северной Двины
4. Запад Печорской низменности
5. Восток Печорской низменности
6. Тиманский кряж
7. Возвышенности запада Восточно-Европейской равнины
8. Северные Увалы
9. Возвышенности Южного Предуралья
10. Приволжская возвышенность
11. Север низменности Балтийского щита
12. Юг низменности Балтийского щита
13. Низменности Прибалтики
14. Низменности севера Восточно-Европейской равнины
15. Низменности юга Восточно-Европейской равнины
16. Низменности Прикаспия
17. Общий Сырт

Скифская плита

18. Ставропольская возвышенность
19. Терско-Сунженская возвышенность
20. Низменности Северного Кавказа
21. Низменности Крыма

Западно-Сибирская платформа

22. Север Западно-Сибирской равнины
23. Центр Западно-Сибирской равнины
24. Юг Западно-Сибирской равнины
25. Юго-восток Западно-Сибирской равнины
26. Предалтайская возвышенная равнина
27. Возвышенности юго-восточного края Западно-Сибирской платформы

Восточно-Сибирская платформа

28. Северо-Сибирская низменность
29. Низменность низовьев долины р.Лены
30. Лено-Вилюйская низменность
31. Плато Путорана
32. Анабарское плато
33. Приоленекская возвышенная равнина
34. Средне-Сибирское плоскогорье
35. Приленское плато
36. Горы Ленско-Алданского междуречья
37. Ангаро-Ленское плато
38. Юг Средне-Сибирского плоскогорья
39. Енисейский кряж

Монголо-Охотский платформенный регион

40. Зейско-Буреинская равнина

Колымо-Индигирская платформа

41. Яно-Индигирская и Колымская низменности

ГОРНО-СКЛАДЧАТЫЕ РЕГИОНЫ

Крым

42. Горный Крым

Кавказ

43. Западная часть Большого Кавказа
44. Восточная часть Большого Кавказа

Урал

45. Полярный Урал
46. Северный Урал
47. Средний Урал
48. Южный Урал

Таймыр

49. Низменная часть п-ова Таймыр
50. Горы Бырранга

Алтай-Саянский регион

51. Салаирский кряж
52. Минусинская впадина
53. Западный Саян
54. Алтай-Саянские горы

Забайкалье

55. Становое нагорье и Яблоневый хребет
56. Шилко-Аргуньское междуречье
57. Становой хребет
58. Хребет Джугджур

Северо-Восточный регион

59. Верхоянский хребет
60. Хребет Черского
61. Колымское нагорье
62. Чукотское нагорье
63. Анадырская низменность
64. Корякское нагорье
65. Камчатское Западнобережное предгорье
66. Хребты Камчатки
67. Камчатская межгорная низменность

Приморский регион Тихоокеанского горно-складчатого пояса

68. Хребты Джагды и Буреинский
69. Амурская низменность
70. Горы Сихотэ-Алинь
71. Горы о.Сахалин
72. Низменная равнина о.Сахалин

3. Границы:

- Российской Федерации
- 58 учетных объектов мониторинга ЭГП федерального уровня

4. Прочие

- территории, пораженные процессом овражной эрозии, по которым данные об активности отсутствуют

© ФГБУ «Гидроспецгеология»

Рис. 2.1.123. Карта активности процесса овражной эрозии на территории Российской Федерации в 2018 г.

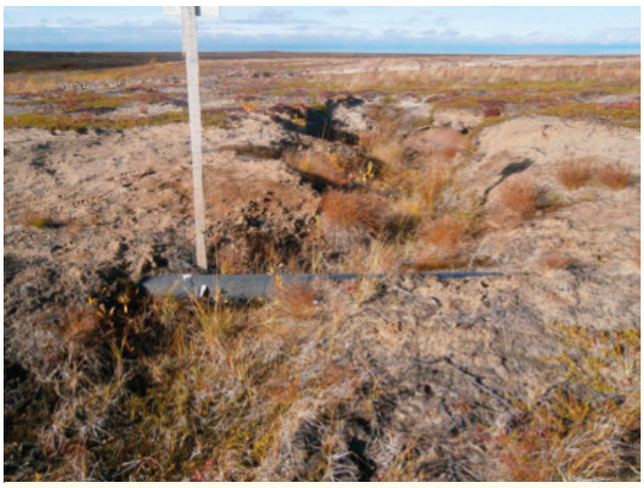


Рис. 2.1.124. Проявление овражной эрозии на участке вдоль трассы газопровода Василково – Нарьян-Мар, Ненецкий автономный округ

тории области было зафиксировано три активных проявления процесса овражной эрозии. Активизация процесса была зафиксирована в г. Брянск, в пределах памятников природы, в оврагах «Нижний судок» и «Верхний судок». Здесь отмечалось образование многочисленных промоин, а также увеличение размеров уже существующих оврагов (общая площадь – около 350 м^2). Развитие овражной эрозии парагенетически связано с оползневым процессом.

Во ***Владимирской области*** активность овражной эрозии в 2018 г. оценивается как низкая. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

На территории области было зафиксировано два активных проявления этого процесса. В г. Суздаль на ул. Ленина, 115 а осенью, в период выпадения обильных атмосферных осадков, в результате роста вершины оврага был деформирован участок тротуара (площадь участка воздействия – около 15 м^2).

В ***Воронежской области*** активность овражной эрозии в 2018 г. оценивается как низкая. На территории области было зафиксировано два активных проявления процесса овражной эрозии: в г. Воронеж на набережной недалеко от Детского переулка и в г. Семилуки по ул. Луговая, которые не оказали воздействия на народно-хозяйственные объекты.

В ***Липецкой области*** процесс овражной эрозии активно развивается на западе, в пределах Среднерусской возвышенности. В целом на территории области в 2018 г. была зафиксирована низкая активность овражной эрозии, всего было выявлено 3 активных проявления, воздействие на народно-хозяйственные объекты не отмечалось.

В Липецком районе наблюдался активный рост оврагов и промоин. Развитие овражной эрозии отмечалось в районе с. Крутые Хутора. При дальнейшем развитии оврага возможно негативное воздействие на автодорогу, соединяющую с. Крутые Хутора и г. Липецк.

В г. Липецке на ул. Каменный Лог (правый берег р. Липовка) отмечалась активизация процесса овражной эрозии, обусловленная техногенными фактором (концентрированный сток поверхностных вод с застроенной территории на склон р. Липовка). Протяженность активного проявления – 12 м, ширина – 0,5-1,0 м.

На территории ***г. Москва*** активность овражной эрозии в 2018 г. оценивается как низкая, всего было зафиксировано три случая активизации овражной эрозии. Только одно активное проявление из трех оказало незначительное воздействие на асфальтную пешеходную дорожку на территории природного заказника «Воробьевы горы», здесь отмечались деформации асфальта, образование промоин в средней части склона.

В период весеннего снеготаяния активизация овражной эрозии наблюдалась на правом берегу р. Москвы в пределах ГМЗ «Коломенское» и около Карамышевского шлюза. На всех участках развития овражной эрозии отмечается ее парагенетическая связь с оползневым процессом.

В ***Рязанской области*** активность овражной эрозии в 2018 г. оценивается как низкая, было зафиксировано одно активное проявление. В с. Константиново Рыбновского района наблюдалась активизация оползневого процесса и овражной эрозии. В связи с этим на территории музея-усадьбы С.А. Есенина отмечались деформации дорожной плитки, а также формирование трещин отрыва и оползневые смещения, увеличение промоин.

В ***Тверской области*** активность овражной эрозии в 2018 г. оценивается как низкая, было зафиксировано одно активное проявление. В Конаковском районе в с. Городня в результате активизации овражной эрозии в северной части оползневого участка образовалась промоина длиной 15,0 м, шириной до 1,0 м, глубиной до 1,5 м. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Активность процессов овражной эрозии на территории округа в целом оценивается как низкая. На территории Астраханской области овраги развиваются вдоль правого склона долины р. Волга, в 2018 г. новых активных проявлений не зафиксировано.

На территории ***Республики Адыгея*** и Краснодарского края активных проявлений овражной эрозии в 2018 г. не отмечено.

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В 2018 г. на территории Приволжского федерального округа было выявлено 209 активных проявлений овражной эрозии.

В ***Республике Башкортостан*** овражная эрозия активно развивалась на участках «Уфимский косогор», «Туймазинский» и «Бакалинский» (рис. 2.1.125). Этому способствовали затяжная весна с чередованием холодных и теплых дней при большом количестве осадков.

На участке «Уфимский косогор», который расположен в нижней части обрывистого, расчлененного оврагами правого склона долины р. Белой, вдоль железной дороги Самара – Челябинск, активному развитию овражной эрозии способствовало воздействие талых вод весной и временных водотоков, образующихся из-за дождей, в летне-осенний период. Активизация овражной эрозии выразилась в приросте вершин (до 1,7 м – весной, до 1,95 м – осенью) и расширении бортов при вершине (до 1,35 м). Активность овражной эрозии на Уфимском косогоре оценивается как средняя.

На участке «Бакалинский» также наблюдался активный рост оврагов. В овраге № 1 отмечен рост вершины за год на 10,0 м. Овраг № 2 практически остался без изменений, борта были слабо задернованы. В овраге № 3 фиксировалось расширение в вершине почти на 2,4 м. Продолжилось дальнейшее углубление эрозионного вреза по левому борту оврага (длина вреза – 16,3 м, ширина – 7,3 м). Как и в овраге № 1, наибольшая активизация процесса наблюдалась по левому борту. Между оврагами №№ 1 и 2 на склоне образовались два новых эрозионный вреза, один из них был активен (длина – 12,0 м, ширина – 4,8 м, глубина – 3,0 м). В пределах участка «Бакалинский» овражная эрозия оказывала негативное воздействие на земли сельскохозяйственного назначения. Активность овражной эрозии на участке оценивается как средняя.

В ***Республике Марий Эл*** овражная эрозия наиболее активно развивается в Сернурском (4,1 км^2 – площадь занятая оврагами), Волжском (2,9 км^2), Мари-Турекском (4,3 км^2) и Горномарийском (3,9 км^2) районах. Здесь овраги представляют угрозу населенным пунктам и коммуникациям, в первую очередь, автодорогам и ЛЭП (рис. 2.1.126).

В Волжском районе растущие овраги преобладают в восточной части, по овражно-балочным сетям у населенных пунктов Петьял, Ярамор, Сотнур, Курмузаково, Помашенер, Учейкино. Они приурочены к склонам водоразделов и долинам рек, достигая плотности у деревень Курмузаково и Помашенер до 20 оврагов на 1 км склона. Севернее с. Эмеково на трассе газопровода Уренгой – Ужгород овраг глубиной 1-3 м за несколько последних лет расширился до 60 м. Рост оврагов в Волжском районе в весенний период составил 0,32-7,15 м.

В Горномарийском районе наиболее активная овражная эрозия приурочена к бассейну рек Сумка, Малая Юнга, Малый Сундырь, Сундырка и Большой Сундырь. Глубина оврагов здесь составляет около 1-12 м.

В центральной части г. Козьмодемьянск развитие овражной эрозии по овражно-балочной сети Тургень угрожает городскому кладбищу. Актив-

Рис. 2.1.125. Развивающийся овраг № 1 на Бакалинском участке, Республика Башкортостан

Рис. 2.1.126. Проявление овражной эрозии у восточной окраины д. Курмузаково, Горномарийский район, Республика Марий Эл

ность овражной эрозии в пределах Приволжской возвышенности на правобережье республики была средней, на левобережье – низкая.

Также в Горномарийском районе были выявлены участки активного развития овражной эрозии, в пределах которых в зоне потенциального воздействия процесса находятся приусадебные хозяйства в с. Виловатово (один участок) и д. Янгосово (2 участка).

В ***Республике Татарстан*** в 2018 г. активность процессов овражной эрозии на участках у с. Бизяки Менделеевского района и д. Подгорный Байляр Мензелинского района оценивается как низкая, чему способствовали гидрометеорологические условия.

В с. Старая Салаусь Балтасинского района в результате развития овражной эрозии активизировался оползень, угрожающий разрушением жилому дому.

На территории Рыбно-Слободского района в д. Масловка и райцентре Рыбная Слобода были выявлены участки активного развития овражной эрозии, сопровождающиеся оползневым процессом.

На территории г. Тетюши овражная эрозия и связанные с ней оползни в 2018 г. наиболее активно развивались по улицам Вахитова, Советская, Врачей Соколовых.

В г. Чистополь овражная эрозия, осложненная оползневыми процессами, активно развивалась по бортам оврагов Берняжка, М. Берняжка, Ржавец, в основном, в средней их части.

В ***Удмуртской Республике*** активность овражной эрозии в пределах области возвышенностей юга Удмуртии, характеризующейся наибольшей густотой овражного расчленения, в 2018 г. была низкой.

В целом для всей территории Удмуртии в 2018 г. была низкая степень активности овражной эрозии. Негативных воздействий на объекты инфраструктуры, экономики, а также жилые постройки не отмечалось.

В ***Чувашской Республике*** в 2018 г. отмечалась активизация процесса овражной эрозии на ранее выявленных участках, реже наблюдалась образование оврагов. Наблюдалось незначительное увеличение активности овражной эрозии на всех участках. Были выявлены 82 активных оврага, в т.ч. на «Чебоксарском» участке (Чебоксарское водохранилище) – 30 ед. (в 2017 г. – 30 ед.), на «Мариинско-Посадском» участке (Куйбышевское водохранилище) – 37 ед. (в 2017 г. – 29 ед.) (рис. 2.1.127), на «Сурском участке» – 3 ед. (в 2017 г. – 9 ед.). Общая их протяженность составила 6,426 км (в 2017 г. – 6,041 км).

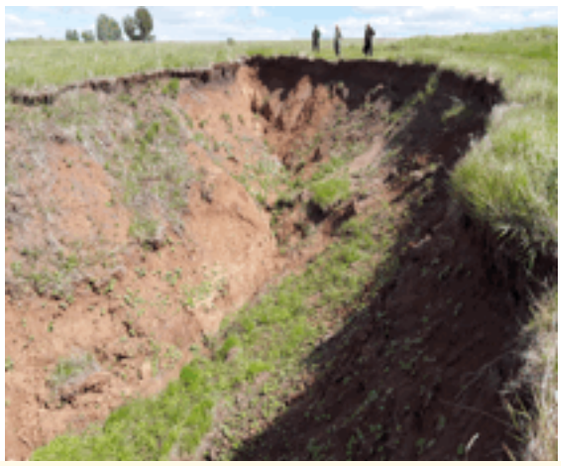


Рис. 2.1.127. Участок развития овражной эрозии на южной окраине д. Дятлино, Мариинско-Посадский участок, Чувашская Республика

В г. Чебоксары было выявлено 12 активных оврагов (в 2017 г. – 12), которые достигают 80-100 м в длину. Активизация процесса овражной эрозии была обусловлена метеорологическими (выпадение атмосферных осадков и весеннее снеготаяние), геоморфологическими и техногенными факторы.

На участке «Токари», который характеризуется активным развитием овражной эрозии, в 2018 г. наблюдалось снижение активности процесса.

В ***Кировской области*** активность овражной эрозии в 2018 г. была на уровне средних значений. Активное развитие овражной эрозии наблюдалось в г. Кирове в период весеннего снеготаяния 2018 г., а также в г. Вятские Поляны – после выпадения интенсивных атмосферных осадков в июле 2018 г.

В овраге «Засора» г. Кирова наблюдалась активизация процесса, отмечен рост промоин (ширина промоин – до 5 м, глубина – до 4 м).

В пределах Раздерихинского оврага в г. Кирове (Слободской спуск) в результате весеннего снеготаяния также был отмечен активный рост промоин по бортам оврага (ширина промоин – до 10 м, глубина – до 4 м).

На других участках активного роста оврагов не наблюдалось.

В ***Нижегородской области*** в г. Нижний Новгород в результате развития овражной эрозии и оползневого процесса в районе Почаинского оврага отмечалось образование промоин и поверхностные оползневые смещения.

В ***Оренбургской области*** развитие овражной эрозии происходит, в основном, в западной части области, включающей возвышенности Общего Сырта, Предуралья и западные отроги Бугульминско-Белебеевской возвышенности. В 2018 г. овражная эрозия в связи гидрометеорологическими

условиями характеризовалася низкой активностью (медленным незначительным ростом вершин оврагов).

Активизация процессов овражной эрозии обычно происходит в период весеннего паводка. Наиболее интенсивно овражная эрозия проявлялась в области Урало-Тобольского плато, около отводного канала Кумакского водохранилища (участок «Кумакский-2», рост вершины оврага – 0,5 м). В области Равнины Предуралья (участок «Спасский-2») и области Возвышенности Общего Сырта (участок «Сорочинский-2») развитие овражной эрозии характеризовалось незначительной активностью, рост вершин оврагов не превышал средних значений. Минимальный рост вершин оврагов наблюдался на участках «Тузлуккульский» и «Булановский-2» (0,1 м/год).

Образование оврагов обусловлено не только природными факторами, но и деятельностью человека, поэтому зачастую овраги развиваются возле поселков, автомобильных и железных дорог и т.д., создавая угрозу их эксплуатации, сокращая площади поселков, пастбищ, посевных угодий. Наиболее интенсивно этот процесс проявляется у пп. Кумак, Нижнеозерное, Нуштайкино, на левобережье реки Б. Юшатырь.

Развитие процесса овражной эрозии в 0,5 км севернее с. Сухоречка Бузулукского района может привести к разрушению участка автодороги г. Бузулук – р.ц. Грачевка.

В с. Ратчино Шарлыкского района развитие овражной эрозии приводит к сокращению пастбищных и сельскохозяйственных угодий.

В ***Самарской области*** в центральной части с. Богатое на территории, прилегающей к бортам двух крупных оврагов, была отмечена активизация на локальном участке в правом борту оврага, напротив дома № 55 по ул. Громова.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

На территории ***Курганской области*** в 2018 г. активность овражной эрозии оценивается как средняя. Признаки активизации отмечены в овраге на трассе Шадринск – Миасское, западнее п. Туманово.

Развитие оползневых деформаций отмечалось по бортам крупных оврагов между деревнями Верхняя Полевая и Тюрикова.

В д. Орловка Кетовского района активизация овражной эрозии фиксируется с 2012 г., при этом разрушено 100 м ул. Сиреневая. Скорость роста оврага в д. Орловка в западном направлении за 2016-2018 гг. составила около 4 м/год. Расстояние от вершины до ближайшего жилого дома в 2018 г. составило 60 м. На южной бровке оврага был зафиксирован суффозионный провал (длина вдоль борта оврага – 7,90 м, ширина – 4,45 м, глубина – 1,0 м). Активизация овражной эрозии спровоцирована аккумуляцией поверхностного стока с полей, расположенных южнее. В настоящее время местными жителями вершина оврага активно засыпается бытовым мусором (рис. 2.1.128). В привершинной части отмечено развитие новых промоин в южном направлении.

В Притобольном районе в 50 км к югу от г. Курган, на восточной окраине д. Раскатиха, на левом берегу р. Черная, скорость роста отвершков 2-го и 3-го порядка Раскатихинского оврага составила 2,40-4,68 м/год при расширении отвершков за счет осыпей и оползней на бортах (рис. 2.1.129).

В 0,5 км к западу от п. Красный Увал Щучанского района был выявлен участок активизации овражной эрозии, спровоцированной устройством водопропуска под автодорогой. Развитие овражной эрозии происходит в комплексе с суффозией.

На Канашинском участке были выявлены участки активизации в оврагах в южной части п. Канаши и в 500-1700 м к северу от поселка. В верхних частях оврагов отмечались эрозионные

Рис. 2.1.128. Вершина оврага в д. Орловка, Курганская область

Рис. 2.1.129. Общий вид отвершка 2-го порядка в Раскатихинском овраге, д. Раскатиха, Курганская область

Рис. 2.1.130. Деформированный участок автодороги Шадринск – Дрянново – Кривское на северной окраине п. Канаши, Курганская область

Рис. 2.1.131. Овраг в д. Фомина, Свердловская область

промоины, суффозионные провалы, оползни по бортам, поваленные деревья. На северной окраине п. Канаши развитие овражной эрозии приводит к деформациям полотна автодороги Шадринск – Дрянново – Кривское (рис. 2.1.130).

В ***Свердловской области*** в 2018 г. активность овражной эрозии оценивается как средняя.

На Бессоновском участке развитие овражной эрозии было зафиксировано на высоком правом берегу р. Ница. Овраги здесь, как правило, старые, с заделанными заросшими лесом бортами. На бортах отмечались суффозионные воронки.

На Фоминском участке было зафиксировано развитие овражной эрозии, гравитационно-эрозионных процессов и суффозионных воронок на правом берегу р. Ирбит. Вершина оврага на ул. Гагарина в д. Фомина находится в непосредственной близости от грунтовой автодороги (рис. 2.1.131).

На территории д. Таборы (МО Алапаевское) активно развивались два оврага.

На территории ***Тюменской области*** в 2018 г. активность овражной эрозии оценивается как средняя.

На Антроповском участке было зафиксировано 2 случая активизации овражной эрозии. На склонах наблюдались активные гравитационные процессы. Протяженность оврагов, в которых отмечалось развитие процесса, составила 240 и 900 м, соответственно.

На Девятковском участке было выявлено два оврага, на склонах которых наблюдались обвально-осыпные и оползневые процессы. Протяженность оврагов составила 530 и 670 м, соответственно.

В границах Нижнетавдинского участка в центральной части с. Нижняя Тавда был выявлен крупный овраг на берегу р. Саранка в непосредственной близости от хозяйственных построек. На склонах оврага наблюдались оползни и осыпи. Длина оврага составила около 2,8 км, ширина по бровке – до 106 м, глубина – до 15 м. Овраг имеет боковые ответвления длиной от 4 до 40 м.

На территории ***Ханты-Мансийского автономного округа – Югры*** в 2018 г. активность овражной эрозии в целом была высокой.

Современная застройка г. Ханты-Мансийска подвержена активно развивающимся процессам суффозии, овраго- и оползнеобразования в районе Самаровского останца. На территории «Самаровского» останца площадью 20 км^2 выявлено более 40 оврагов.

Развитие оврага общей протяженностью более 500 м угрожает жилому дому по ул. Садовая, 1. В 2018 г. на участке продолжались деформации: отмостка отошла от фундамента на 14 см (2017 г. – 11 см), в отмостке появились новые трещины шириной до 20 см. В самом здании также отмечались деформации.

Активное развитие эрозионных процессов под воздействием климатических факторов зафиксировано на территории Археопарка в г. Ханты-Мансийске, где продолжалось разрушение тротуара на спуске от скульптурной группы «Мамонты».

На Бобровском и Горноправдинском участках большинство оврагов старые, они находятся на стадии затухания процесса. Активизация процесса происходит в период активного снеготаяния и выпадения обильных осадков в виде дождей.

В ***Челябинской области*** в 2018 г. активность овражной эрозии была низкой. На Янгельском участке в овраге Большой Лог в 2018 г. произошло расширение бортов отвершков на 0,1-2,5 м

Рис. 2.1.132. Общий вид отвершка оврага Большой Лог, Янгельский участок, Челябинская область

(рис. 2.1.132), рост вершин не наблюдался. По левому борту оврага Большой Лог развивались многочисленные боковые отвершки.

Овражная эрозия активно развивалась на Карабашском участке. Территория г. Карабаш испытывает интенсивную техногенную нагрузку, в результате производственной деятельности ЗАО «Карабашмедь» – одного из старейших медеплавильных предприятий Южного Урала, существующего с 1910 г. Значительная часть городской территории не пригодна для хозяйственной деятельности (рис. 2.1.133). Участок характеризуется высокой активностью процесса овражной эрозии, которая вызвала необходимость выполнения противоэрозионных мероприятий на участках электроподстанций «Пирит», «Карабаш», трассы газопровода и ГРС. Развитие овражной эрозии может оказать негативное воздействие на участок трассы ЛЭП, проходящей по этой территории.

В ***Ямало-Ненецком автономном округе*** в 2018 г. активизация процесса наблюдалась на участках отсутствия или нарушения почвенно-растительного покрова, а также на участках отсутствия должной планировки для регулирования поверхностного стока. Отмечались деформации отдельных зданий и сооружений.

В г. Салехарде, на левобережном участке обустраиваемой набережной р. Шайтанки, от моста «Факел» до строящегося храма Преображения Господня фиксировалась активизация овражной эрозии.

У западной границы территории Ямальского многопрофильного колледжа, вдоль левого склона долины р. Шайтанки, было выявлено 8 относительно крупных эрозионных промоин (ширина – 1,8-10 м, глубина – 1,5-2,6 м, длина в направлении р. Шайтанки – около 5,0 м). На территории колледжа вдоль ограждения зафиксированы деформации асфальта.

На правом берегу р. Обь, в 2,0-2,1 км выше по течению от переправы Салехард – Лабытнанги, на участке погружения газопровода высокого давления под русло р. Обь выполнены инженерные мероприятия, снижающие активность процесса овражной эрозии. На северной нитке газопровода берег на расстоянии 7-8 м от уреза воды укреплен бетонными блоками на протяжении 40 м. Здесь на склоне развивается овраг V-образного сечения, с крутыми бортами (ширина – 1,0-5,3 м, длина – 19 м (в 2017 г. – 12 м), глубина – до 2,6 м).

На Салехардском участке также были отмечены еще 4 новые промоины длиной 7-12 м, шириной до 5 м, с глубиной вершинного уступа 0,3-0,8 м (рис. 2.1.134); был зафиксирован овраг длиной более 100 м, шириной 1,5-6,5 м, глубиной в вершинном уступе 1,5 м, V-образного сечения с крутыми, до вертикальных, осыпающимися бортами.

Рис. 2.1.133. Площадное развитие овражной эрозии на западном склоне г. Карабаш, Челябинская область

Рис. 2.1.134. Промоина на Салехардском участке, Ямало-Ненецкий автономный округ

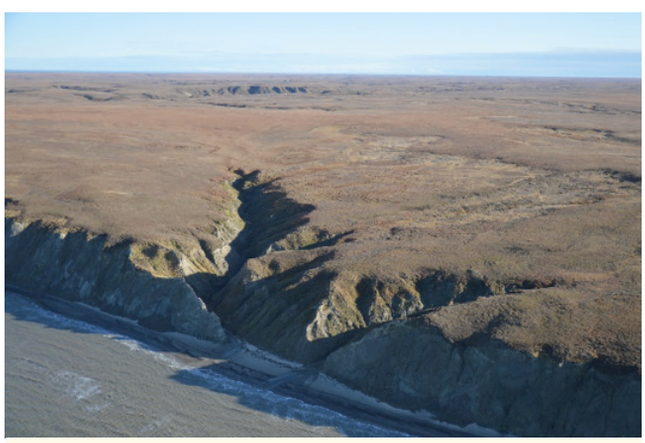


Рис. 2.1.135. Овраги на побережье Карского моря, полигон Марре-Сале, Ямало-Ненецкий автономный округ

Также в пределах Салехардского участка была выявлена активизация овражной эрозии на участке городского пляжа, на правом берегу р. Полябта.

Активные проявления овражной эрозии были отмечены в 0,25-0,30 км севернее здания Администрации Ямало-Ненецкого автономного округа.

На полигоне Марре-Сале в прибрежной зоне Карского моря в 2018 г. отмечались многочисленные проявления овражной эрозии, как в естественных ненарушенных условиях (рис. 2.1.135), так и в пределах застроенной территории. Скорость роста оврагов на наблюдательных участках составляет до 10 м/год при глубине 0,8-1,0 м.

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Процесс овражной эрозии в целом на территории Сибирского федерального округа в 2018 г. характеризовался низким и средним уровнем активности, проявления с высокой активностью были зафиксированы на участках в Красноярском крае и в Омской области. Всего в 2018 г. на территории округа было зафиксировано 51 случай активизации процесса овражной эрозии.

На территории Приобской равнины, в пределах ***Алтайского края***, в 2018 г. уровень активности эрозионных процессов изменялся от низкого до среднего.

Наибольшая активность овражной эрозии зафиксирована в Косихинском районе в с. Романово (участок «Романовский») (рис. 2.1.136), которое находится в долине р. Бобровка, где высота береговых склонов достигает 40 м. Склоны повсеместно изрезаны оврагами, среди которых выделяются 2 наиболее активных оврага длиной до 300 м, глубиной до 30 м. В этих оврагах происходит разрушение бортов, а также рост вершин и отвершков. Длина наиболее крупных отвершков достигает 40 м, они превращаются в полноценные овраги, формируя свои отвершки.

Рис. 2.1.136. Проявления овражной эрозии на Романовском участке, Алтайский край

На территории Байкальской горной области (***Забайкальский край***) в 2018 г. активность овражной эрозии характеризовалась средним уровнем. На участке «Титовская Сопка» (г. Чита) развивался крупный овраг с многочисленными отвершками (длина оврага – 440 м). Овраг имеет несколько отвершков длиной до нескольких десятков метров и глубиной до 10-15 м. Зафиксировано увеличение длины правого отвершка на 1,6 м, по сравнению с 2017 г.

В 2018 г. в ***Красноярском крае*** уровень активности процесса овражной эрозии в разных регионах изменялся от низкого до высокого, что, в значительной степени, связано с различием в запасах снега и количеством осадков в летний период 2018 г. Так, активность процессов в центральных районах (Чулымо-Енисейский регион), восточных (Рыбинский, Ангаро-Канский регионы) и южных районах (Северо- и Южно-Минусинские регионы) изменялась от низкой до высокой.

В Чулымо-Енисейском регионе скорости ро-

ста, в среднем, составляли 1,5 м/год, что несколько ниже уровня 2017 г. и ниже средних значений.

В Ангаро-Канском и Рыбинском регионах отмечался низкий уровень активности процессов, ниже показателей 2017 г. Здесь скорость роста оврагов не превышала 1,0 м/год. Только на новом проявлении овражной эрозии вдоль автодороги Дзержинское – Тассеево наблюдалась высокая активность процесса, вызванного концентрацией стока талых и ливневых вод при прокладке водоотводящей трубы.

В Алтае-Саянском, Северо- и Южно-Минусинском регионах активность овражной эрозии изменялась от низкой до средней, редко достигала высоких значений. Максимальные скорости развития оврагов составляли 5-15,0 м/год. Активность процессов на уровне средних значений и выше в основном была характерна для участков, прилегающих к автодорогам и сельскохозяйственным угодьям, и приурочена к Южно- и Северо-Минусинскому регионам. Активность процесса здесь также была в основном выше уровня 2017 г.

Наиболее активные проявления овражной эрозии наблюдались на участках автодороги Минусинск – Беллык (98 км, 93 км) в Краснотуранском районе, а также п. Пригородный Минусинского района.

Одно из наиболее активных проявлений овражной эрозии наблюдалось на 98 км участка автодороги Минусинск – Беллык (рис. 2.1.137), в 1,5 км западнее д. Уза. Здесь в результате прокладки водоотводных труб образовались овраги, развитие которых может привести к разрушению асфальтовой дороги. Летом 2018 г. овраги находились в стадии активного развития. Активизация процессов зафиксирована в отвершках оврагов, максимальная скорость роста составила 5 м/год. Базисом развития оврагов является русло р. Камышта (длина оврагов – 1305 м, ширина – до 35 м, площадь проявления – 0,3 км^2). Активность процессов обычно отмечается в весенне-летний период и связана с весенним снеготаянием и летними дождевыми осадками. В целом активность процессов на этом участке в 2018 г. оставалась высокой.

Рис. 2.1.137. Участок развития овражной эрозии на 98 км автодороги Минусинск – Беллык, Красноярский край

Рис. 2.1.138. Проявление овражной эрозии на юго-восточной окраине п. Пригородный, Красноярский край

В п. Пригородный Минусинского района (участок «Пригородный») развивались 3 оврага. На одном из оврагов (Северный) выполнены работы по планировке вершины и организации перехвата талых и ливневых вод, что привело к затуханию процесса. Вершина второго оврага (Южный) находится в лесной зоне и развивается достаточно медленно (скорость роста не превысила 1,5 м/ год). Наиболее активным являлся овраг, развивавшийся на юго-восточнее окраине п. Пригородный (рис. 2.1.138). В 2018 г. рост вершины оврага составил 11,0 м/год, ширина оврага достигала 9,0 м на отдельных участках. В целом активность овражной эрозии на участке «Пригородный» была высокая.

На территории Алтае-Саянской горной области (Республика Тыва) процессы овражной эрозии заметно активизировались, по сравнению с 2017 г. В 2018 г., как и в 2017 г., средняя активность была зафиксирована в предгорных районах – на Сизимском (Каа-Хемское нагорье), Уюкском (предгорья Куртушубинского хребта) участках; на Чаданском, Эйлиг-Хемском участках в Тувинской котловине. Низкая активность отмечалась на Сайлыкском участке (хр. Восточный Танну-Ола).

Активное развитие процессов наблюдалось в с. Сизим Каа-Хемского района, где протяженность оврагов изменяется от 20,0 до 91,0 м, глубина овра-

гов достигает 3,0 м, ширина – до 9,0 м. Максимальная скорость роста составила 4,3 м/год. Расширение оврагов в бортах в среднем составляло 1,18 м/ год. Активность процессов была средней, наибольшая активность оврагов, по-прежнему, отмечалась на пологом склоне с восточной стороны поселка.

В предгорье Куртушубинского хребта, у автодороги Р-257 в районе с. Уюк Пий-Хемского района наблюдалось развитие крупного оврага, вытянутого вдоль автодороги на 500 м, глубина оврага – до 2-2,8 м, ширина – до 14,0 м. В 2018 г. активный рост оврага продолжался как в вершине (0,3-4 м/год), так и по бортам (0,1 м/год).

Активизация овражной эрозии была зафиксирована в 2018 г. в Дзун-Хемчикском районе на участке автодороги А-162, у Чаданского угольного карьера и г. Чадан (Чаданский участок). На всем протяжении оврага (1,6 км) наблюдались многочисленные отвершки и промоины, произошло расширение оврага до 6,0 м. Прирост оврага в вершине и отвершках составил 3,7 м. Активность процесса был средней, существенно выше уровня 2017 г.

На территории ***Республики Бурятия***, где овражная эрозия широко развита, активность процесса в 2018 г. характеризовалась низким уровнем.

В Приангарье, на территории Иркутской области, активность овражной эрозии была низкая. Наиболее активно процессы развивались п. Закулей Нукутского района (участок «Закулей»). В 2018 г. в днищах оврагов отмечались свежие выносы рыхлого материала и обрушение бортов. Активность процесса была средней.

Омская область. В 2018 г., как и в 2017 г., наибольшая активность овражной эрозии наблюдалась на правом берегу р. Иртыш в районе с. Лежанка Горьковского района (участок «Горьковский»). Протяженность оврагов здесь достигает 100-200 м, годовой рост оврагов в вершине достигал 3,9 м.

Средний уровень активности отмечен на Нижнеомском участке, оз. Эбейты; низкая активность овражной эрозии наблюдалась на участках «Черлакский», «Омский», «Калининский».

На склонах крупных озерных котловин (оз. Эбейты) формируются овраги протяженностью до 2 км. Уровень активности в этой части Западно-Сибирской равнины в основном не превышал средних значений. Отдельные овраги характеризовались высокой активностью процесса.

В долине р. Иртыш, на территории Кулундинско-Барабинской и Ишим-Иртышской равнин, в средней части долины р. Оби региональная активность процессов характеризовалась показателями, близкими к средним, на отдельных участках превышала их. В результате активного роста оврага в д. Исаковка разрушалась ул. Центральная. Значительный ущерб овражная эрозия наносит землям сельскохозяйственного назначения.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Развитие овражной эрозии на территории Дальневосточного федерального округа было приурочено в основном к линейным объектам. Активизация процесса была вызвана выпадением атмосферных осадков.

Сахалинская область. На участке активного клифа между г. Холмск и пос. Ильинский был был выявлен один активный овраг (общая площадь – 883 м^2, объем – около 2200 м^3) (рис. 2.1.139). Развитие овражной эрозии на этом участке может оказать негативное воздействие на железную дорогу. Вершина оврага расположена в 20 м от насыпи железной дороги.

Рис. 2.1.139. Овраг на склоне берегового уступа, Томаринский район, Сахалинская область

Приморский край. Проявления овражной эрозии зафиксированы на автодороге Находка – Кавалерово (115-117, 197 км), а также на автодороге Раздольное – Хасан (41, 38, 43, 71 км).

1.5. ПРОЦЕСС ПОДТОПЛЕНИЯ

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В ***Ленинградской области***, в Лужском районе, на участке вдоль автотрассы Р-23, происходит подтопление поймы р. Луги и прибрежной территории, где проходит высоковольтная ЛЭП. Общая площадь подтопления (в пределах обследованной территории) составила 1800 м^2. Было зафиксировано (23.04.2018) подтопление опор ЛЭП и частично участков частных домов в п. Шалово.

Мурманская область. На 1260-м км автодороги Р-21 «Кола» по левую сторону от дороги обнаружено развитие процесса подтопления. Территория характеризуется низкой степенью дренированно-

сти, что в комплексе с эрозионными процессами создает благоприятные условия для развития процесса подтопления. При строительстве автодороги были нарушены естественные условия. Вдоль автодороги проходят ЛЭП, их опоры укреплены специальными гидротехническими постройками – ряжами – деревянными срубами, погруженными в грунт и заполненными булыжником. Из-за постоянного контакта с водой бревна гниют, в результате чего опоры наклоняются. Общая площадь подтопления составляет 9400 м².

Участок дороги в п. Верхний Нюд, южнее г. Мончегорск у подножья г. Сопча, протяженностью более 1,5 км подвергается активному воздействию процесса подтопления. В результате строительства дороги были нарушены естественные условия поверхностного стока и режим подземных вод. Территория характеризуется низкой степенью дренированности, что в совокупности с эрозионными процессами создает благоприятные условия для развития процесса подтопления. Дорожное покрытие на выделенном участке находится в аварийном состоянии: множество деформаций асфальтового покрытия, разрушение кромки дороги, ямы и выбоины более 1,5 м в диаметре.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Республика Адыгея. По данным замеров уровней грунтовых вод в скважинах, расположенных вдоль южного побережья Краснодарского водохранилища, уровни грунтовых вод наблюдались несколько ниже среднемноголетних показателей и показателей 2017 г. Подтопление зафиксировано в ст. Абадзехская. Территория станицы, расположенная на второй надпойменной террасе, в центральной и северной части площади застройки испытывает подтопление. Под воздействием процессов подтопления находится территория станицы площадью около 510 тыс. м². Активность процесса подтопления была низкая.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В ***Карачаево-Черкесской Республике*** в 2018 г. активность процессов подтопления оценивается как средняя, всего выявлено 10 участков активизации процесса. От воздействия процесса подтопления пострадало 5 сельских населенных пунктов, земли сельскохозяйственного назначения на площади 3,6042 км².

В юго-западной части ст. Исправная развитие процесса подтопления отмечено в подножии высокой аллювиальной террасы. Подтоплению подвержено около 0,72 км² земель частного сектора станицы.

Рис. 2.1.140. Выход грунтовых вод на ул. Белана в с. Маруха, Карачаево-Черкесская Республика

В с. Маруха подтопление было зафиксировано в левобережной части села (улицы Белана, Комсомольская, Кавказская, Лермонтова). Основной фактор активизации процесса гидрогеологический – разгрузка грунтовых вод в нижней части склона. Подтоплению подвержены земели частного сектора с. Маруха (рис. 2.1.140).

В ст. Сторожевая развитие процесса подтопления зафиксировано на западной окраине, у бровки правобережной высокой надпойменной террасы р. Бижган (пер. Кавказский, 51). Площадь подтопления составляла около 0,9 км².

В пределах а. Новая Теберда развитие процессов подтопления отмечено в юго-восточной (ул. Горная, 1 и 3) и северо-восточной (ул. Подгорная, 3, 5, 7, 12) частях аула. Подтоплению подвержено 2 участка площадью по 0,01 км².

В а. Эркен-Шахар развитие процессов подтопления было выявлено на 4 участках, в юго-западной и западной частях аула (ул. Пионерская, ул. К. Мижевой, ул. Элеваторная и ул. З. Керейтова). Здесь в пределах частных подворий и прилегающих к ним территорий наблюдалось высачивание грунтовых вод.

В пределах Прикубанского участка активизация процесса подтопления зафиксирована на ранее выявленном участке между дамбой Кубанского водохранилища и свх. Горный. Площадь подтопленных сельскохозяйственных земель – около 0,6 км².

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В ***Оренбургской области*** большую опасность для населенных пунктов и хозяйственных объектов представляет процесс подтопления. В период весеннего половодья 2018 г. процесс подтопления активно развивался в Оренбургском, Сорочинском, Бугурусланском, Грачевском, Курманаевском и Гайском районах области.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В ***Свердловской области*** подтопление было зафиксировано на территории г. Краснотурьинск в п. Медная Шахта, ТЭЦ-поселке, п. Медный Рудник. Наблюдались деформации фасадов и фундаментов жилых зданий, вызванные их подтоплением. Подъемом уровня грунтовых вод связан с прекращением шахтного водоотлива закрытой и затопленной шахты «Капитальная».

На территории ***Челябинской области*** техногенное подтопление вследствие прекращения водоотлива наблюдается на Копейском полигоне, в п. Горняк и РМЗ, в г. Еманжелинске.

На участке шахты Красная Горнячка (Копейский участок) уровни подземных вод вышли на свои естественные отметки. Бывший угольный разрез карьера пласта VIII заполнен водой, наблюдался разлив воды на прилегающую территорию. Затоплены прилегающие к карьеру пониженные территории площадью 0,194 км^2. В летний период 2018 г. на участке карьера пласта VIII установлена средняя активность процесса подтопления. На северной окраине пос. Горняк (Копейский участок) активность подтопления была средняя.

На участке оз. Тугайкуль – бывшего угольного разреза в меженный период 2018 г. отмечалась средняя активность процесса подтопления. Площадь водного зеркала оз. Тугайкуль составляла 0,133 км^2.

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Всего на территории Сибирского федерального округа в 2018 г. было зафиксировано 30 случаев активизации процесса подтопления. Наибольшее количество населенных пунктов, подверженных подтоплению, находится в Новосибирской и Кемеровской областях. Здесь, на плоских, часто заболоченных равнинах, на естественное подтопление, связанное с сезонными и многолетними подъемами уровней грунтовых вод, накладываются процессы техногенного подтопления на застроенных территориях. В целом в 2018 г. активность процесса подтопления соответствовала среднему уровню, высокая активность подтопления была зафиксирована на территории Новосибирской области.

В ***Новосибирской области*** большинство населенных пунктов расположены на территории, подтопляемой в естественных условиях. Процессы техногенного подтопления широко распространены в гг. Новосибирске, Искитиме, Татарске, Барабинске, Купино, Карасуке, Чулыме, Каргате, р.ц. Убинское, Баган, Чистоозерном. Сложная обстановка наблюдается в г. Карасуке, где в подтопленном состоянии остается центр города.

В 2018 г. значительная часть Обь-Иртышского междуречья оставалась интенсивно подтопленной в естественных условиях с глубиной залегания уровней до 1 м в весенне-летнее время: Васюганская болотная равнина, значительные площади Восточно-Барабинской и межгривные понижения Западно-Барабинской равнин, долины рек Карасук, Баган, долины приозерных котловин, низкие пойменные террасы р. Оби.

Подъем уровней грунтовых вод произошел и в восточной части области (Приобская и Заобская равнины), хотя глубины их залегания оставались значительными (5-10 м и более, на локальных участках – 3-5 м).

На преобладающей территории области глубины залегания весенних уровней грунтовых вод соответствовали показателям 2017 г. или повысились до 0,1-0,2 м. В основном, максимумы грунтовых вод в 2018 г. остались на отметках, превышающих норму до 30-50 %.

В весенне-летний период 2018 г. активность подтопления в городах Барабинске, Татарске, Бердске, Новосибирске в среднем была выше нормы на 30-47 %, с. Баган – в пределах нормы.

В гг. Барабинске, Татарске и Чулыме общая площадь подтопленной территории с глубиной залегания уровней до 1,0 м составила 18,6, 17,3 и 12,9 км^2, соответственно. В подтопленном состоянии находится жилой сектор, объекты промышленного производства, большая часть водопроводных коммуникаций (рис. 2.1.141).

В г. Бердске наиболее интенсивно подтоплена территория в пределах улиц Искитимская, Рабочая, Павлова, Рогачева, Октябрьская, Водосточная, Красноармейская, Гагарина, Урицкого. На участках с близким к поверхности земли залеганием уровней грунтовых вод подвергаются подтоплению жилые дома и инженерные сооружения. В апреле-мае

Рис. 2.1.141. Подтопление территории г. Татарска, Новосибирская область

2018 г. сильно пострадали 6 частных домов. В зону риска попали 410 частных домов.

В с. Лебедевка наиболее интенсивно подтапливалась территория, примыкающая к улицам Ленина, Мира, Логовая, Спортивная, Строителей и Солнечная. В подтопленном состоянии находился подземный трубопровод центрального водоснабжения. Подтопление грунтовыми водами ведет к неравномерным осадкам зданий и их деформациям, в зданиях появляются трещины, деформированы придомовые строения. Сильно повреждено асфальтовое покрытие на улицах Логовая и Спортивная.

На территории пгт. Мошково ежегодно подтапливаются объекты жилой застройки и промышленного производства на площади 1,31 км². Наиболее подтопленные участки находятся в пределах улиц Трудовая, Народная, Советская, Мичурина, Комсомольская.

В пгт. Коченево, Чистоозерное подвержены подтоплению жилая застройка, подземный водопровод. В г. Купино подвержена подтоплению северная часть города. Отмечено подтопление домов по ул. Розы Люксембург.

В г. Искитиме подвержены процессам подтопления мкр. Подгорный и мкр. Северный. Уровни грунтовых вод на этой территории в течение всего года залегают на глубинах, близких к поверхности земли. Подтопление грунтовыми водами ведет к неравномерным осадкам зданий и их деформациям.

В конце июля-начале августа в гг. Татарске, Барабинске, Чулыме и Чистоозерном отмечено снижение уровней в среднем на 0,50-0,60 м, сменившееся очередным подъемом в августе-октябре в среднем на 0,25-0,43 м и последующим снижением в ноябре-декабре в среднем на 0,19-0,30 м. После зафиксированного максимума в конце апреля-июне уровень грунтовых вод в гг. Бердске, Новосибирске, пгт. Мошково, Коченево и с. Лебедевка медленно снижался до конца года.

В зимний период 2018 г. уровни грунтовых вод снизились в среднем на 0,51-1,41 м. По сравнению с 2017 г. они находились выше в среднем на 0,23-0,57 м в Барабинске, Татарске, Багане, Чистоозерном, Чулыме; ниже в среднем на 0,05-0,13 м – в Бердске, Новосибирске, Мошково, Лебедевке.

Таким образом, наибольшее количество населенных пунктов, подверженных подтоплению, отмечалось в южной части Западно-Сибирской равнины, в пределах Кулундинско-Барабинской равнины, а также в северо-западной части Алтае-Саянской горной области, в пределах Колывань-Томской области.

В 2018 г., кроме основных причин подтопления (слабая естественная дренированность, наличие слабопроницаемых горных пород, нарушение естественного стока поверхностных вод, засыпка естественных водоемов, отсутствие дренажных и ливневых коллекторов при строительстве сооружений, отсутствие вертикальной планировки), ситуацию усугубило выпадение осадков выше нормы в мае-июне. Подтопление приводит к деформациям фундаментов, разрушению зданий, износу и авариям подземных водопроводящих коммуникаций.

В северо-западной части Алтае-Саянской горной области, на территории Кемеровской области, процессам подтопления подвержены многие населенные пункты, что обусловлено природными и, в значительной степени, техногенными факторами. Развитие подтопления происходило в течение всего 2018 г. и в целом характеризовалось средним уровнем активности. К числу техногенных факторов, определяющих развитие подтопления, относятся отсутствие инженерной подготовки территории перед строительством, значительное количество горнодобывающих предприятий, шахт около населенных пунктов, часть которых закрывается и затапливается.

Развитие процессов подтопления территорий населенных пунктов, как и в 2017 г., наблюдалось в п. Пригородный г. Кемерово, с. Борисово Крапивинского района и пгт. Краснобродский Беловского района. В целом активность процесса подтопления соответствовала средним значениям.

В п. Пригородный подтоплена значительная территория, включающая улицы Полевая, Садовая, Угловая, Зеленая, Центральная. Здесь уровни грунтовых вод залегали на глубинах 0,5-0,7 м. Общая площадь подтопления – 2,5 км².

В п. Краснобродский площадь подтопленной территории составляла около 2,0 км², глубина залегания грунтовых вод составляла 1,2 м.

В ***Красноярском крае*** активность процессов подтопления в 2018 г. в основном характеризовалась средним уровнем, достигая на отдельных участках высоких значений, выше показателей 2017 г. Основную роль в повышении активности процессов подтопления в 2018 г. сыграли достаточные запасы снега и увеличение количества осадков в летне-осенний период, особенно в южных районах края (Южно-Минусинский регион). Подтопление территории наблюдалось в гг. Минусинске, Боготоле, п. Балахта.

Процессы подтопления в г. Минусинске активно развивались в юго-восточной части города. Уровни грунтовых вод в 2018 г. поднялись, по сравнению 2017 г., на 0,15-1,60 м. Сильные дожди в сентябре привели к резкому подъему уровня грунтовых вод, на ряде участков они достигли земной

поверхности. В старой части города процессы подтопления охватили площадь более 3 км². Подтоплению подвергалась также территория с. Нарва. Здесь, после проведения работ по углублению русла р. Мана, отсыпке береговой зоны и частичных дренажных работ площадь подтапливаемых участков значительно сократилась, но процесс подтопления продолжает активизироваться весной. К концу 2018 г. на части подтопленной территории произошло снижение уровней грунтовых вод на 0,3-0,6 м.

В п. Балахта процессам подтопления подвержено около 2,5 км². В июне-июле 2018 г. подъем уровней, по сравнению с 2017 г., составил 0,95-1,24 м.

В г. Боготоле, где высокие уровни грунтовых вод обусловлены природными условиями, на части территории произошло их снижение. Вместе с тем, на участках в районе ул. Кузнецова, Детская глубины залегания грунтовых вод в весенний период заметно уменьшились. Площадь подтопления в г. Боготол составляла 7 км².

В юго-западной части Сибирского федерального округа, в центральной части Алтае-Саянской горной области, в Минусинском межгорном понижении, в течение 2018 г. активность процессов изменялась от средней до низкой (Республика Хакасия). В гг. Абакан и Черногорск продолжались процессы подтопления жилых районов.

Наиболее активные проявления подтопления, как и в 2017 г., наблюдались в г. Черногорске (Черногорский район). В южной части города наблюдался подъем уровней грунтовых вод, по сравнению с 2017 г., на 0,15-0,66 м, в юго-восточной части – на 0,27-0,61 м. В целом активность процессов увеличилась по сравнению с 2017 г., но осталась на уровне средних значений.

Активность процессов подтопления в пос. Майна характеризовалась низкими значениями.

Широкое развитие процессов подтопления характерно также для населенных пунктов, расположенных в южной части Среднесибирского плато, в пределах Иркутско-Черемховской области, а также Приангарского плато (Иркутская область). Здесь, на территории многих населенных пунктов – гг. Иркутск, Тулун, Черемхово, Зима, сельских населенных пунктов – процессы подтопления развивались в течение всего года.

В целом в 2018 г. активность процессов подтопления была близка к среднему уровню. В гг. Тулун, Черемхово, Зима продолжалось подтопление жилой застройки, активность подтопления возросла, по сравнению с 2017 г. Процессы подтопления, преимущественно, имеют техногенный генезис, проявляются на территориях с недостаточно эффективной инженерной подготовкой, в поле распространения слабопроницаемых глинистых отложений различного генезиса и возраста.

В ***Иркутской области***, в г. Иркутск, как и в предыдущие годы, процессы подтопления развивались в мкр. Жилкино, расположенном в пределах надпойменных террас р. Ангары. В этой части города отсутствует ливневая канализация, сток атмосферных осадков происходит по старичным понижениям рельефа, в которых находится серия мелких озер. Многие озера засыпаются грунтом и застраиваются. Упорядоченный отвод атмосферных осадков отсутствует, что приводит к развитию процесса подтопления. В 2018 г., по сравнению с 2017 г., отмечалась активизация подтопления, площадь участка подтопления составила 0,0027 км² (в 2017 г. – 0,0011 км²).

В западной части Западно-Сибирской равнины (Омская область) подтопление жилой застройки наблюдалось в г. Называевск Называевского района. Подтопление охватывает юго-восточную, восточную и юго-западную части города. Уровень грунтовых вод здесь залегает на глубине 0,14-2,65 м. Развитие процессов подтопления в районе г. Называевска связано, как с природными факторами (равнинный рельеф, залегание плотных неогеновых глин на не больших глубинах), так и с техногенным воздействием (высокие дорожные насыпи, железнодорожное полотно, затрудняющие поверхностный сток, ухудшающие дренированность территории).

1.6. ПРОЦЕССЫ ОСЕДАНИЯ И ОБРУШЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ НАД ГОРНЫМИ ВЫРАБОТКАМИ

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В 2018 г. на территории Приволжского федерального округа отмечено 10 активных проявлений процесса оседания поверхности над горными выработками. Очень высокая активность оседания поверхности над горными выработками наблюдалась в г. Березники Пермского края. Здесь ведутся регулярные наблюдения с использованием беспилотного летательного аппарата. К работам по минимизации последствий провала привлечены ОАО «Галургия», Горный институт УрО РАН и АО «ВНИИ Галургии», которые осуществляют научно-методическое руководство работ по мониторингу и выполняют анализ ситуации.

В ***Пермском крае*** оседание поверхности над горными выработками продолжалось в пределах района Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей в городах Березники и Соликамск.

В г. Березники в 2018 г. образовался еще один провал, над отработанным пространством рудника зафиксировано всего 7 провалов земной поверхности (первый провал произошел на руднике БКПРУ-1 28.07.2007, второй провал – на железнодорожной станции 25.11.2010, третий провал – севернее АБК БСШУ 04.12.2011, четвертый провал – в пределах панели переходного периода 17.02.2015, пятый провал – на ул. Котовского 22.03.2017, шестой провал – в 20 м восточнее пятого провала 09.04.2017, седьмой провал обнаружен в 8 м восточнее шестого провала 18.04.2018).

При наблюдении за провалом № 1 (рис. 2.1.142) отмечено, что расстояние от его восточного борта до полотна железной дороги осталось неизменным с ноября 2008 г. и составило, по состоянию на конец 2018 г., 69 м. Размеры провала – 370,0×400,0 м, размеры подтопленной в результате проседания земной поверхности территории 370,0×630,0 м. В 150 м юго-восточнее бровки провала располагается действующая ТЭЦ-10. Абсолютная отметка уровня воды в провале – 109,09 м.

Скорость оседания поверхности в окрестностях провала № 2 (рис. 2.1.143) в течение 2018 г. составляла 7-90 мм/мес, максимальная скорость зафиксирована в конце августа на юге от провала (в 2017 г. скорость оседания – 3-84 мм/мес, максимальная зафиксирована в 4 квартале на западе от провала).

Расстояние от бровки провала до сохранившегося железнодорожного тупика – 120 м. В границах огражденной территории помимо железнодорожных путей расположены частично разрушенные к настоящему моменту здания административно-бытового комплекса БСШУ и здания гаражных кооперативов (рис. 2.1.144).

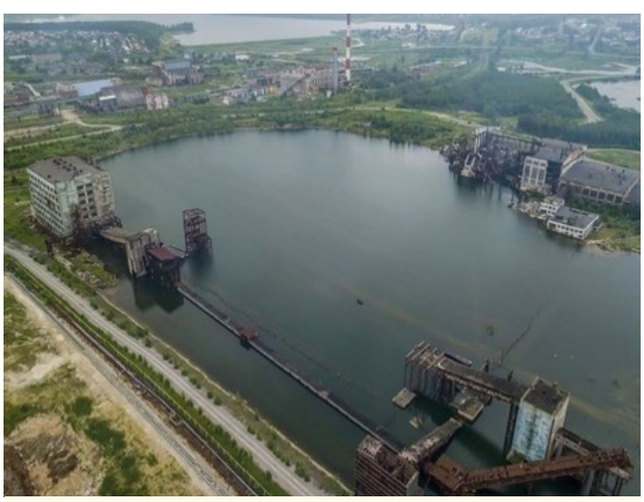


Рис. 2.1.142. Провал № 1 на территории рудника БКПРУ-1, г. Березники, Пермский край (июль 2018 г.)

**Рис. 2.1.143. Провал № 2 на руднике БКПРУ-1, г. Березники, Пермский край:
а) на момент образования в 2010 г.,
б) по состоянию на лето 2018 г.**

Размеры провала № 3 составляют 135×144 м (рис. 2.1.145). Абсолютная отметка уровня воды в провале и на прилегающей затопленной территории, по состоянию на 28.11.2018, составила 109,07 м. Скорость оседания земной поверхности в окрестностях провала в 2018 г. составила 1-14 мм (в 2017 г. – 2-14 мм/мес). С юго-восточной стороны (в районе ГСЭК «Кардан») скорости достигали 51-77 мм/мес (в 2017 г. – 34-73 мм/мес), суммарное оседание поверхности – 9,53 м.

Рис. 2.1.144. Провалы № 2 и № 3 на территории железнодорожной станции «Березники» и у зданий АБК БСШУ, г. Березники, Пермский край (май 2018 г.)

Рис. 2.1.145. Провал № 3 на руднике БКПРУ-1, г. Березники, Пермский край: а) на момент образования в 2011 г., б) летом 2018 г.

Между провалами № 2 и № 3 предполагается наличие области растворения соляных пород субмеридианальной ориентации, что может привести к обрушениям линейного простирания между ними.

К 24 октября 2018 г. размеры провала № 4, как и в 2017 г., составляли 29,5×31,5 м, глубина – 14,2 м. С южной стороны провала отмечалась положительная динамика увеличения скоростей оседания, что свидетельствует о значительных негативных изменениях в толще горных пород. Скорость оседания в течение 2018 г. составляла 49-89 мм/мес (в 4 кв. 2017 г. – 60-88 мм/мес).

В пределах района, подработанного панелями переходного типа, Горным Институтом УрО РАН отмечается устойчивая тенденция к увеличению скоростей оседания земной поверхности. Максимальные скорости оседаний в границах опасной зоны, как и ранее, были приурочены к центру локальной мульды в юго-западной ее части и составляли 100-168 мм/мес (в 2018 г. – 182-221 мм/мес.). Суммарная величина оседания земной поверхности в центре мульды в декабре 2018 г. достигла 14,38 м. В то же время, в центральной части района ситуация оставалась более стабильной. Градиенты скоростей оседаний здесь составляли 2-18 мм/мес (в 2017 г. – 9-14 мм/мес).

Размеры провала № 5 в юго-западной части опасного участка «Панели переходного периода», по состоянию на 24.10.2018, не изменились (5,0×5,0 м), глубина провала – 2,0 м.

Размеры провала № 6, по состоянию на 24.10.2018 г., составили 17,0×11,0 м, глубина – 13,0 м (при обнаружении 09.04.2017 – 7,5×10,0 м, глубина – 8,0 м).

18 апреля 2018 г. на огражденной территории в юго-западной части опасного участка «Панели переходного периода» был обнаружен провал № 7 (рис. 2.1.146). Размеры провала, по состоянию на 24.10.2018, 6,0×8,0 м, глубина – 4,3 м.

В г. Соликамск в пределах шахтного поля СКРУ-2 2 мая 2018 г., в 56 м северо-западнее борта первого провала (от 18.11.2014), был выявлен новый провал размером 32,2×25,2 м (рис. 2.1.147).

23 сентября 2018 г. было зафиксировано незначительное разрушение перемычки между провалами и частичное перетекание воды и глинистого раствора из второго провала в первый.

28 декабря 2018 г. в результате проведенных в опасной зоне инструментальных наблюдений были получены новые данные о размерах провалов. Провал № 1 имеет размеры 223,4×188,5 м, глубина – 12,1 м; провал №2 – 108,7×87,5 м, максимальная глубина – 11,0 м. Второй провал расположен в пределах выделенной и огражденной по результатам

Рис. 2.1.146. Провалы №6 (слева) и № 7 (справа) на БКПРУ-1 по ул. Котовского, г. Березники, Пермский край (апрель 2018 г.)

Рис. 2.1.147. Провалы над II северо-восточной панелью рудника СКРУ-2, г. Соликамск, Пермский край: а) на момент образования в 2014 г., б) по состоянию на август 2018 г.

мониторинга зоны полного запрета доступа людей.

Территориально участок провалов приурочен к краевой юго-восточной части зоны обрушения пластов в пределах II северо-восточной панели рудника в результате аварии 05 января 1995 г., в административном отношении – к территории садового товарищества «Ключики».

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В ***Свердловской области*** в 2018 г. зафиксирован один случай активизации процесса оседания поверхности над горными выработками. В г. Алапаевск 23 августа 2018 г. на ул. Горняков в здании котельной произошло обрушение перекрытий пола в полость (диаметр – 4 м, глубина – от 2,6 м в южной части до 4,2 м в северной части). Обрушение произошло после установки котла (массой около 600 кг) в центре помещения.

МО г. Алапаевск расположен на восточном склоне Среднего Урала в зоне развития железорудных месторождений алапаевского типа. В границах современной застройки города находятся Кокуйский рудник, Поскотинские 1-ый и 2-ой рудники, рудники «Нижние ямы», «Средние ямы» и «Сухой лог».

Анализ собранной информации показывает, что ориентировочная периодичность образования провалов составляет 2-3 года и обусловлена техногенным воздействием. Климатические условия являются второстепенными при проседании земной поверхности над шахтными полями и провалами над старыми горными выработками, проявляющимися по мере разрушения крепи горных выработок и при тектонических подвижках.

На территории ***Челябинской области*** активность процесса оседания и обрушения земной поверхности над подземными горными выработками в 2018 г. оценивается как низкая.

1.7. КРИОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Основным фактором активизации криогенных процессов в ненарушенных природных условиях округа, являются многолетние климатические изменения. Сохраняется тенденция повышения температуры воздуха и соответсвенно температуры горных пород. В целом по территориям Республики Коми и Ненецкого автономного округа региональная активность криогенных процессов оценивается как высокая.

В 2018 г., как и в 2017 г., на территории Республики Коми активно развивались процессы деградации многолетнемерзлых пород (ММП). Температура ММП и таликов в 2018 г. превышала среднемноголетние значения практически повсеместно: максимально – на территории распространения сливающихся ММП, минимально – в образующихся несквозных таликах.

На Усинском и Возейском месторождениях температура талых грунтов на глубине годовых нулевых амплитуд повышается с севера на юг: на Возейском месторождении – 0,7-1,3 °С; на Усинском месторождении – до 1,5-2,1 °С. Эти данные свидетельствуют о продолжающихся в 2018 г. процессах деградации-аггрдации мерзлоты с сопутствующей активизацией других криогенных процессов.

В 2018 г. продолжалось термокарстовое проседание земной поверхности. Наиболее выраженно термокарст проявляется на приводораздельных участках. В 2018 г. термокарстовые проседания по-

верхности преобладали над процессами сезонного криогенного пучения. С 2004 г. по 2018 г. амплитуда проседания земной поверхности на отдельных участках достигала 0,92 м.

Проседания земной поверхности над отработанными шахтами «Воркутинская» и «Комсомольская» обусловлены криогенными процессами (криогенное пучение, термокарст). Влияние техногенного фактора в 2018 г. либо отсутствовало, либо было минимальным.

Следует отметить, что активизация термокарста происходит не только на площади Воркутинского геокриологического полигона. Многочисленные проявления термокарста отмечаются и в естественных условиях (в зоне сплошного распространения ММП).

В условиях техногенеза активизация термокарстового процесса происходит в результате изменения условий теплообмена, нарушения сплошности почвенно-растительного покрова, возрастающей мощности снежного покрова.

Процесс криогенного пучения в северной части ***Республики Коми*** особенно активно развивается в толще сезонноталого слоя, сложенного породами преимущественно органогенного и глинистого состава. Сезонные и многолетние бугры пучения формируются в долинах рек на террасах и на плоских заболоченных междуречьях.

Активизация процесса криогенного пучения было выявлено на участке трассы газопровода Бованенково – Ухта. На плоской переувлажненной террасе над трассой газопровода образовался бугор пучения размером 310,0×2,5 м. В вершинной части бугор разбит морозобойными трещинами. Процесс криогенного пучения может привести к деформациям газопровода.

В северной части Республики Коми практически повсеместно развит солифлюкционный процесс. Активное развитие солифлюкции было зафиксировано на участке, примыкающем к полотну железной дороги, соединяющей п. Сейда и г. Воркута.

На территории ***Ненецкого автономного округа*** на 4 участках, приуроченных к нефтяным месторождениям Средне-Харьягинскому, Северо-Харьягинскому, Лек-Харьягинскому и Колвинскому, ежегодно наблюдается термокарстовое проседание земной поверхности под стальными резервуарами емкостью 200-5000 м^3, являющихся частью инфраструктуры эксплуатируемых месторождений углеводородов.

На Средне-Харьягинский участке средние значения термокарстового проседания грунтов под стальными резервуарами емкостью 400 м^3 составили в марте 2018 г. 4,8-8,8 мм (в сентябре 2017 г. – 0,1-0,2 мм). Глубина залегания кровли ММП, по данным замеров температуры пород в скважине, которая находится на расстоянии 50 м от куста нефтяных скважин у основания отсыпки, систематически опускается: в 2009 г. – 3,5 м, в 2015-18 гг. – 9,0 м. Граница слоя годовых колебаний температур отмечается на глубине 10 м.

На Северо-Харьягинском участке значения термокарстового проседания грунтов в марте 2018 г. под стальными резервуарами емкостью 400 м^3 составили 8,7-9,2 мм, под резервуарами емкостью 200 м^3 – 7,2 мм (на уровне замеров в сентябре 2017 г.).

На Лек-Харьягинском участке значения термокарстового проседания грунтов в 2018 г. под стальными резервуарами емкостью 200 м^3 составили 4,7-5,8 мм, емкостью 400 м^3 – 5,1-5,7 мм (на уровне значений 2017 г.).

На Колвинском участке значения термокарстового проседания грунтов под стальными резервуарами емкостью 5000 м^3 составили в 2018 г. 11-18 мм и превышали значения 2017 г. в среднем на 7 мм.

В пределах Ненецкого автономного округа, на участках вдоль трассы газопровода Василково – Нарьян-Мар, в 2018 г. отмечалось развитие криогенных процессов на участках побережья, сложенных мерзлыми горными породами, содержащими большое количество подземных льдов. Здесь отмечались задернованные сползшие блоки; новые морозобойные трещины на буграх пучения. В ложе бывшего термокарстового озера, зафиксированы новые бугры пучения. По колеям дорог, проложенных вдоль трассы нефтепровода, развивались термоэрозионные процессы, что может привести к негативным воздействиям на газопровод Василково – Нарьян-Мар.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Глобальное потепление климата ведет к деградации верхней части разреза многолетней мерзлоты и активизации комплекса криогенных процессов на территории Уральского федерального округа.

На территории ***Ямало-Ненецкого автономного округа*** отмечался рост региональной активности большинства криогенных процессов до высокого уровня в теплый период 2018 г.

На Салехардском участке негативное воздействие комплекса криогенных процессов приводит к деформациям и разрушениям зданий. Деформации зданий в 2018 г. отмечались по ул. Свердлова, 39, ул. Чубынина, 25.

На территории геокриологического полигона Марре-Сале продолжилось повышение температу-

ра ММП. За десятилетний период (2008-2018 гг.) повышение температуры ММП на глубине 10 м составляет в среднем 0,8 ºС. Глубина проникновения отепляющей волны в среднем составляет 22-25 м и максимально прослеживается до отметок 45 м. Сезонное протаивание ММП в 2018 г. характеризовалось значениями близкими к среднемноголетним.

В 2018 г. в Ямало-Ненецком автономном округе отмечалось развитие термокарста. Так, летом 2018 г. южнее метеостанции Марре-Сале в верхней части берегового уступа, в результате вытаивания жильного льда, образовался воронкообразный провал (ширина вдоль берега – 22 м, глубина – 15 м) (рис. 2.1.148).

Солифлюкционные процессы на территории Ямало-Ненецкого автономного округа активизируются в летний период при повышении температуры воздуха выше нормы (рис. 2.1.149).

Рис. 2.1.148. Активное проявление термокарстового процесса, гекриологический полигон Марре-Сале, Ямало-Ненецкий автономный округ

Рис. 2.1.149. Участок активного развития солифлюкции, гекриологический полигон Марре-Сале, Ямало-Ненецкий автономный округ

1.8. ЭОЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

На территории ***Ненецкого автономного округа*** дефляция возникает на равнинных пространствах тундры с разреженным растительным покровом. В 2018 г. развитие дефляции с образованием котловины выдувания (рис. 2.1.150) было зафиксировано вдоль трассы газопровода Василково – Нарьян-Мар.

Рис. 2.1.150. Активное проявление дефляции на участке вдоль трассы газопровода Василково – Нарьян-Мар, Ненецкий автономный округ

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Республика Калмыкия. В 2018 г. фиксировалось незначительное снижение активности эоловых процессов за счет укрепления песчаных массивов корневой системой. В результате этого происходило выполаживание и сглаживание активных эоловых форм при неизменных размерах, как всей площади массива, так и отдельных проявлений.

В пределах Русской платформы (область низменности Прикаспия) выявлено 11 участков активизации эолового процесса. На всех участках активизация эоловых процессов наблюдалась в пределах ранее обозначенных границ. В пределах Комсомольского и Прикумского участков активность эоловых процессов оценивается как средняя, в пределах Южно-Уттинского и Пионерского участков – низкая.

От воздействия эоловых процессов пострадало 4,19 км автодорог без покрытия и 2,73 км ЛЭП (рис. 2.1.151).

Активному воздействию дефляции постоянно подвергаются различные объекты (дороги, трубопроводы, нефтепроводы, ЛЭП) и несколько сельских населенных пунктов: п. Комсомольский, п. Прикумский, п. Улан-Хол, п. Цува, п. Молодеж-

Рис. 2.1.151. Занесенные песками участки грунтовых автодорог, Республика Калмыкия: а) Прикумский участок; б) Пионерский участок

ный, п. Тавн-Гашун, п. Утта, п. Хул-Хута. Песчаные массивы здесь вплотную подступили к жилым и подсобным помещениям и в период ветров (теплый период года) засыпают дороги и строения.

Воздействие эоловых процессов на сельскохозяйственные земли выражается в ухудшении состояния почвенного и растительного покрова и являются причиной деградации почв и вывода их из сельскохозяйственного оборота (до 10-15 га/год). Наиболее часто эти явления встречаются в Черноземельском районе.

В целом активность эоловых процессов в 2018 г. на территории Республики Калмыкия оценивается как средняя.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В ***Ямало-Ненецком автономном округе*** развитие дефляции наблюдалось на Тазовском участке, на строительных площадках, отсыпанных мелкозернистым пылеватым песком. На участках с нарушенным торфяным покровом – в песчаных карьерах, на отсыпанной, но заброшенной взлетно-посадочной полосе развиваются дефляционные формы рельефа – поверхности плоскостного и бороздового выдувания, грядовые пески и песчаные скульптуры (рис. 2.1.152).

В настоящее время к природным факторам развития современных эоловых процессов добавились техногенные, связанные с масштабным освоением нефтегазовых месторождений региона.

В результате хозяйственной деятельности человека часто происходит трансформация эолового рельефа: через котловины выдувания прокладываются дороги, трубопроводы, ЛЭП, осуществляется проезд автотранспорта, производится добыча песка и т.д. Обширные нарушения почвенно-растительного покрова приводят к образованию площадей техногенных пустынь, на которых активизируются процессы дефляции.

Рис. 2.1.152. Грядовые пески и песчаные скульптуры на заброшенной взлетной полосе, Тазовский участок, Ямало-Ненецкий автономный округ

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

В ***Иркутской области*** интенсивное воздействие эоловых процессов отмечалось в п. Хужир, дд. Харанцы, Ялга, на территории о. Ольхон. Песок засыпает приусадебные участки, скапливается у строений, затрудняет передвижение по дорогам, делает непригодным использование земель в сельском хозяйстве. В целом активность эоловых процессов было средняя.

АКТИВНОСТЬ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 Г.

Характеристика регионального развития ЭГП в 2018 г. приводится по прибрежно-шельфовым зонам Азовского, Черного, Каспийского, Белого, Баренцева, Балтийского и Японского морей. Характеристика включает описание региональной активности, условий и факторов развития ЭГП, образовавшихся и активизировавшихся проявлений процесса по следующим показателям: распространение, степень активности, морфометрические и динамические параметры.

1. ПОДВОДНЫЕ ЛИТОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Характер подводных литодинамических процессов Азовского моря и, соответственно, типы ЭГП, определяются его мелководностью, ровным рельефом дна и низкими значениями физико-механических свойств размываемых пород. Проявления опасных подводных литодинамических процессов гравитационного типа (подводные оползни, обвалы и мутьевые потоки) в Азовском море практически отсутствуют. Низкая прочность грунтов дна и берегов (лессы, суглинки, супеси, илы и глины) при активном волновом воздействии способствуют широкому развитию донной абразии и размыву, взмучиванию осадков, повышенной мутности вод. В результате перераспределения взмучиваемой пелитовой фракции и поступления преимущественно алевро-пелитового аллювиального материала такими крупными реками, как Дон, Кубань и других более мелких равнинных рек в 2018 г. продолжали интенсивно развиваться процессы заиливания и непрерывного заноса морских судоходных и подходных каналов ко всем портам Азовского моря.

Актуальна оценка литодинамических изменений границ косы и острова Тузла в связи со строительством и функционированием Крымского моста. Юго-западный берег косы и острова Тузла подвержен возвратно-поступательным аккумулятивно-абразионным процессам со скоростью абразии до 2 м/год, а северо-восточный – аккумулятивным. В связи с этим юго-западные берега косы и острова Тузла требуют берегозащитных мероприятий.

В целом в шельфовой зоне Азовского моря литодинамические процессы, оказывающие негативное воздействие на инженерно-хозяйственные объекты и территории обладают низкими скоростями и какой-либо заметной активизации в 2018 г. не проявляли, отмечалась низкая активность литодинамических процессов.

Прибрежно-шельфовая зона Черного моря в сравнении с Азовским и Каспийским морями отличается значительным разнообразием литодинамических процессов. Здесь наиболее разнообразно и широко представлены и активно развиты опасные литодинамические процессы, такие как абразия и эрозия морского дна с продвижением подводных каньонов, подводные оползни, обвалы, мутьевые потоки и пр.

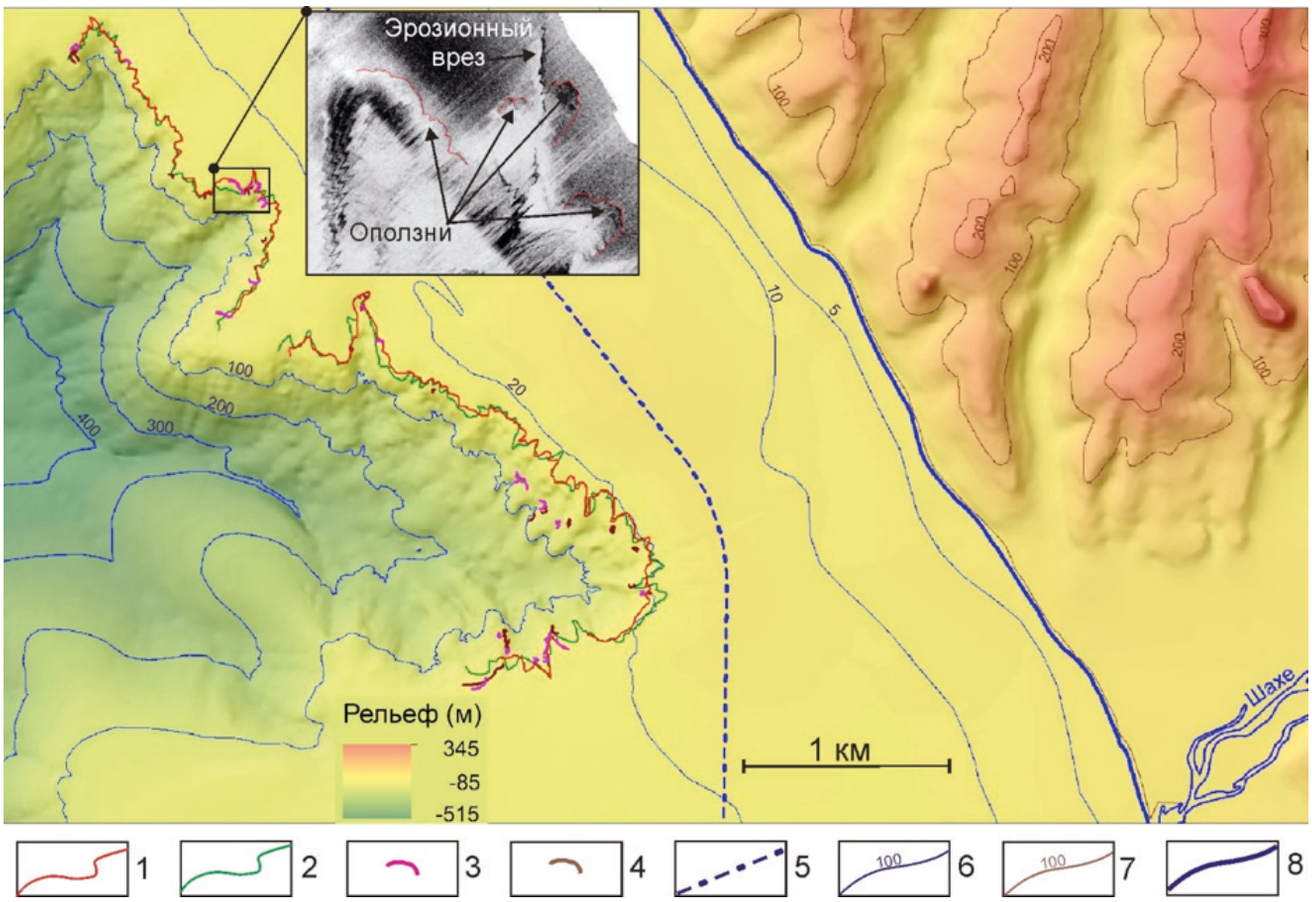
Особенности литодинамики прибрежно-шельфовой зоны Черного моря вызваны в первую очередь узостью шельфа и его близостью к горному сооружению. Изменения процессов литодинамики вдоль полосы шельфа связаны с вариациями его ширины, физико-механических свойств коренных пород и различной поставкой аллювиального материала. Все возрастающее влияние на характер и направленность литодинамических процессов местами оказывает техногенное воздействие.

Шельф Черного моря от Керченского пролива до Анапы обладает максимальной шириной (до 50 км). Берега сложены преимущественно слабоустойчивыми четвертичными и неогеновыми породами, которые подвержены активной волновой абразии. Присутствуют косы – Бугазская и Витязевская, сформированные преимущественно за счет поставки аллювиального материала ранее впадавшей в Черное море реки Кубань, и теперь испытывающие дефицит материала.

В пределах узкой полосы прибрежно-шельфовой зоны Черного моря выделяются шельфовая и материкового склона литодинамические обстановки. В шельфовой литодинамической обстановке выделены следующие зоны: 1) денудационные (абразионно-пликативная, абразионно-подводная); 2) аккумуляционные (бухтовая, морская волновая, морская течениевая и волновая).

Абразионно-пликативная зона денудации развита в пределах Притаманского шельфа. Ее особенностью служит влияние на литодинамику подводного грязевого вулканизма и активных геодинамических деформаций морского дна. Наиболее представительными участками ее развития служат подводные банки (Мария Магдалина, Аксенова, Вольского, Савенко, Андреева, Чернышева, риф Кишла), обусловленные ростом диапировых складок. Здесь в основном развивались процессы волновой донной абразии с препарированием выходов коренных пород.

Аллювиально-морская зона развита локально и имеет очень небольшие размеры за счет малого размера рек и активных вдольбереговых абразион-



Условные обозначения: 1 – абразионно-эрозионная граница 2018 г.; 2 – абразионно-эрозионная граница 2017 г.; 3 – оползни 2018 г.; 4 – оползни 2017 г.; 5 –подводный газопровод Джубга-Лазаревское-Сочи; 6 – изобаты, м; 7 – изогипсы, м; 8 – береговая линия.

Рис. 2.1.153. Схема развития декливиальных и абразионно-эрозионных процессов на Головинском участке по данным ГЛБО. Детализационная врезка на гидролокационной подложке.

ных процессов с вдольбереговым перераспределением аллювиального материала.

В пределах площади в шельфовую литодинамическую обстановку на двух участках врезается литодинамическая обстановка материкового склона, которой соответствует эрозионно-декливиальная литодинамическая зона подводных каньонов денудационной генетической группы.

Эрозионно-декливиальная зона в пределах площади представлена на Головинском и Адлерском участках выхода на шельф вершинных частей крупных подводных каньонов, соответственно, Шахе и Мзымта. На этих участках активно развивались опасные литодинамические процессы – интенсивная аккумуляция донных осадков с потерей гравитационной устойчивости и срывом по склону, абразионные, оползневые, обвально-осыпные, перехват вдольберегового переноса осадков и транзит их по склону, мутьевые потоки, донная эрозия.

В пределах Головинского участка продвижение каньона Шахе (вдоль его кромки) к береговой линии протекало с различной скоростью. В основном скорость продвижения абразионно-эрозионной границы каньона в шельфовой части составляла первые метры, за исключением северо-западной (правой) стороны головной части каньона, которая испытывает дефицит поступления терригенного материала. Здесь максимальные среднемноголетние скорости продвижения абразионно-эрозионной границы достигают 20 м/год.

На склонах каньона Шахе (преимущественно выпуклого профиля) широко развит оползневой процесс различной интенсивности – от частых малообъемных оплывин и оползаний, до площадных оползней с выраженными зеркалами скольжения и трещинами отрыва. Так, в 2018 г. в пределах Головинского участка было выделено 24 оползня шириной (рис. 2.1.153) от 9 до 103 м, что свидетельствует о сильной пораженности абразионно-эрозионной полосы (18 % от общей площади).

В целом активность опасных ЭГП на Головинском участке в 2018 г. оценивается на среднем уровне. Абразионно-эрозионная граница каньона испытывает разнонаправленные изменения. В

частности, наряду с локальными продвижениями абразионно-эрозионной границы в сторону берега до 50 м в северо-западной части борта головной части каньона, в вершинной части каньона, напротив, произошло даже отступание абразионно-эрозионной границы до 90 м (рис. 2.1.154). Это связывается с аккумуляцией поставляемого терригенного материала с бассейна денудации реки Шахе.

В пределах Адлерского участка литодинамические процессы изучены главным образом в вершинной части каньона Мзымты. Установлено широкое и интенсивное развитие активных литодинамических процессов – аккумулятивных, абразионно-эрозионных, декливиальных (осыпных, обвальных, оползневых) и турбидитных. В результате этих процессов абразионно-эрозионная верхняя граница каньона Мзымты достаточно динамична. Она максимально приближена к береговой линии и продвинута на малые глубины, местами практически вплотную к берегу.

Также в районе каньона Мзымта было отмечено прохождение мутьевых потоков. Кроме того, в пределах Адлерского участка выделено 76 оползней шириной от 3 до 140 м (рис. 2.1.203), что свидетельствует о сильной пораженности абразионно-эрозионной полосы (19% от общей площади). Здесь основным фактором, обуславливающим развитие оползней, является сильная загазованность разреза донных отложений, коротая дестабилизирует физико-механическую устойчивость грунтов с провоцированием оползневой активности.

В целом активность опасных ЭГП на Адлерском участке в 2018 г. оценивается на среднем уровне. Абразионно-эрозионная граница каньона испытывала разнонаправленные изменения. Участки продвижения абразионно-эрозионной границы чередовались с участками отступания (рис. 2.1.203). В частности, наряду с локальными продвижениями абразионно-эрозионной границы в сторону берега до 50 м, в вершинной части каньона Мзымтинский восточный напротив устья реки Мзымта произошло отступание абразионно-эрозионной границы на 30 м. Это связывается с аккумуляцией поставляемого терригенного материала с бассейна денудации.

В пределах прибрежно-шельфовой зоны ***Каспийского моря*** выделены следующие зоны литодинамических процессов: 1) денудационные (абразионно-подводная); 2) аккумуляционные (аллювиально-морская, бухтовая, морская волновая, морская течениевая и волновая).

Основное развитие литодинамических процессов отмечалось в аллювиально-морской и бухтовой аккумуляционных зонах. Так, в пределах аллювиально-морской литодинамической зоны степень аккумулятивных литодинамических процессов достигала опасного уровня и выражалась в интенсивном заиливании морских судоходных каналов формировании отмелей, препятствующих судоходству. Повышенное содержание органического вещества в отлагающихся донных осадках формирует обширные зоны диагенетической загазованности с опасностью выброса метана при бурении.

В пределах бухтовой зоны отмечались такие литодинамические процессы как обмеление и развитие в донных отложениях обширных зон диагенетической загазованности за счет повышенной поставки органического вещества. В Кизлярском заливе отмечены активные выбросы метана при проходке мелких картировочных скважин.

Наиболее выраженные и опасные для подводных сооружений литодинамические процессы, такие как оползни, гравитационные складки, эрозионные ложбины активно развивались на глубинах более 100 м

На Северном Каспии продолжил развиваться процесс ледовой экзарации морского дна (борозды и система борозд выпахивания глубиной до 1 м, ямы застамушивания) на глубинах до 12 м, что представляет опасность для подводных коммуникаций (трубопроводов, кабелей).

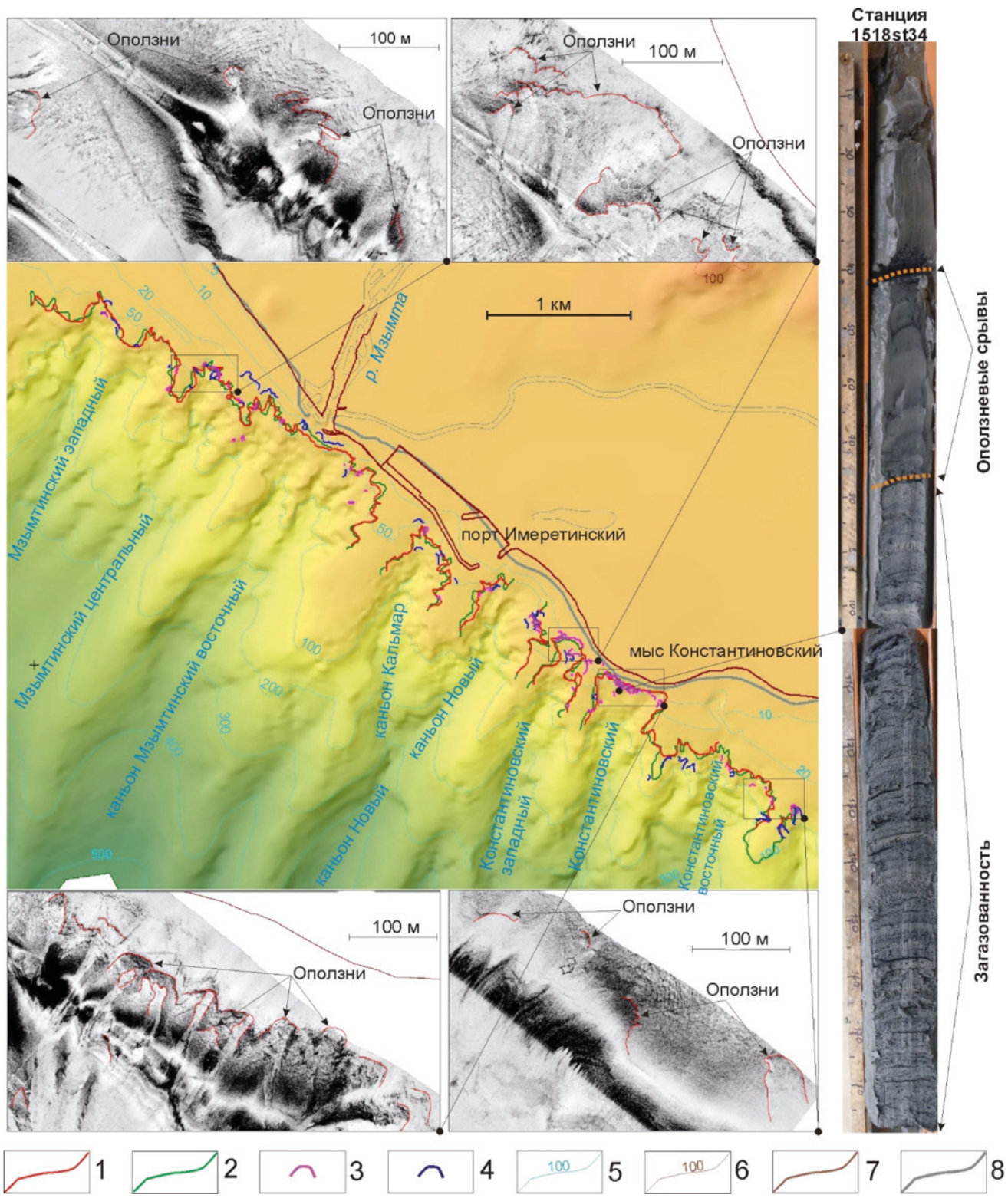
Экзогенные геологические процессы в пределах дна акватории Каспийского моря (заиливание морских судоходных каналов и продвижение авандельт, подводные абразионные процессы) в 2018 г. оценивались на среднем уровне.

В ***Баренцевом море*** на южном берегу бухты (вблизи устья р. Териберка) в 2018 г. формировались аккумулятивные песчаные формы аллювиально-морского происхождения.

Подводные литодинамические процессы (оползневой процесс) в шельфовой зоне ***Белого моря*** активно развивались в районе Кандалакшского залива и пролива Великая Салма.

На значительной части подводных склонов в районе Кандалакшского залива фиксировались проявления оползневых процессов. Физико-механические свойства донных отложений (ил глинистый) обуславливают их высокую текучесть, что определяет возможность отложений смещаться вниз по склону при углах падения склонов 2,5-5° и более. Площадь подводных склонов с углами падения более 2,5-5° составляет более 40 % от общей площади подводных склонов. Оползневые процессы могут быть спровоцированы сейсмической активностью и техногенным воздействием (проведение подводных инженерно-технических работ, прокладка подводных коммуникаций).

Подводные литодинамические процессы в ***Балтийском море*** активно развивались в районе



Условные обозначения: 1 – абразионно-эрозионная граница 2018 г., контуры оползневых срывов на гидролокационных изображениях; 2 – абразионно-эрозионная граница 2017 года; 3 - оползни 2018 года; 4 - оползни 2017 года; 5 – изобаты, м; 6 – изогипсы, м; 7 – береговая линия 2017 года; 8 – береговая линия 1980-х годов.

Рис. 2.1.154. Схема развития опасных ЭГП на Адлерском участке по данным ГЛБО с детализационными врезками на гидролокационной подложке.

Самбийского полуострова (гравитационно-эрозионные процессы).

Основными опасными процессами в пределах подводного берегового склона (ПБС) в ***Японском море*** (залив Петра Великого) остаются волноприбойная деятельность в сочетании с вдольбереговыми потоками наносов, под воздействием которых, происходит разрушение берегов и перераспределение осадочного материала. К факторам, препятствующим этим процессам, относятся степень закрытости берегов и их устойчивость волновому воздействию.

При сохранении общей тенденции к увеличению мощности осадков, следует отметить значительное снижение интенсивности осадконакопления на участках Ливадия (залив Восток) и Бойсмана (залив Амурский). На участке Ливадия в 2018 г. показатели вернулись к значениям 2016 г. – суммарный намыв превзошел размыв в 15 раз и, как следствие прошло увеличение средней мощности наносов на 0,2 м. На участке бухта Бойсмана в 2018 г. произошло резкое многократное сокращение суммарного намыва, что привело, впервые за все время мониторинга, к значительному сокращению средней мощности наносов. В заливе Находка и «бухте Лазурная» в 2018 г. отмечались стабильные условия осадконакопления.

В 2018 г. в кутовой части бухты Троицы преобладали области абразии дна, малочисленные области аккумуляции были сосредоточены в западной половине ПБС. В бухте наблюдался дефицит наносов на участках, где осадки наиболее грубозернистые и плохо сортированные.

В районе бухты Нарва в 2018 г. отмечался значительный рост суммарного намыва, по сравнению с предыдущими годами, и практически полное отсутствие размыва, что привело к значительному приросту к средней мощности (0,34 м).

В 2014-2016 гг. на участке Литовка (залив Восток) преобладали аккумулятивные процессы, свойственные закрытым акваториям, в 2017 г. доминирующими были процессы абразии, а в 2018 г. вновь баланс наносов стал положительным, однако незначительно. Суммарный намыв хоть и вырос по сравнению с предыдущим годом, все же значительно ниже показательней 2015 и 2016 гг., а суммарный размыв отмечался почти в 3 раза ниже прошлогоднего, но гораздо выше показаний более ранних лет.

На западном побережье Уссурийского залива объемы суммарного намыва и размыва наносов сравнительно в 2018 г. были не высоки, их отношение составило 1 к 2, что дает слабоотрицательное изменение средней мощности. При этом следует обратить внимание, что в предыдущие годы динамика наносов на ПБС этого участка была достаточно высока и исключительно положительна.

2. ПРОЦЕССЫ ГРЯЗЕВУЛКАНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ГАЗО-ФЛЮИДНОЙ РАЗГРУЗКИ

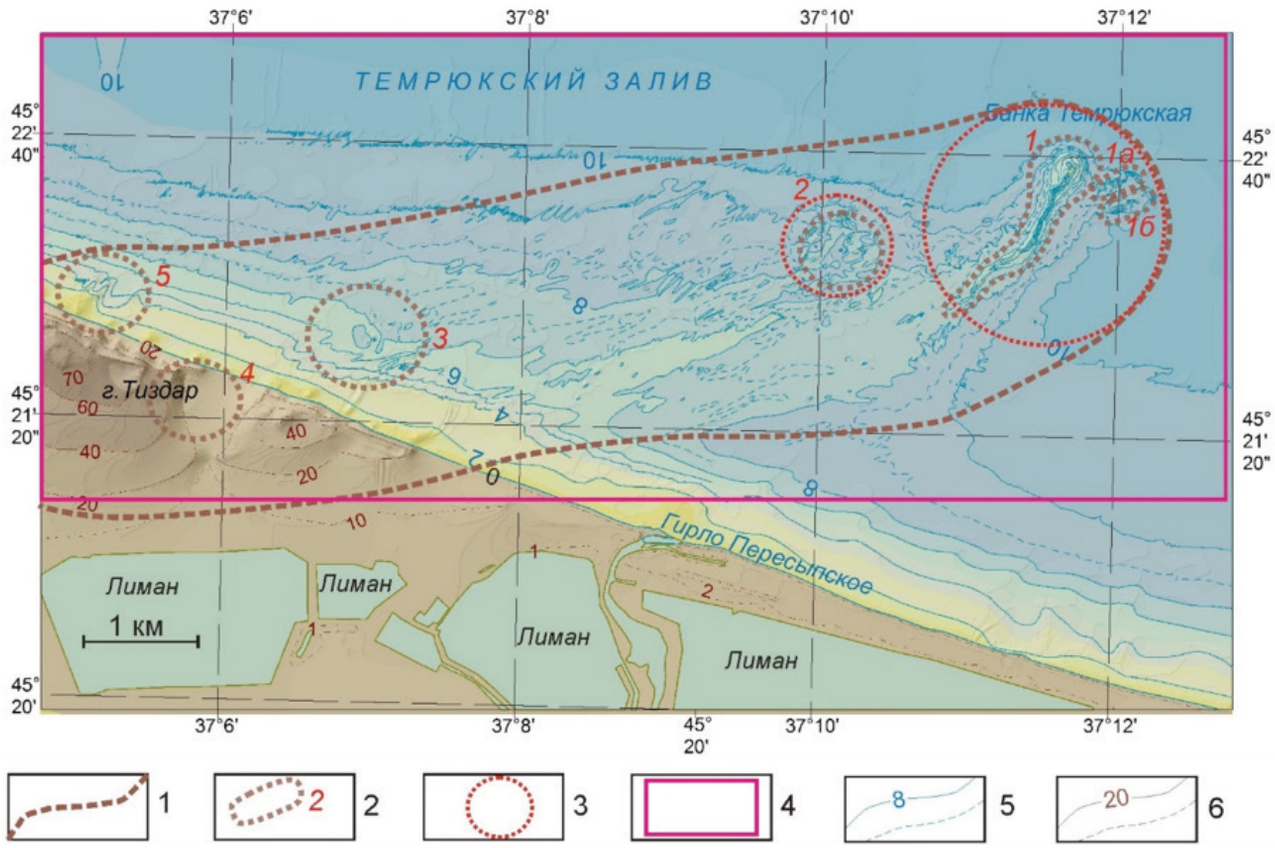
В ПШЗ Азовского моря грязевулканическая деятельность и газо-флюидная разгрузка сосредоточены на Керченско-Таманском шельфе, в пределах Северо-Таманской зоны поднятий и Керченско-Таманского периклинального прогиба, где образует Керченско-Таманскую грязевулканическую область. Наиболее известными подводными грязевыми вулканами в акватории Азовского моря являются: Каменный морской, Азовское Пекло, Тиздар, Темрюкский, Голубицкий, Блевака (Коса Чушка), Тузла. Единичные проявления грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки выявлены за пределами Керченско-Таманской грязевулканической области – погребенный вулкан Хахалева на Азовском вале и предполагаемая грязевулканическая структура с метановыми сипами в пределах Тимашевской ступени.

Из основных геологических опасностей, связанных с грязевулканической деятельностью, выделяются следующие: разброс обломков пород и сопочного ила от кратера; грязевое затопление территории; изменение рельефа морского дна; интенсивное выделение газов; термическое воздействие при возгорании углеводородов; возникновение разрывных смещений и крупных трещин; землетрясения; аномально высокое пластовое и поровое давление; коррозионное воздействие сопочных вод; поставка в окружающую среду нефти, фенолов, полиароматических углеводородов; эманации опасных газов – сероводорода, метана и его гомологов, углекислого газа и радиоактивных газов (радона, гелия); коррозионное воздействие от минерализованных газоводных источников и поставка с ними в окружающую среду аномальных концентраций металлов.

Эти опасности развиваются при извержении и, соответственно, редко выходят за пределы грязевулканической структуры. В зонах разгрузки субаквальных подземных вод наблюдаются оползневые процессы, потеря несущей способности грунтов, очаговая карбонатная литификация.

В 2018 г. региональная активность грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки оставалась на уровне 2017 г. и соответствовала спокойной сальзово-грифонной деятельности. Однако на Темрюкском участке была зафиксирована активизация грязевулканической деятельности.

Темрюкский грязевой вулкан характеризует достаточно редкий (линейный или трещинный) тип



Условные обозначения: 1 - граница Темрюкского грязевулканического поля; 2 - постройки грязевых вулканов (*1 - Темрюкский; 1а, 1б - сателлитные постройки; 2 - пассивная постройка кальдерного типа; 3 - морской Тиздар; 4 - сухопутный Синяя Балка (Тиздар); 5 - предполагаемый по геоморфологическим признакам); 3 - кальдерные ограничения построек; 4 - контур пункта наблюдений; 5 - изобаты, м; 6 - изогипсы, м.*

Рис. 2.1.155. Темрюкское грязевулканическое поле

грязевого вулкана. До 2018 г. мониторинг осуществлялся в пределах активного Темрюкского вулкана. С 2018 г. площадь пункта наблюдений существенно расширена для более полного охвата морской части Темрюкского грязевулканического поля, включающего группу грязевулканических построек (выявленных и предполагаемых по геоморфологическим признакам) различной степени активности (активных, пассивных, потухших), объединенных структурно-генетической связью с единой геоморфологически изолированной выводящей тектонической структурой (рис. 2.1.155).

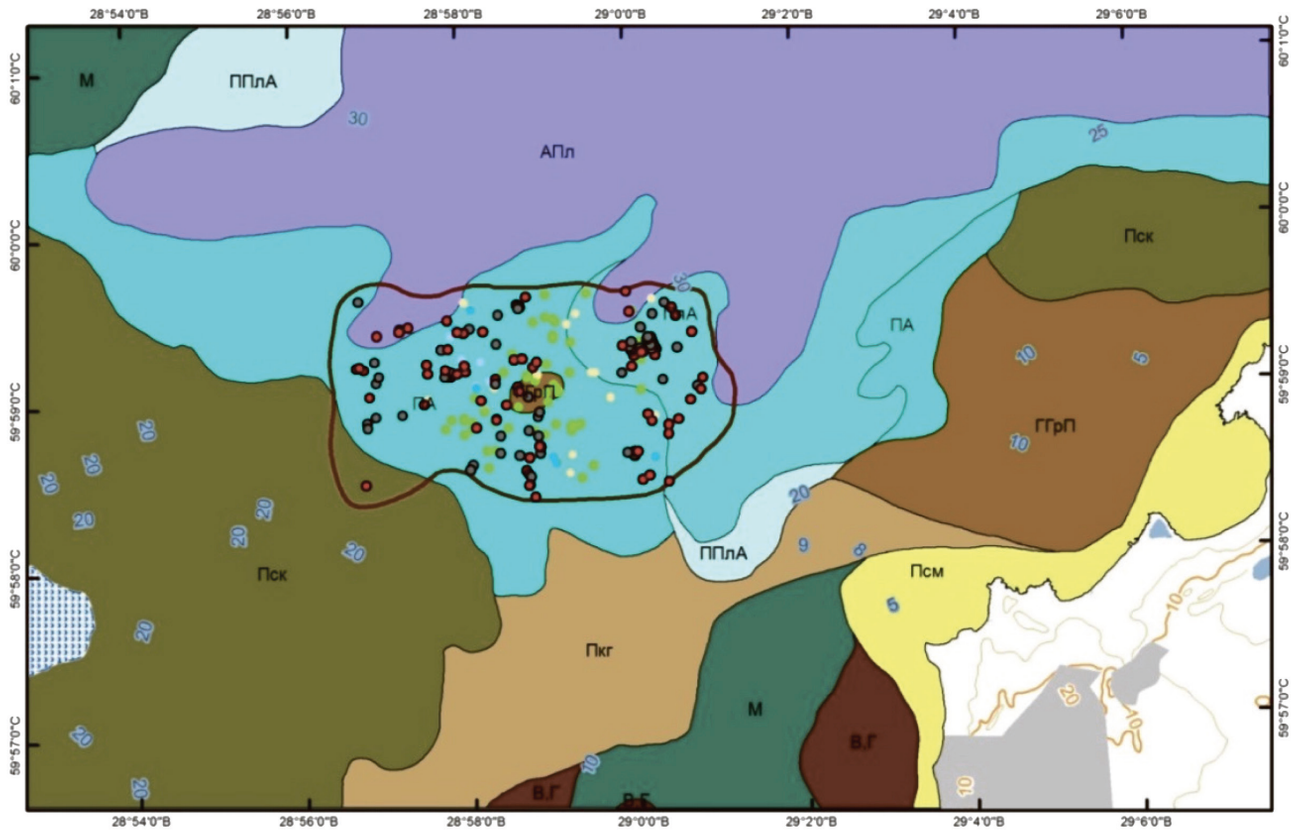
Морфологически грязевулканическое поле выражено в рельефе морского дна в виде дугообразно изогнутого и кулисно построенного поднятия длиной 8 км с осевым грязевулканическим гребнем активного Темрюкского вулкана длиной 2 км (рис. 2.1.204). На суше оно продолжается также в виде кулисной гряды с вершинами 40,7 м и горой Тиздар с сухопутным грязевым вулканом Синяя Балка (Тиздар).

По сумме полученных данных, в пределах Темрюкского грязевулканического поля в 2018 г. проявил активность грязевой вулкан Темрюкский. Повышенная газо-флюидная активность зафиксирована также у вулкана, предполагаемого по геоморфологическим признакам. Остальные грязевые вулканы активности не проявляли.

В прибрежно-шельфовой зоне ***Балтийского моря*** процессы газо-флюидной разгрузки наблюдались в Копорском заливе.

В 2018 г. в районе Копорского залива продолжился процесс формирования покмарков в пределах унаследованных зон их скоплений (рис. 2.1.156). На записях НСАП, полученных по северной периферии пункта наблюдений, довольно отчетливо прослеживаются приповерхностные отрицательные микроформы рельефа, перекрытые и снивелированные с поверхности современными донными осадками. Глубина таких микроформ рельефа достигает 1-1.5 м, а диаметр – 20-30 м. Можно предположить, что и эти, недавно погребенные формы микрорельефа, представляют собой реликтовые покмарки. На профилях НСАП в остальной части полигона выявлены аналогичные формы рельефа, но встречаются они в единичных количествах.

Анализ сопоставления распределения покмарков, выявленных по данным ГЛБО в 2016, 2017 и



Условные обозначения

2018

- Покмарк, хорошо проявленный (активный - предположительно выход подземных вод)
- Покмарк, занесенный осадками (не активный)

2017

- Покмарк, хорошо проявленный (активный - предположительно выход подземных вод)
- Покмарк, занесенный осадками (не активный)

2016

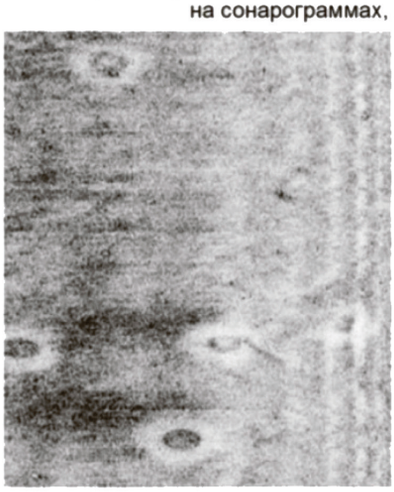
- Покмарк, хорошо проявленный (активный - предположительно выход подземных вод)
- Покмарк, занесенный осадками (не активный)

Область распространения покмарков установленная в 2014-2018 г.

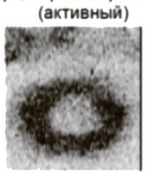
- В,Г — Валунно-галечные отложения
- ГГрП — Галечно-гравийный песок
- Пкг — Песок крупно-грубозернистый
- Пск — Песок средне-крупнозернистый
- Псм — Песок средне-мелкозернистый
- ПА — Песчаный алеврит
- ППлА — Песчано-пелитовый алеврит
- ПлА — Пелитовый алеврит
- АПл — Алевритовый пелит
- М — Миктит

Поля развития железомарганцевых конкреций и корок

Покмарки различных генераций (диаметр от 8 до 16 м по внешнему контуру) на сонарограммах, 2018 г.



Покмарк, хорошо проявленный (активный)



Покмарк, занесенный осадками (не активный)

Рис. 2.1.156. Распределение покмарков на поверхности дна в пределах пункта наблюдений «Копорский залив», установленное по результатам ГЛБО профилирования в 2016-2018 гг.

2018 гг., позволяет сделать вывод о том, что процесс формирования этих кольцевых структур на пункте наблюдения «Копорский залив» продолжает оставаться активным. Об этом свидетельствует факт появления на площади наблюдений новых покмарков, не отмеченных в 2016-2017 гг. Частично покмарки 2018 г. совпадают с выявленными в 2016 и 2017 г. Часть покмарков, выявленных в 2016 – 2017 гг., на записи ГЛБО 2017 г. не установлены, что может свидетельствовать об их занесенности поверхностными осадками. Можно констатировать, что процесс формирования покмарков носит активный, но пульсационный характер.

Гидрохимические исследования придонных вод, отобранных в пункте наблюдений «Копорский залив» в 2018 г., показали, что придонные воды покмарков характеризуются повышенными по отношению к фоновым для акватории значениям ряда химических элементов. По крайней мере, два элемента индикатора вод Гдовского водоносного горизонта (B, Sr) имеют повышенные концентрации в придонных водах кратеров покмарков. В таком случае с определенной долей вероятности можно предположить, что образование покмарков в пределах Копорского залива связано с разгрузкой Вендского водоносного комплекса (Гдовский горизонт) по системе малоамплитудных разломов и зон трещиноватости.

В прибрежно-шельфовой зоне ***Японского моря*** (залив Петра Великого) в 2018 г., в Амурском заливе, были зафиксированы выхода газа в водную толщу, также были зафиксированы покмарки диаметром 20-100 м и глубиной 2-5 м. На Уссурийском участке загазованность осадков была менее выражена. Здесь зафиксированы районы распространения поверхностных и погруженных биогерм, часть из которых была выделена ранее в результате предыдущих исследований.

Во внешней части залива Петра Великого, от мыса Гамова до бровки шельфа, в 2018 г. отмечалось развитие находящегося здесь подводного каньона. Ориентировка головной части каньона изменилась с северо-западной на север-восток-север, что произошло из-за его врезания в поверхность шельфа. Также в пределах участка выделены формы на донной поверхности, которые по всем признакам принадлежат подводным грязевым вулканам.

3. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ

В пределах ***Азовского моря*** выделяются Азовская и Таманская прибрежные зоны. По характеру и интенсивности процессов Азовскую прибрежную зону следует разделить на Ейский, Шиловский и Приморско-Ахтарский районы. Таманскую прибрежную зону можно разделить на Темрюкский и Таманский районы, которые значительно отличаются характером и скоростью отступания берегового клифа, кроме того, большая часть Таманского района относится к Черноморскому побережью.

В 2018 г. наиболее активное разрушение берегового клифа происходит в Ейском, Шиловском и Приморско-Ахтарском районах Азовской прибрежной зоны. (рис. 2.1.157).

Темрюкский район береговой зоны характеризуется преимущественно абразионно-оползневыми типами берегов. Они распространены в районе мыса Каменного, на протяжении почти 30 км между мысами Ахиллеон и Пеклы. Ширина оползневой зоны – от 800 до 1000 м. Современные параллельно-ступенчатые оползни (Кучугуры – Синяя Балка) имеют меньшие размеры: оползневые террасы шириной от 5 до 20 м и высотой уступа отрыва от 10 до 15 м.

В прибрежной зоне ***Черного моря*** ЭГП развиты в Таманском, Геленджикском и Сочинском районах.

В 2018 г. наиболее активно ЭГП развивались в *Таманском районе*. От оз. Соленое до м. Железный Рог тянется абразионный участок берега. Здесь в крутом береговом обрыве высотой до нескольких

Рис. 2.1.157. Динамика развития абразионно-обвального процесса у п. Шиловка

Рис. 2.1.158. Оползень в районе пос. Веселовка

Рис. 2.1.159. Обрушение берегового клифа в близи федеральной трассы у пос. Ольгинка

десятков метров обнажаются коренные породы, на всем протяжении развиты оползни и обвалы. Так, в районе пос. Веселовка, западнее оз. Соленого зафиксировано крупное оползневое проявление объемом около 46 200 м^3. Также можно отметить, что на данном участке в 2018 г. скорость отступания клифа составила 0,89 м, что соответствует средней степени активности. (рис. 2.1.158).

К западу от оз. Соленое до м. Железный Рог берег сложен мягкими породами, в которых развиваются оползни и обвалы. Средняя скорость отступания берегового клифа Таманского участка в результате абразионно-оползневых процессов за семь лет исследований составляет 0,66 м/год.

В пределах *Геленджикского* и *Туапсинского* участков активность гравитационно-абразионных процессов значительно ниже вследствие присутствия устойчивых к абразии коренных пород. Исследуемые абразионно-оползневые участки Геленджикского района, которые в основном расположены восточнее п. Джанхот и простираются на сотни метров, являются достаточно массивными, однако динамика абразионно-оползневых процессов за девять лет исследований методом фотометрии достаточно низкая. За предыдущие периоды исследованный у пос. Джанхот произошел ряд оползневых сходов в результате размыва пляжей и подмыва нижней части берегового клифа. В 2017 г. произошла активизация абразионно-оползневого участка (сход оползня), в километре к западу от пос. Джанхот, на месте тектонического разлома. По данным 2018 г. данный оползень площадью 325 м^2 и объемом около 3000 м^3 практически не проявляет активности.

В *Туапсинском районе* оползневой процесс находятся на стадии временной стабилизации, однако подмыв оснований оползневых блоков продолжается. Объем оползневых отложений в районе п. Ольгинка составляет около 2000 м^3, в районе п. Шепси – 9000 м^3. Факторы активизации оползневого процесса – штормовая абразия и атмосферные осадки. Угроза воздействия на федеральную трассу А-147 вблизи п. Ольгинка сохраняется, вследствие близости стенки срыва оползня (минимальное расстояние до дорожного полотна составляет 4 м) (рис. 2.1.159).

В прибрежной зоне ***Каспийского моря*** ЭГП развиваются в Дагестанском районе. В целом этот берег можно охарактеризовать как выровненный абразионно-аккумулятивный, с преобладанием клифа в рыхлых и связных породах. Он отличается частым чередованием подвижных абразионных и аккумулятивных участков. В 2018 г. в районе г. Избербаш выявлен абразионно-оползневой тип берега с проявлениями конусов выноса осыпного материала на пляж, абразионные ниши в нижней части клифа.

В прибрежной зоне ***Баренцева моря*** в районе губы Териберская в 2018 г., был выявлен участок развития активных ЭГП, приуроченных к зонам трещиноватости кристаллического массива и проявленных в виде обвалов, и осыпей. Наибольшее число коллювиальных масс грубообломочного материала, образующего шлейфы, сконцентрировано вдоль северо-восточного берега губы Териберской, на протяжении более чем 4,5 км. Выделенный участок берега относится к области наиболее активного проявления ЭГП на данном участке.

В 2018 г. на участках от Филинской бухты до г. Светлогорска отмечался устойчиво высокий уровень активности опасных ЭГП, к которым относятся комплекс гравитационно-эрозионных процессов, оползневой, осыпной, обвальный процессы, провоцируемые морской абразией (рис. 2.1.160). На ряде участков сохраняется угроза деформаций жилых построек (в том числе, многоэтажной застройки приморских поселений). Также следует отметить, что в результате активной абразии склонов (вызванной прохождением шторма осенью 2018 г.) образовались провалы грунта, в том числе и в районе государственной резиденции «Янтарь». Здесь под угрозой оказались подземные коммуникации, парковые дорожки, элементы декора и устойчивость склона в целом.

Кроме того, в 2018 г. отмечалась активизация процессов гравитационной группы в п. Янтарный

Рис. 2.1.160. Участок развития обвального процесса в районе северного побережья Самбийского п-ва.

Рис. 2.1.162. Участок уступа с активным развитием ЭГП гравитационной группы в п. Донское

(м. Песчаный) и п. Донское (рис. 2.1.161). Здесь отмечаются участки, требующего повышенного внимания с точки зрения хозяйственного планирования освоения территорий так как существует вероятность негативного воздействия ЭГП на жилые постройки (рис. 2.1.162).

В прибрежной зоне ***Балтийского моря*** до конца августа 2018 г. активизации опасных ЭГП в береговой зоне Курортного района не наблюдалось. Основными наблюдавшимися процессами были осыпные процессы. Ситуация изменилась с началом штормов в середине августа – начале сентября 2018 г. Сильные шторма 11 и 12 августа, 12 сентября и, в особенности, 26-27 сентября (СЗ ветер порывами до 24 м/с, были закрыты створы КЗС) привели к усилению абразионных процессов, которые спровоцировали активизацию комплекса ЭГП в целом. В то же время уровень активности опасных ЭГП не достиг наблюдавшегося осенью 2013 и 2015 гг.

В районе Форта Красная Горка интенсивного развития склоновых процессов не наблюдалось, однако отмечалось углубление эрозионных врезов на обнаженных частях склонов и развитие эолового выветривания песчаных отложений, слагающих береговой уступ.

В береговой зоне ***Японского моря*** (залива Петра Великого) в 2018 г. наблюдалось развитие комплекса оползневого и осыпного процессов, которые обусловлены абразионной деятельностью морских волн и выпадением большого количества атмосферных осадков. Также здесь отмечается влияние техногенных факторов, таких как застройка площадок террас и искусственные выемки природных строительных материалов.

В 2018 г. в бухте Троица отмечалась активизация оползневого процесса на клифе (рис. 2.1.163). Образование оползня спровоцировано обильными атмосферными осадками и подрезкой неактивного клифа при строительстве дачных домов. Протяженность оползня в основании составила 50 м, высота – 31 м, угол зеркала скольжения – 60-80°. В результате схода оползня было разрушено 4 дома.

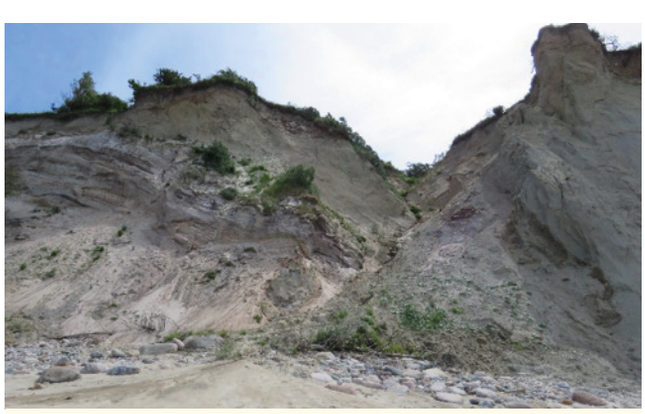


Рис. 2.1.161. Участок развития оползневого процесса на западном берегу Самбийского п-ова в п. Донское в 2018 г.

Рис. 2.1.163. Оползень в бухте Троица

2. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 Г.

Широкое развитие экзогенных геологических процессов на территории Российской Федерации и режим их активности в 2018 г. определили степень и характер воздействий проявлений процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты[1].

Воздействие ЭГП на населенные пункты, объекты промышленности и сельского хозяйства. По данным мониторинга ЭГП в 2018 г. 316 населенных пункта, в том числе 122 городов и поселков городского типа, были подвержены воздействию различных типов ЭГП (рис. 2.2.1). Подавляющее большинство населенных пунктов (194), испытавших воздействие ЭГП, относятся к поселениям сельского типа (табл. 2.2.1).

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. 2.2.2 – 2.2.4).

Наибольшее количество населенных пунктов, испытавших воздействие ЭГП, находилось на территории Сибирского (83) и Приволжского (73) федеральных округов (табл. 2.2.1, 2.2.4).

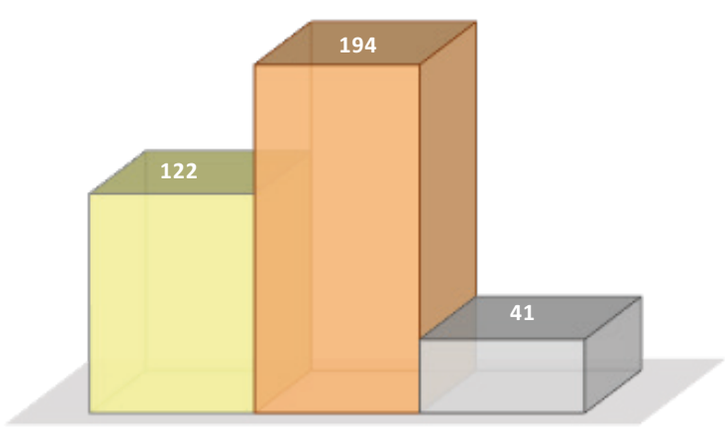
В 2018 г. 41 объектов промышленности и сельского хозяйства были подвержены воздействию ЭГП. Объекты промышленности и сельского хозяйства, испытавшие негативное воздействие ЭГП, были отмечены на территории Центрального (2), Северо-Западного (1), Приволжского (16), Сибирского (6), Уральского (6) федеральных округов.

Воздействие ЭГП на линейные транспортные сооружения и коммуникации. Объекты транспорта и коммуникаций, по данным мониторинга, подверглись воздействию ЭГП на участках суммарной протяженностью около 121,232 км, в том числе: 0,020 км нефтепроводов, около 5 км газопроводов, 0,1 км водоводов, 10 км железных дорог, 100 км автодорог, 6 км ЛЭП, 0,09 км каналов (рис. 2.2.5, табл. 2.2.2).

Наиболее подверженными воздействию различных ЭГП оказались объекты транспорта и коммуникаций на территории Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (табл. 2.2.4).

Воздействие ЭГП на земли сельскохозяйственного назначения, лесных угодий и природоохранных зон. В 2018 г. по данным мониторинга воздействию ЭГП подверглись земли различного назначения на площади около 24 км^2. Площадь сельскохозяйственных угодий, испытавших воздействие ЭГП, составила около 15,5 км^2, природоохранных зон – около 7,2 км^2, земель лесного и водного фонда – около 0,9 км^2 (рис. 2.2.6, табл. 2.2.3).

Наибольшему воздействию ЭГП подверглись



1 – города и поселки городского типа; 2 – сельские населенные пункты;
3 – промышленные и сельскохозяйственные объекты вне населенных пунктов.

Рис. 2.2.1. Число населенных пунктов и хозяйственных объектов на территории Российской Федерации, подвергшихся воздействию ЭГП в 2018 г.

[1] 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.

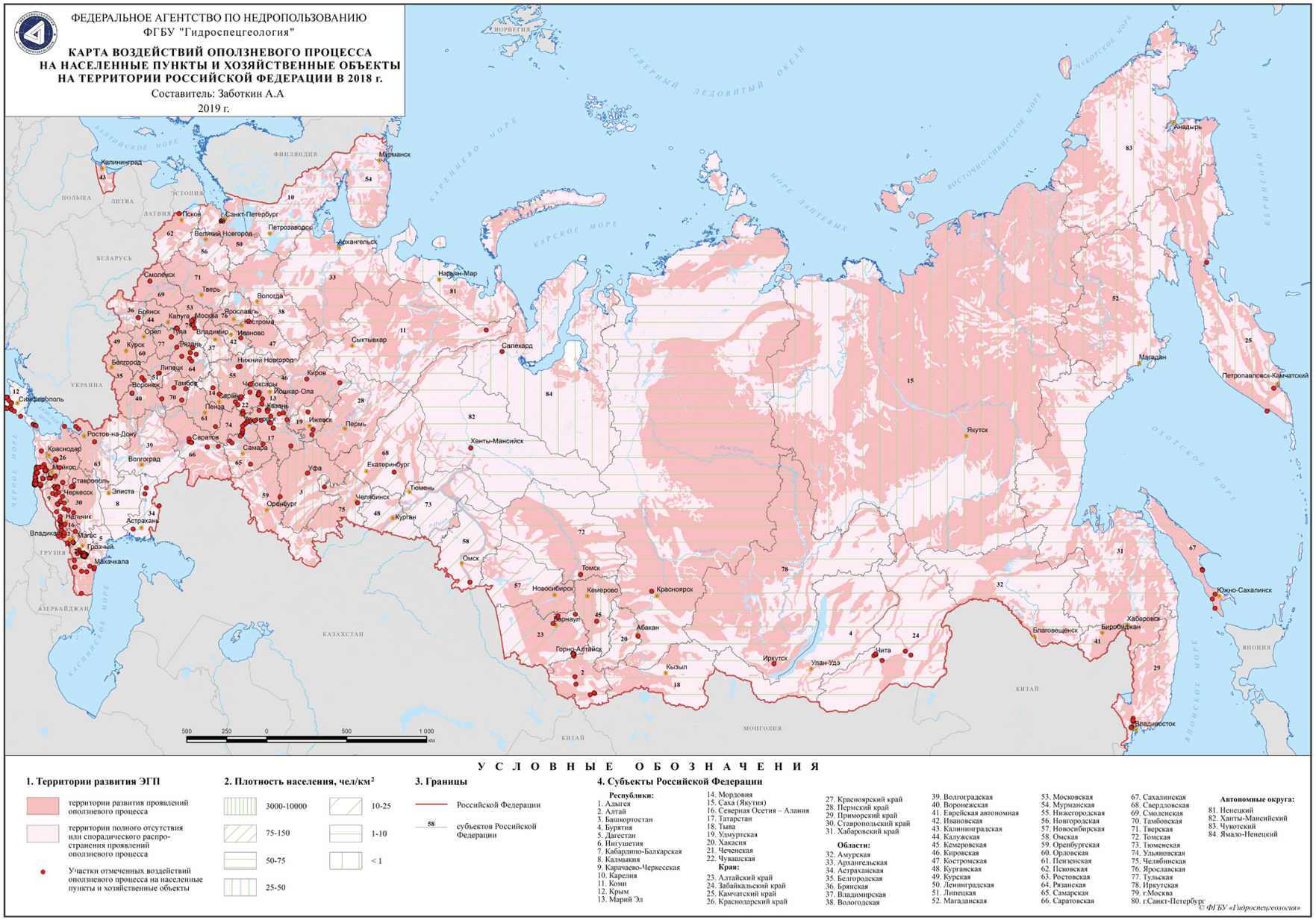


Рис. 2.2.2. Карта воздействий оползневого процесса на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Российской федерации в 2018 г.

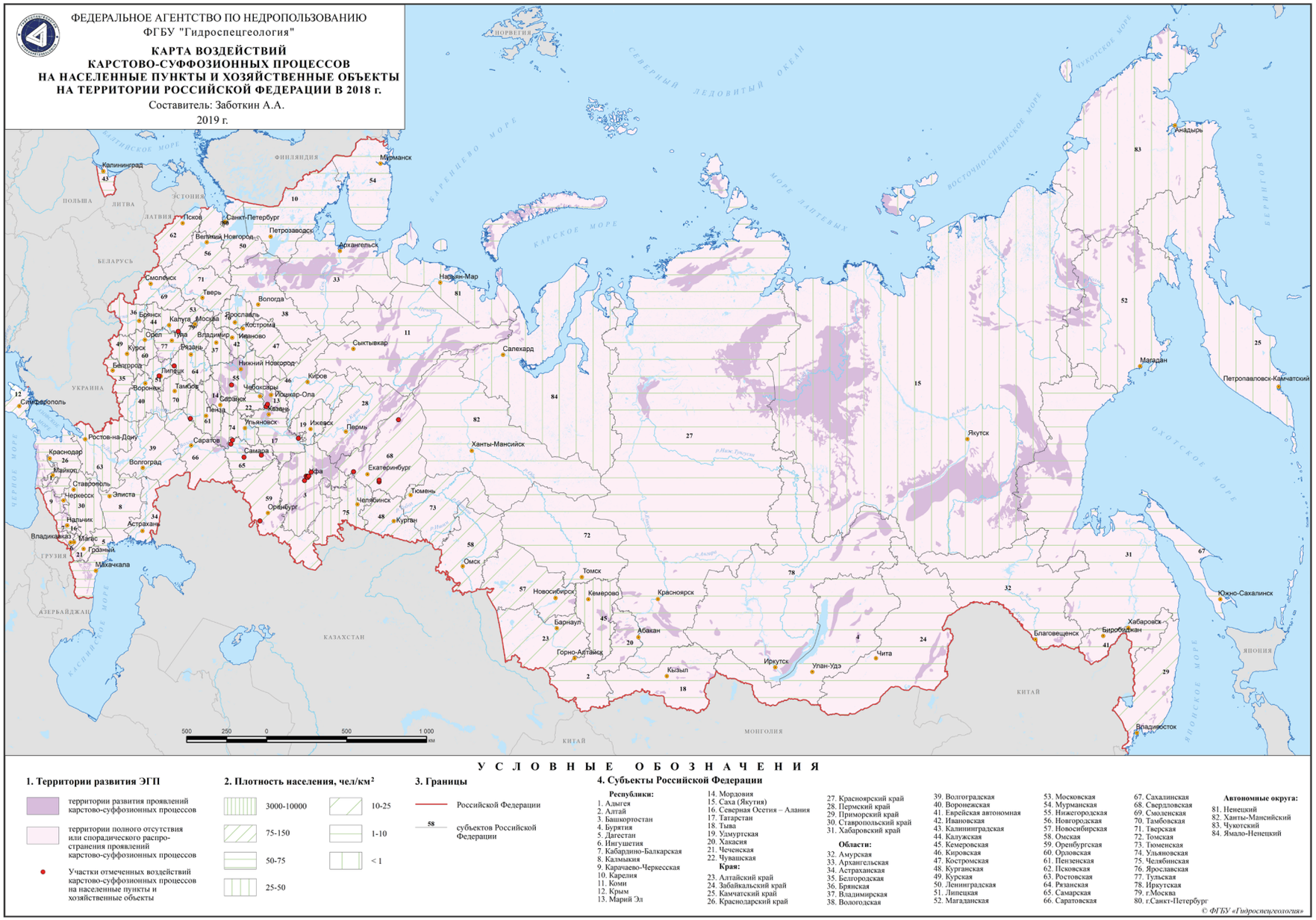


Рис. 2.2.3. Карта воздействий карстово-суффозионных процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Российской федерации в 2018 г.

Рис. 2.2.4. Карта воздействий овражной эрозии на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Российской федерации в 2018 г.

Таблица 2.2.1.

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты.

Типы населенных пунктов	Количество населенных пунктов, испытавших воздействие ЭГП														
	Всего	в том числе по типам ЭГП													
		Оп	Эо	КС	Пт	Об, Ос	ГР	Тк	Су	От	Пу	Эа	КР	Со	Эп
Города и поселки городского типа	12	11	1						1						
Сельские населенные пункты	19	15	1	3					1						
Всего по ЦФО	**31**	**26**	**2**	**3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Города и поселки городского типа	5	1					2						2		
Сельские населенные пункты	4		1			1	2								
Всего по СЗФО	**9**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**4**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**
Города и поселки городского типа	21	21													
Сельские населенные пункты	29	22			1	7									
Всего по ЮФО	**50**	**43**	**0**	**0**	**1**	**7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Города и поселки городского типа	7	7													
Сельские населенные пункты	34	27			5	2									
Всего по СКФО	**41**	**34**	**0**	**0**	**5**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Города и поселки городского типа	30	22	10	5	5	1				2					
Сельские населенные пункты	43	24	6	3	11	1									
Всего по ПФО	**73**	**46**	**16**	**8**	**16**	**2**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Города и поселки городского типа	10	4	4	1	3	2		1	3	1	1	1	2	1	
Сельские населенные пункты	4	1	2	1											
Всего по УФО	**14**	**5**	**6**	**2**	**3**	**2**	**0**	**1**	**3**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**0**
Города и поселки городского типа	34	5	1		22		5								2
Сельские населенные пункты	50	4	5		7		32					3			
Всего по СФО	**84**	**9**	**6**	**0**	**29**	**0**	**37**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**2**
Города и поселки городского типа	3	1			1		1								
Сельские населенные пункты	11	5			6										
Всего по ДФО	**14**	**6**	**0**	**0**	**7**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

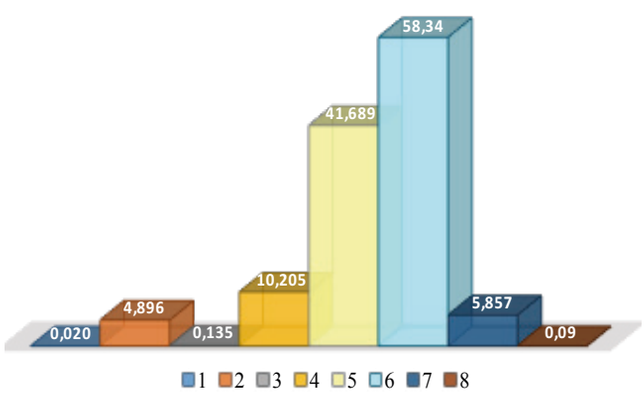
Таблица 2.2.2.

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения.

Типы линейных сооружений	Протяженность участков линейных сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП, км														
	Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП													
		Оп	Эо	КС	Об, Ос	ГР	Су	Пт	Эп	Пу	Та	Со	Эа	Де	Тк
Автодороги с твердым покрытием	0,009	0,009													
Автодороги без покрытия	0,070	0,070													
Всего по ЦФО	**0,079**	**0,079**													
Нефтепроводы	0,020														0,020
Газопроводы	0,690		0,070							0,310	0,060			0,250	
Железные дороги	0,224	0,084	0,040			0,075						0,025			
Автодороги с твердым покрытием	4,877	0,035	0,074			2,806		1,600	0,362						
Автодороги без покрытия	1,596					1,596									
ЛЭП	0,388					0,098		0,290							
Каналы	0,080		0,070			0,010									
Всего по СЗФО	**7,875**	**0,119**	**0,254**			**4,585**		**1,890**	**0,362**	**0,310**	**0,060**	**0,025**		**0,250**	**0,020**
Газопроводы	0,200	0,200													
Водоводы	0,050	0,050													
Железные дороги	0,106	0,096			0,010										
Автодороги с твердым покрытием	10,918	10,908			0,010										
Автодороги без покрытия	4,190												4,190		
ЛЭП	3,130	0,400											2,730		
Всего по ЮФО	**18,594**	**11,654**			**0,020**								**6,920**		
Газопроводы	0,426	0,401			0,025										
Водоводы	0,015	0,015													
Автодороги с твердым покрытием	5,662	3,564			2,098										
Автодороги без покрытия	2,178	1,386			0,792										
ЛЭП	1,120	1,120													
Всего по СКФО	**9,401**	**6,486**			**2,915**										
Газопроводы	0,210	0,195		0,015											
Водоводы	0,050		0,030	0,020											
Железные дороги	0,625	0,500		0,125											
Автодороги с твердым покрытием	1,630	1,546	0,070	0,014											
Автодороги без покрытия	1,246	1,216	0,010	0,020											
ЛЭП	1,219	0,844	0,025	0,350											
Всего по ПФО	**4,980**	**4,301**	**0,135**	**0,544**											
Газопроводы	0,120		0,120												
Автодороги с твердым покрытием	0,171		0,070				0,101								

Окончание таблицы 2.2.2.

Типы линейных сооружений	Протяженность участков линейных сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП, км														
	Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП													
		Оп	Эо	КС	Об, Ос	ГР	Су	Пт	Эп	Пу	Та	Со	Эа	Де	Тк
Автодороги без покрытия	0,350		0,350												
Каналы	0,010			0,010											
Всего по УФО	**0,651**		**0,540**	**0,010**			**0,101**								
Водоводы	0,020	0,020	0,000		0,000	0,000			0,000						
Железные дороги	0,550	0,000	0,000		0,000	0,550			0,000						
Автодороги с твердым покрытием	2,473	1,790	0,143		0,270	0,060			0,210						
Автодороги без покрытия	46,366	0,150	0,893		0,220	2,335			42,768						
Всего по СФО	**49,409**	**1,960**	**1,036**		**0,490**	**2,945**			**42,978**						
Газопроводы	2,000	2,000													
Железные дороги	8,500	8,000				0,500									
Автодороги с твердым покрытием	15,849	12,466			2,770		0,019		0,594						
Автодороги без покрытия	2,344	0,548	1,700		0,096										
Всего по ДФО	**28,693**	**23,014**	**1,700**	**0,000**	**2,866**	**0,500**	**0,019**	**0,000**	**0,594**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	



1 – нефтепроводы; 2 – газопроводы; 3 – водоводы; 4 – железные дороги; 5 – шоссейные дороги; 6 – дороги без покрытия; 7 – ЛЭП, 8 – каналы.

Рис. 2.2.5. Протяженность (км) участков линейных сооружений на территории Российской Федерации, подвергшихся воздействию ЭГП в 2018 г.

земли сельскохозяйственного назначения в Оренбургской и Иркутской области, а также особо охраняемых территорий и объектов в Республике Татарстан.

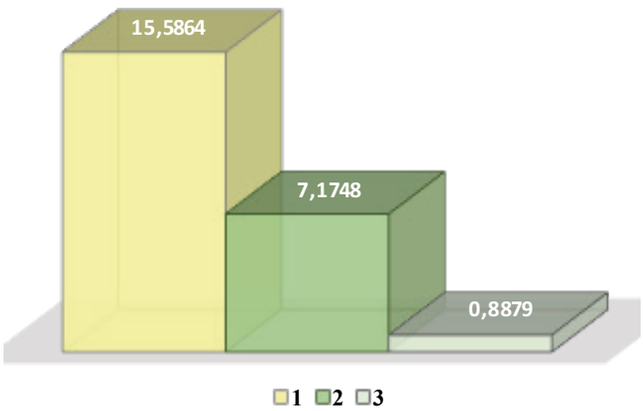
Особенности воздействий экзогенных геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты в 2018 г. характеризуются далее по территориям федеральных округов Российской Федерации.

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействию различных типов ЭГП подвергались 9 населенных пунктов, в том числе 5 городов и поселков городского типа и 4 сельских населенных пунктов. Также было зафиксировано воздействие на 3 промышленных и сельскохозяйственных объекта вне населенных пунктов. Населенные пункты подвергались воздействию овражной эрозии, оползневого, обвального, криогенных и комплекса гравитационных процессов (табл. 2.2.1, 2.2.4).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие ЭГП, составила 7,875 км. Наибольшее воздействие оказали процессы гравитационного комплекса на автодороги в г. Санкт-Петербурге и Мурманской области. (табл. 2.2.2, 2.2.4).

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, составила 0,1713 км^2. В результате воздействия комплекса гравитационных процессов пострадали земли особо охраняемых территорий и объектов в г. Санкт-Петербурге (табл. 2.2.3, 2.2.4).

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействию различных типов ЭГП подверглись 31 населенных пунктов, в том числе 12 городов и поселков городского типа и 19 сельских населенных пунктов. Населенные пункты подверглись воздействию, главным образом оползней



1 – сельскохозяйственные угодья; 2 – национальные парки, заповедники, заказники и другие охранные зоны; 3 – лесные массивы и земли водного фонда.

Рис. 2.2.6. Площадь (км²) земель сельскохозяйственного назначения, лесных угодий и природоохранных зон на территории Российской Федерации, подвергшихся воздействию ЭГП в 2018 г.

(26). Наибольшее количество населенных пунктов, подвергшихся воздействию ЭГП, зафиксировано в Рязанской (6) и Липецкой (4) областях. (табл. 2.2.1, 2.2.4).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие ЭГП, составила 0,079 км. Среди объектов, испытавших воздействие оползневого процесса, в нескольких субъектах округа пострадали автодороги (0,079 км) (табл. 2.2.2, 2.2.4).

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, составила 0,0018 км². Отмечалось негативное воздействие, в основном, оползневого процесса на земли различного назначения (0,0015 км²). Воздействию ЭГП подверглись, главным образом земли водного фонда (0,0010 км²). Наибольшее воздействие зафиксировано в Тульской области (табл. 2.2.3, 2.2.4).

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействию различных типов ЭГП подверглись 50 населенных пункта, из них – 21 городов и поселков городского типа и 29 сельских населенных пунктов. (табл. 2.2.1, 2.2.4). Отмечалось негативное воздействие, в основном, оползневого процесса. Более всего населенные пункты подверглись воздействию ЭГП в Республике Крым (21) и Краснодарском крае (16). В Республике Калмыкия негативных последствий воздействия ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты не зарегистрировано.

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие ЭГП, составила 18,594 км. Сооружения подверглись воздействию оползневого (11,654 км), эолового (6,920 км) и обвально-осыпных (0,020 км) процессов. Наибольшее воздействие отмечалось в Республиках Крым и Калмыкия, а также в Краснодарском крае. Больше всего пострадали автодороги с твердым покрытием (10,918 км) (табл. 2.2.2, 2.2.4).

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, составила 01763 км². Воздействию оползневого процесса подверглись земли сельскохозяйственного назначения (0,1206 км²) и земли водного фонда в Астраханской области (0,0534 км²), а также земли особо охраняемых территорий и объектов в г. Севастополь. (0,0023 км²) (табл. 2.2.3, 2.2.4).

СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Наиболее негативное воздействие на народно-хозяйственные объекты ЭГП оказали в Ставропольском крае:

ЭГП оказали воздействие на 41 населенный пункт, из них – 7 городов и поселков городского типа и 34 сельских населенных пунктов. Подавляющее большинство населенных пунктов пострадало от оползневого процесса (34). Наибольшее количество населенных пунктов, подвергшихся воздействию ЭГП, зафиксировано в Чеченской Республике (22) (табл. 2.2.1, 2.2.4).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 9,401 км. Больше всего пострадали автодороги с твердым покрытием (5,662 км) и автодороги без покрытия (2,178 км) (табл. 2.2.2, 2.2.4). Воздействие на линейные сооружения оказали оползневой и обвально-осыпные процессы. Наибольшее воздействие ЭГП отмечено в Республике Дагестан (2,573 км).

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, составила 3,6639 км². Подавляющая часть земель пострадала от процесса подтопления. Воздействие процесса подтопления отмечалось на земли сельскохозяйственного назначения в Карачаево-Черкесской Республике (табл. 2.2.3, 2.2.4).

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействие ЭГП испытали населенные пункты, промышленные и хозяйственные объекты, дороги, нефте- и газопроводы, ЛЭП, а также земли различного назначения, особенно по побережью водохранилищ и крупных рек. Воздействию опасных ЭГП подверглись 73 населенных пунктов, в том числе 30 городов и поселков городского типа и 43 сельских населенных пунктов, а также 8 промышленных и сельскохозяйственных объектов вне населенных пунктов (табл. 2.2.1, 2.2.4). Наибольшее количество населенных пунктов пострадало от оползневого процесса (46), овражной эрозии (16) и подтопления (16). Наибольшее количество насе-

Таблица 2.2.3.

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессовна земли различного назначения.

Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, км²									
	Всего	в том числе по типам опасных ЭГП								
		Оп	КС	Су	ГР	Об, Ос	Пт	Эо	Эп	Эа, Де
Сельскохозяйственного назначения	0,0003	0,0003								
Особо охраняемых территорий и объектов	0,0005	0,0002						0,0003		
Лесного фонда	0,0000									
Водного фонда	0,0010	0,0010								
Всего по ЦФО	**0,0018**	**0,0015**								
Особо охраняемых территорий и объектов	0,1713				0,1711	0,0002				
Всего по СЗФО	**0,1713**	**0,0000**			**0,1711**	**0,0002**				
Сельскохозяйственного назначения	0,1206	0,0120				0,1086				
Особо охраняемых территорий и объектов	0,0023	0,0023								
Водного фонда	0,0534	0,0534								
Всего по ЮФО	**0,1763**	**0,0677**				**0,1086**				
Сельскохозяйственного назначения	3,6439	0,0399					3,6040			
Особо охраняемых территорий и объектов										
Лесного фонда	0,0200					0,0200				
Всего по СКФО	**3,6639**	**0,0399**				**0,0200**	**3,6040**			
Сельскохозяйственного назначения	4,4616	0,2300	0,0016				1,3350	1,8850	1,0100	
Особо охраняемых территорий и объектов	7,0000							7,0000		
Лесного фонда	0,0136	0,0128						0,0008		
Водного фонда	0,0095	0,0095								
Всего по ПФО	**11,4847**	**0,2523**	**0,0016**				**1,3350**	**8,8858**	**1,0100**	
Сельскохозяйственного назначения	0,1370		0,0170	0,1200						
Особо охраняемых территорий и объектов	0,0007			0,0007						
Лесного фонда	0,0456	0,0456								
Всего по УФО	**0,1833**	**0,0456**	**0,0170**	**0,1207**						
Сельскохозяйственного назначения	7,1650	3,1251						0,0199		4,02
Лесного фонда	0,0735	0,0735								
Водного фонда	0,0312	0,0280			0,0032					
Всего по СФО	**7,2697**	**3,2266**			**0,0032**			**0,0199**		**4,0200**
Сельскохозяйственного назначения	0,0580	0,0580								
Водного фонда	0,6980					0,6980				
Всего по ДФО	**0,7560**	**0,0580**				**0,6980**				

ленных пунктов, подвергшихся негативному воздействию ЭГП, выявлено в Республике Татарстан (16).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие ЭГП, составила 4,980 км. Больше всего пострадали автодороги округа (2,876 км) и ЛЭП (1,219 км) (табл. 2.2.2, 2.2.4). Воздействие оказали, в основном, оползневой и карстово-суффозионный процесс. Наибольше воздействие отмечено в Республике Татарстан.

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, составила 11,4847 км². Больше всего пострадали земли особо охраняемых территорий и объектов (7,0000 км²) от процессов овражной эрозии. (табл. 2.2.3, 2.2.4). Наибольшее воздействие ЭГП на земли сельскохозяйственного назначения отмечалось в Республике Татарстан.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействию ЭГП подверглись 14 населенных пунктов, в том числе 10 городов и поселков городского типа и 4 сельских населенных пунктов, а также 9 промышленных и сельскохозяйственных объектов вне населенных пунктов. Наибольшее воздействие на населенные пункты оказали процесс овражной эрозии (6) и оползневой процесс (5). Наибольшее количество населенных пунктов, подвергшихся воздействию ЭГП, зафиксировано на территории Свердловской области (4). (табл. 2.2.1, 2.2.4).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие ЭГП, составила 0,651 км, из них 0,521 км составляют автодороги округа. Основным процессом, воздействовавшим на объекты, являлся процесс овражной эрозии. Наибольшее воздействие отмечено в Ханты-мансийском автономном округе (0,25 км) и Курганской области (0,170 км).

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, составила 0,1833 км². Воздействию суффозионного и оползневого процессов подверглись земли сельскохозяйственного назначения в Курганской и Свердловской областях (табл. 2.2.3, 2.2.4).

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Всего на территории СФО воздействию ЭГП подверглись 84 населенных пункта, наибольшее количество – на территории Томской области (17). Также воздействию подверглись 17 промышленных и сельскохозяйственных объектов вне населенных пунктов. Наибольшее количество населенных пунктов испытало негативное воздействие комплекса гравитационных процессов (37), а также процесса подтопления (29) (табл. 2.2.1, 2.2.4).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие ЭГП, составила 49,409 км. Негативному воздействию ЭГП подверглись автодороги без покрытия (46,366 км), автодороги с твердым покрытием (2,473 км) (табл. 2.2.2, 2.2.4). Основная часть автодорог, подвергшихся ЭГП, главным образом, плоскостной эрозии (42,978 км), приходится на территорию Республики Тыва.

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, составила 7,2697 км². Наибольшему воздействию в пределах округа подверглись земли сельскохозяйственного назначения (7,1650 км²), пострадавшие от процессов эоловой аккумуляции и денудации в Иркутской области, а также от оползневого процесса в Республике Алтай. (табл. 2.2.3, 2.2.4).

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Всего на территории округа воздействию ЭГП подверглись 14 населенных пунктов, в том числе 3 города и поселка городского типа и 11 сельских населенных пунктов. Также воздействию подверглись 2 промышленных и сельскохозяйственных объекта вне населенных пунктов. Населенные пункты подвергались воздействию оползневого процесса и подтопления (табл. 2.2.1, 2.2.4) в Приморском и Камчатском краях.

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие ЭГП, составила 28,693 км. Наибольшее негативное воздействие оказал оползневой процесс (табл. 2.2.2, 2.2.4) в Сахалинской области.

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, составила 0,7560 км². Наибольшему воздействию в пределах округа подверглись земли водного фонда (0,6980 км²), пострадавшие от обвально-осыпных процессов в Хабаровском крае, а также от оползневого процесса пострадали земли сельскохозяйственного назначения (0,0580 км²) в Сахалинской области. (табл. 2.2.3, 2.2.4).

Данные о воздействии проявлений процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты и земли различного назначения по субъектам, а также в целом по Российской Федерации приведены в таблице 2.2.4.

Таблица 2.2.4.

Характеристики выявленных воздействий экзогенных геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Российской Федерации в 2018 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, км²		
	города и поселки городского типа	сельские населенные пункты	промышленные и сельско-хозяйственные объекты вне населенных пунктов	нефтепроводы	газопроводы	водоводы	железные дороги	шоссейные дороги	дороги без покрытия	ЛЭП	каналы	Сельско-хозяйственного назначения	Особо охраняемых территорий и объектов	Лесного и водного фонда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Центральный федеральный округ	**12**	**19**						**0,009**	**0,070**			**0,0003**	**0,0005**	**0,0010**
Белгородская область														
Брянская область	1												0,0004	
Владимирская область	1													
Воронежская область	3	1												
Ивановская область		1												
Калужская область		1												
Костромская область		1												
Курская область														
Липецкая область		4												
г. Москва	1												0,0001	
Московская область	2							0,009						
Орловская область														
Рязанская область		6										0,0003		
Смоленская область	1													
Тамбовская область	3	1												
Тверская область		1												
Тульская область		3							0,070					0,0010
Ярославская область														
Северо-Западный федеральный округ	**5**	**4**	**3**	**0,020**	**3,940**		**0,424**	**4,877**	**1,596**	**0,388**	**0,080**		**0,1713**	
г. Санкт-Петербург	1		3				0,015	2,791	1,596	0,098	0,010		0,1660	
Мурманская область								2,032		0,200	0,070			
Ленинградская область		2						0,019		0,090				
Псковская область	2	1						0,035					0,0053	

Продолжение таблицы 2.2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Республика Коми	1	1			1,560		0,409							
Ненецкий АО	1			0,020	2,380									
Южный федеральный округ	21	29			0,2	0,05	0,106	10,918	4,190	3,130		0,1206	0,0023	0,0534
Республика Адыгея		2						0,670						
Астраханская область		3								0,400				0,0534
Волгоградская область		3												
Республика Калмыкия									4,190	2,730				
Краснодарский край	6	10					0,106	3,383				0,0520		
Прибрежно шельфовая зона Черного и Азовского морей												0,0686		
Ростовская область	1	3						0,030						
г. Севастополь	1												0,0023	
Республика Крым	13	8			0,200	0,050		6,835						
Северо-Кавказский федеральный округ	7	34	2		0,426	0,015		5,662	2,178	1,120		3,6439		0,0200
Республика Дагестан	2	1			0,010			2,573	0,400					
Республика Ингушетия	1	3						0,044	0,042					
Кабардино-Балкарская Республика					0,015			0,320	0,445					
Карачаево-Черкесская Республика		6						0,287	0,020			3,6042		
Республика Северная Осети-Алания		1	2		0,005			1,480	0,902	0,300		0,0250		0,0200
Ставропольский край	4	1			0,150	0,015		0,230	0,040	0,720		0,0147		
Чеченская Республика		22			0,246			0,728	0,329	0,100				
Приволжский федеральный округ	30	43	8		0,210	0,050	0,625	1,630	1,246	1,219		4,4616	7,0000	0,0231
Республика Башкортостан	2	1			0,015	0,05		0,014	0,02			0,0050		
Республика Марий Эл	1	2					0,125							
Республика Мордовия	2								0,002			0,0010		
Республика Татарстан	5	11	1					0,3	0,5				7,0000	
Удмуртская Республика	1	3												
Чувашская Республика	2	1			0,052			0,072		0,044				0,0008
Кировская область	2	1						0,05	0,01					
Нижегородская область	1	2	1					0,2				0,0016		0,0153
Оренбургская область	1	13	3					0,085	0,095	0,025		4,2250		

Окончание таблицы 2.2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Пензенская область	2				0,003			0,009	0,009	0,350				
Пермский край	2						0,5	0,100						
Самарская область	3	2	1		0,14			0,2	0,31	0,8		0,2100		
Саратовская область	3	1						0,6	0,3					
Ульяновская область	3	6	2									0,0190		0,0070
Уральский федеральный округ	**10**	**4**	**9**		**0,120**			**0,171**	**0,350**		**0,0100**	**0,1370**	**0,0007**	**0,0456**
Курганская область		2	2					0,070	0,100			0,0800		
Свердловская область	3	1	4								0,0100	0,0570	0,0007	
Тюменская область	1							0,021						
Челябинская область	2		3											0,0456
ХМАО-Югра	2	1							0,250					
ЯНАО	2				0,120			0,080						
Сибирский федеральный округ	**34**	**50**	**17**			**0,020**	**0,550**	**2,573**	**46,366**			**7,1650**		**0,1047**
Республика Алтай	1	10	3					0,935	1,105			3,1251		
Республика Бурятия	1	2												0,0002
Республика Тыва	2	3	8					0,475	44,051					
Республика Хакасия	2	2	1					0,500						
Алтайский край	1	1				0,020		0,080				0,0171		
Забайкальский край	2	2	4				0,550	0,315	1,200					0,0735
Красноярский край	4	3	1					0,050				0,0003		0,0016
Иркутская область	4	5						0,218				4,0225		
Кемеровская область	3	4												0,0294
Новосибирская область	10	2												
Омская область	2	1							0,010					
Томская область	2	15												
Дальневосточный федеральный округ	**3**	**11**	**2**				**8,500**	**15,849**	**2,344**			**0,0580**		**0,6400**
Республика Саха														
Амурская область														
Хабаровский край								2,700						0,6400
Сахалинская область	1	2	2				8,500	5,850	0,548			0,0580		
Камчатский край	1	4						5,000						
Приморский край	1	5						2,299	1,796					
Магаданская область														
Еврейская АО														
ВСЕГО ПО РФ	***122***	***194***	***41***	***0,020***	***4,896***	***0,135***	***10,205***	***41,689***	***58,34***	***5,857***	***0,09***	***15,5864***	***7,1748***	***0,88786***

3. ОЦЕНКА ОПРАВДЫВАЕМОСТИ ПРОГНОЗОВ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Прогноз экзогенных геологических процессов для территории Российской Федерации представляет собой регламентную продукцию ГМСН. На 2018 г. были составлены краткосрочные региональные, субрегиональные и локальные прогнозы ЭГП.

Региональный прогноз активности ЭГП по территории Российской Федерации подготовлен на основе картографического моделирования с использованием данных о распространении проявлений ЭГП и прогнозных оценок аномалий метеорологических факторов.

Субрегиональные и локальные прогнозы составлены методом экспертных оценок. Экспертные прогнозные оценки осуществлялись специалистами территориальных и региональных центров ГМСН на основе сравнительно-геологического анализа ретроспективных данных и результатов ведения мониторинга ЭГП в последние годы.

Сводные прогнозные оценки на 2018 г. подготовлены на основе учета и обобщения всей прогнозной информации и пространственно отнесены к территориям субъектов Российской Федерации.

Очень высокая активность прогнозировалась:

- в Северо-Западном федеральном округе – термокарстового процесса (Республика Коми).

Высокая активность прогнозировалась:

- в Северо-Западном федеральном округе – процесса деградации многолетнемерзлых пород (Республика Коми).

- в Северо-Кавказском федеральном округе – обвально-осыпных процессов (Республика Дагестан), оползневого процесса (Чеченская Республика).

- в Приволжском федеральном округе – процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками (Пермский край), оползневого процесса (Самарская область).

- в Уральском федеральном округе – криогенных процессов (термоабразии, термоэрозии, термокарста и солифлюкции) (Ямало-Ненецкий автономный округ); суффозионного процесса (Тюменская область, Ханты-Мансийский Автономный Округ - Югра).

- в Сибирском федеральном округе – Комплекса гравитационных процессов (Республика Алтай); процесса подтопления (Новосибирская область).

- в Дальневосточном федеральном округе – осыпного процесса (Приморский край, Сахалинская область); комплекса гравитационных процессов, оползневого процесса, процесса овражной эрозии и подтопления (Приморский край), гравитационно-абразионных процессов (Амурская область).

Оценка оправдываемости прогнозов активности ЭГП по территории Российской Федерации выполнена на основе сопоставления и анализа прогнозных оценок и результатов мониторинговых наблюдений в 2018 г. (табл. 2.3.1).

По критерию «прогноз оправдался хорошо»[2] наиболее высокой по округам была оправдываемость прогнозов:

- в Центральном федеральном округе – обвально-осыпных процессов;
- в Северо-Западном федеральном округе – термокарстового процесса и комплекса гравитационных процессов;
- в Приволжском федеральном округе – карстово-суффозионного и обвально-осыпных процессов;
- в Южном федеральном округе – карстового процесса и процесса эоловой аккумуляции;
- в Северо-Кавказском федеральном округе – обвально-осыпных процессов;
- в Уральском федеральном округе – криогенных процессов (термоэрозионный, термоабразионный, термокарстовый, солифлюкционный, криогенное пучение), а также процесса дефляции, и процессов оседания и обрушения горных пород над горными выработками;
- в Сибирском федеральном округе – обвального-осыпных процессов, плоскостной эрозии и суффозионного процессов;
- в Дальневосточном федеральном округе – комплексов гравитационно-абразионных процессов, термокарстового и карстового процессов.

По критерию «прогноз оправдался хорошо + удовлетворительно»[3] оправдываемость по округам составила:

- Центральный федеральный округ – 100 %;
- Северо-Западный федеральный округ – 100 %;
- Приволжский федеральный округ – 100 %;
- Южный федеральный округ – 100 %;
- Северо-Кавказский федеральный округ – 93 %;
- Уральский федеральный округ – 100 %;
- Сибирский федеральный округ – 93 %;
- Дальневосточный федеральный округ – 97 %.

Для всей территории Российской Федерации наиболее высокой была оправдываемость прогнозов плоскостной эрозии (100 %), дефляции (100 %),

[2] Степень наблюдавшейся активности процесса полностью соответствовала прогнозировавшейся.

[3] Наблюдавшаяся активность процесса отличалась от прогнозировавшейся на одну градацию степени активности.

Таблица 2.3.1.

Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности ЭГП

ГР – комплекс гравитационных процессов, в т.ч.:
Об – обвальный процесс
Оп – оползневой процесс
Ос – осыпной процесс
Об-Ос – обвально-осыпной процесс

КС – комплекс карстово-суффозионных процессов, в т.ч.:
Ка – карстовый процесс
Су – суффозионный процесс

ЭР – комплекс эрозионных процессов, в т.ч.:
Эо – овражная эрозия
Эп – плоскостная эрозия

КР – комплекс криогенных процессов, в т.ч.:
ДММП – деградация многолетнемерзлых пород
Та – термоабразионный процесс
Тк– термокарстовый процесс
Тэ – термоэрозионный процесс
Пу – криогенное пучение
Со – солифлюкционный

ГА – комплекс гравитационно-абразионных процессов

Прочие процессы:
Пт – подтопление
Эа – эоловая аккумуляция
Де – дефляция
От – оседание и обрушение поверхности над горными выработками

Тип ЭГП	Количество прогнозов	Оправдываемость, %					
		оправдался хорошо		оправдался удовлетворительно		не оправдался	
		кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Центральный федеральный округ							
Оп	**18**	15	83	3	17		
КС	**10**	8	80	2	20		
Эо	**7**	6	86	1	14		
Об-Ос	**1**	1	100				
Всего по ЦФО	**36**	**30**	**83**	**6**	**17**		
Северо-Западный федеральный округ							
Тк	**1**	1	100				
ГР	**1**	1	100				
Пу	**1**			1	100		
ДММП	**1**			1	100		
Всего по СЗФО	**4**	**2**	**50**	**2**	**50**		
Приволжский федеральный округ							
Оп	**11**	10	91	1	9		
Ка	**2**	1	50	1	50		
КС	**2**	2	100				
Об-Ос	**1**	1	100				
Эо	**6**	4	67	2	33		
От	**1**			1	100		
Всего по ПФО	**23**	**18**	**78**	**5**	**22**		
Южный федеральный округ							
Ка	**1**	1	100				
Об	**6**	4	67	2	33		
Оп	**7**	6	86	1	14		
Пт	**2**			2	100		
Эа	**1**	1	100				
Всего по ЮФО	**17**	**12**	**71**	**5**	**29**		
Северо-Кавказский федеральный округ							
Об-Ос	**6**	4	67	2	33		
Оп	**7**	4	57	2	29	1	14
Пт	**1**			1	100		
Всего по СКФО	**14**	**8**	**57**	**5**	**36**	**1**	**7**
Уральский федеральный округ							
Оп	**6**	5	83	1	17		
Пт	**5**	3	60	2	40		
КС	**2**	1	50	1	50		
Об	**4**	2	50	2	50		
Ос	**4**	2	50	2	50		

Окончание таблицы 2.3.1

Тип ЭГП	Количество прогнозов	Оправдываемость, %					
		оправдался хорошо		оправдался удовлетворительно		не оправдался	
		кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Эо	**6**	1	17	5	83		
КР	**3**	3	100				
От	**1**	1	100				
Де	**1**	1	100				
Ка	**2**	1	50	1	50		
Су	**6**	3	50	3	50		
Всего по УФО	**40**	**23**	**58**	**17**	**42**		
Сибирский федеральный округ							
ГР	**9**	7	78	1	11	1	11
Об-Ос	**2**	2	100				
Оп	**8**	5	63	3	37		
Пт	**7**	6	86			1	14
Эа	**2**	1	50	1	50		
Су	**1**	1	100				
Эо	**10**	8	80	1	10	1	10
Эп	**1**	1	100				
Всего по СФО	**40**	**31**	**78**	**6**	**15**	**3**	**7**
Дальневосточный федеральный округ							
Об	**7**	5	71	2	29		
Ос	**5**	2	40	3	60		
Оп	**8**	4	50	4	50		
ГР	**2**	1	50	1	50		
Пт	**2**	1	50	1	50		
Тк	**1**	1	100				
ГА	**2**	2	100				
Ка	**1**	1	100				
Эо	**3**	2	67			1	33
Всего по ДВФО	**31**	**19**	**61**	**11**	**36**	**1**	**3**
Всего по территории РФ	**205**	**143**	**67**	**57**	**31**	**5**	**2**

и комплекса гравитационно-абразионных процессов (100 %).

Несколько ниже была оправдываемость прогнозов обвально-осыпных процессов (92 %), карстово-суффозионного процесса (77 %), комплекса гравитационных процессов (76 %), карстового, суффозионного процессов, а также процесса эоловой аккумуляции (75 %), оползневого процесса (73 %), процесса овражной эрозии и обвального процесса (63 %).

Наиболее низкой оправдываемостью характеризуется прогноз осыпного процесса (45 %).

По всему комплексу ЭГП, по критерию «прогноз оправдался хорошо + удовлетворительно», оправдываемость прогнозов составила 98 % (табл. 2.3.1).

* * *

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В 2018 г. наблюдалась средняя активность оползневого процесса на территории Республики Коми и Псковской области. Низкая активность процесса овражной эрозии наблюдалась в Ленинградской и Мурманской областях и Ненецком автономном округе. Активность процесса подтопления в Ленинградской и Мурманской областях была средняя. Региональная активность криогенных процессов на территории Республики Коми и Ненецкого автономного округа в 2018 г. была высокая, в Архангельской и Мурманской областях – низкая. Основным фактором, приводящим к активизации криогенных процессов в ненарушенных природных условиях округа, являются многолетние изменения метеорологических и климатических условий. Воздействию ЭГП на территории округа подверглись 9 населенных пунктов. Наиболее опасным были процессы гравитационного комплекса.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Активность ЭГП на территории округа в 2018 г. не превышала среднего уровня. Средняя активность оползневого процесса отмечалась на низменности севера Восточно-Европейской равнины во Владимирской, Ивановской и Костромской областях; на возвышенности запада Восточно-Европейской равнины в Московской, Белгородской, Брянской и Смоленской областях и в г. Москва; на низменности юга Восточно-Европейской равнины в Рязанской и Тамбовской областях. Средняя активность карстово-суффозионных процессов на территории

Центрального федерального округа наблюдалась в Липецкой и Тверской областях. На остальной территории округа активность оползневого и карстово-суффозионных процессов была низкой. Активность овражной эрозии на территории округа не превышала средних значений. Воздействию ЭГП на территории округа подверглись 31 населенных пункта. Наиболее опасным был оползневой процесс.

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Региональная активность оползневого процесса, развитого в прибрежных зонах рек и равнинных водохранилищ Русской платформы не превышала среднего уровня, при этом на левобережье Цимлянского водохранилища наблюдалась высокая активность процесса. Высокая оползневая активность была выявлена на локальных участках, в границах Скифской плиты на северо-западе Краснодарского края, Азовского побережья и на Таманском полуострове, а также в южной части Крымского полуострова. В 2018 г. активность и масштабы проявлений обвально-осыпных процессов на территории округа в целом соответствовали среднему и низкому уровню, за исключением прибрежных зон рек и равнинных водохранилищ Русской платформы, а также береговых уступов Азовского побережья на Скифской плите, где активность была высокая. Средняя активность карстово-суффозионных процессов отмечалась в Астраханской области. Активность процесса подтопления, развивающегося в Республике Адыгея и Краснодарском крае, была низкой. Активность эоловых процессов в Республике Калмыкия была средней. Процесс овражной эрозии в целом развивался с низкой активностью Воздействию ЭГП на территории округа подверглись 50 населенных пункта. Наиболее опасным был оползневой процесс.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Активность оползневого процесса в 2018 г., в целом по территории округа, оценивается, как средняя, но значительно ниже активности 2017 г. Активность обвально-осыпных процессов также была средняя. Наибольшее количество обвально-осыпных проявлений отмечено на территории Республики Северная Осетия – Алания и Республики Дагестан. Активность процесса подтопления, развивающегося на территории Карачаево-Черкесской Республики, была средняя. Воздействию ЭГП на территории округа подверглись 41 населенных пунктов. Наиболее опасным был оползневой процесс.

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В большинстве субъектов Приволжского федерального округа отмечалась средняя активность оползневого процесса. Высокая активность оползневого процесса наблюдалась на локальных участках в Республике Татарстан, Чувашской Республике и в Самарской области. Активность карстово-суффозионных процессов, не превысившая среднего уровня, зафиксирована в Республиках Башкортостан и Марий Эл, Пензенской и Самарской областях. Активность овражной эрозии на территории округа не превышала средних значений. В Пермском крае продолжали развиваться с высокой активностью процессы оседания поверхности над горными выработками в пределах района Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей на территории городов Березники и Соликамск. Воздействию ЭГП на территории округа подверглись 73 населенных пунктов. Наиболее опасным был оползневой процесс.

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В целом по территории округа активность оползневого процесса в 2018 г. была средняя, кроме г. Копейск Челябинской области, где отмечалась высокая активность оползневого процесса, развивающегося по бортам разреза «Копейский», что связано с его затоплением и подъемом уровня подземных вод. Высокая активность карстово-суффозионных процессов отмечалась в Челябинской области (Янгельский участок). Активное развитие суффозионного процесса отмечалось в Курганской и Тюменской областях, Ханты-Мансийском автономном округе – Югре, Ямало-Ненецком автономном округе. В 2018 г. активность овражной эрозии в целом была на среднем уровне, однако отмечались локальные проявления с высокой активностью в пределах Салехардского участка. Средняя активность подтопления отмечалась в Свердловской и Челябинской областях. Единичный случай активизации процесса оседания поверхности над горными выработками был зафиксирован в Свердловской области. В Ямало-Ненецком автономном округе в теплый период года в связи с многолетней тенденцией повышения температуры отмечался рост региональной активности большинства криогенных процессов до высокого уровня. В районе аэропорта Надым отмечено активное развитие эоловых процессов. Воздействию ЭГП на территории округа подверглись 14 населенных пунктов. Наиболее опасными были овражная эрозия и оползневой процесс.

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Высокая активность оползневого процесса наблюдалась в Республике Алтай, на остальной территории округа активность процесса характеризовалась значениями, близкими к средним. Активность овражной эрозии на территории округа не превышала средних значений, за исключением Красноярского

края и Омской области, где на отдельных участках отмечалась высокая активность процесса. Активность процесса подтопления на территории округа в 2018 г. была близка к средней, за исключением Новосибирской области, где активность процесса подтопления было высокая. Наибольшее количество населенных пунктов, подверженных подтоплению, отмечалось в южной части Западно-Сибирской равнины, в пределах Кулундинско-Барабинской равнины, а также в северо-западной части Алтае-Саянской горной области, в пределах Колывань-Томской области. Средняя активность эоловых процессов отмечалась в Иркутской области, где негативные воздействия от этих процессов отмечалось на территории о. Ольхон. Воздействию ЭГП на территории округа подверглись 84 населенных пункта. Наиболее опасными были процессы гравитационного комплекса и подтопление.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. В 2018 г. активность оползневого процесса на территории Дальневосточного федерального округа не превышала среднего уровня. Однако в Хабаровском крае, в районе Бурейского водохранилища, произошла катастрофическая активизация оползневого процесса.

Резкая активизация оползневого процесса привела к полному перекрытию Бурейского водохранилища в районе устья р. Средний Сандар, вследствие чего создалась угроза затопления п. Чекунда. В целом по округу, активизация оползневого процесса была приурочена к периодам весеннего половодья и летне-осенних дождевых паводков, обусловлена эрозионной подрезкой оснований склонов. В Хабаровском и Приморском краях отмечалось развитие обвально-осыпных процессов в горной местности на подрезанных придорожных склонах. Активность обвально-осыпных процессов изменялась от низкого до среднего уровня. Отдельные случаи активизации процесса овражной эрозии наблюдались в Сахалинской области и Приморском крае. В целом, активность процессов на территории округа характеризовалась средними значениями. Воздействию ЭГП на территории округа подверглись 14 населенных пунктов. Наиболее опасными были обвальные и осыпные процессы, а также оползневой процесс.

ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВАЯ ЗОНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. Средняя активность литодинамических процессов (подводных оползней, обвалов и мутьевых потоков) отмечалась в шельфовой зоне Черного, Каспийского, Белого, Балтийского и Японского морей, низкая – в шельфовой зоне Азовского и Баренцева морей. В 2018 г. фиксировалась низкая активность процессов грязевулканической деятельности и газо-флюидной разгрузки в шельфовых зонах Азовского и Черного морей. В шельфовых зонах Каспийского, Балтийского и Японского морей активность процессов газо-флюидной разгрузки оценивалась как средняя. В прибрежных зонах Азовского, Черного, Каспийского, Балтийского, Баренцева и Японского морей активность ЭГП была средняя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании оценки состояния недр и обобщения данных по территории Российской Федерации за 2018 г., выполненных службой ГМСН, были получены следующие результаты.

ПО РАЗДЕЛУ «ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ»

1. Установлены основные показатели, характеризующие состояние ресурсной базы подземных вод.

1.1. По состоянию на 01.01.2019 г. на территории Российской Федерации оценены запасы 18091 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод в количестве 76,54 млн м^3/сут. В 2018 г. прирост запасов за счет разведки новых 642 месторождений (участков) составил 0,65 млн м^3/сут.

1.2. Объем добычи и извлечения подземных вод в 2018 г. составил 23,43 млн м^3/сут, в том числе добыча водозаборами - 18,78 млн м^3/сут, на эксплуатируемых 12216 месторождениях (участках) – 13,46 млн м^3/сут. Степень освоения запасов 18%.

1.3. В экономике и социальной сфере в 2018 г. использовано 17,16 млн м^3/сут в том числе на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды (ХПВ) – 12,49 млн м^3/сут (73%); производственно-техническое водоснабжение (ПТВ) – 3,96 млн м^3/сут (23%); нужды сельского хозяйства (НСХ), включая орошение земель и обводнение пастбищ (ОРЗ+ОП) – 0,71 млн м^3/сут (4%). Удельное водопотребление на питьевые цели в среднем по РФ составило 85 л/сут на 1 чел.

1.4. Запасы минеральных подземных вод территории Российской Федерации по 1061 месторождениям оценены в объеме 334,16 тыс. м^3/сут, в том числе 17,56 тыс. м^3/сут по территории КМВ. Добыча минеральных подземных вод составила 25,25 тыс. м^3/сут, в том числе 3,12 тыс. м^3/сут по региону КМВ.

1.5. Запасы теплоэнергетических подземных вод 75 месторождений теплоэнергетических подземных вод составили 310,84 тыс. м^3/сут. Запасы парогидротерм оценены в количестве 132,16 тыс. т/сут. В 2018 г. добыча теплоэнергетических подземных вод по 33 эксплуатируемым месторождениям составила 53,76 тыс. м^3/сут, добыча парогидротерм – 55,17 тыс. т/сут.

1.6. Запасы промышленных вод 16 месторождений (участков) в объеме 449,86 тыс. м^3/сут в настоящее время не осваиваются.

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 2018 г., отмечается сохранение основных закономерностей формирования подземных вод в естественных условиях. На большей части водозаборов сохраняется установившийся, или квазистационарный режим фильтрации. В ряде районов, в связи с уменьшением водоотбора, в течение последних лет отмечается подъем и стабилизация уровней подземных вод. Понижение их в пределах депрессионных воронок регионального масштаба изменяется в результате перераспределения водоотбора, и существенное изменение границ депрессий не происходит. В то же время в условиях интенсивного водоотбора на отдельных водозаборах Калужской, Кемеровской областей, Республики Алтай, Краснодарского края отмечается превышение допустимых значений положений уровней подземных вод и происходит истощение запасов продуктивных водоносных горизонтов и комплексов.

2.2. В районах разрабатываемых месторождений твердых полезных ископаемых на территории Российской Федерации в 2018 г. по-прежнему сохраняется сложная гидродинамическая и гидрохимическая обстановка, обусловленная, с одной стороны, развитием депрессионных воронок и значительным понижением уровня подземных вод, связанных с интенсивным дренажом и водоотливом, с другой – восстановлением уровня и ухудшением качества подземных вод в районах законсервированных и ликвидированных объектов. В связи с ликвидацией и затоплением шахт происходит уменьшение или прекращение шахтного водоотлива и отмечается восстановление уровней в пределах шахтных полей. Такая ситуация наблюдается на шахтах Восточного Донбасса и Кузбасса, Кизеловском угольном бассейне, г. Сланцы. В ряде районов депрессионные воронки, сформированные в пределах шахтных полей, осложнены работой водозаборов хозяйственно-питьевого назначения. Кроме того, в границах ликвидированных объектов отмечается загрязнение водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, что может привести к нарушению водоснабжения населенных пунктов и промышленных объектов.

2.3. В районах интенсивной добычи лечебных минеральных вод (ООЭКР КМВ) для бальнеологических целей и промышленного розлива за длительные годы эксплуатации сформировались и продолжают сохраняться значительные депрессионные воронки, на отдельных участках отмечаются изменение химического и газового состава минеральных вод и их загрязнение.

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. По состоянию на 01.01.2019 г. постоянное или эпизодическое загрязнение подземных вод было отмечено на 3116 водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения, преимущественно представляющих собой одиночные эксплуатационные скважины с производительностью менее 1,0 тыс. $м^3$/сут. В 2018 г. было впервые выявлено загрязнение подземных вод на 244 водозаборах и по 685 водозаборам загрязнение подземных вод подтвердилось.

По состоянию на 01.01.2019 г. на территории Российской Федерации выявлено 2336 участков загрязнения подземных вод, не связанных с недропользованием, в том числе в 2018 г. было впервые выявлено 87 участков, а по 680 участкам загрязнение подземных вод подтвердилось.

ПО РАЗДЕЛУ «ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ»

1. В 2018 г. на территории Российской Федерации был зафиксирован один случай катастрофической активизации ЭГП регионального масштаба. На территории Хабаровского края была отмечена активизация оползневого процесса в районе Бурейского водохранилища. Резкая активизация оползневого процесса привела к полному перекрытию Бурейского водохранилища в районе устья р. Средний Сандар, вследствие чего создалась угроза затопления п. Чекунда. В некоторых субъектах также были зафиксированы крупные проявления ЭГП, однако их активизация не приводила к возникновению ЧС. Кроме того, по всей территории страны фиксировались локальные воздействия проявлений ЭГП на объекты инфраструктуры, населенные пункты и хозяйственные объекты и земли различного назначения, сопровождавшиеся негативными последствиями для населения, а также материальным ущербом.

2. Негативные воздействия различных типов ЭГП были выявлены в 316 населенных пунктах, в том числе в 122 городах и поселках городского типа. Наибольшее количество населенных пунктов, испытавших воздействие ЭГП, находилось на территории Сибирского (83) и Приволжского (73) федеральных округов. Воздействию ЭГП с негативными последствиями подверглись земли различного назначения на площади около 23,65 $км^2$. Наибольшему воздействию ЭГП подверглись земли особо охраняемых территорий и объектов в Республике Татарстан. Объекты транспорта и коммуникаций, по данным мониторинга, подверглись воздействию ЭГП на участках суммарной протяженностью около 121 км, в том числе: 0,02 км нефтепроводов, около 5 км газопроводов, 0,1 км водоводов, 10 км железных дорог, 100 км автодорог, 6 км ЛЭП, 0,09 км каналов. Наиболее подверженными воздействию различных ЭГП оказались объекты транспорта и коммуникаций на территории Республики Тыва.

3. На 2018 г. методом экспертных оценок были составлены краткосрочные прогнозы активности ЭГП по территориям субъектов Российской Федерации. По всему комплексу ЭГП, по критерию «прогноз оправдалось хорошо + удовлетворительно», оправдываемость прогнозов составила 98 %. Для всей территории Российской Федерации наиболее высокой была оправдываемость прогнозов плоскостной эрозии (100 %), дефляции (100 %), и комплекса гравитационно-абразионных процессов (100 %). Несколько ниже была оправдываемость прогнозов обвально-осыпных процессов (92 %), карстово-суффозионного процесса (77 %), комплекса гравитационных процессов (76 %), карстового, суффозионного процессов, а также процесса эоловой аккумуляции (75 %), оползневого процесса (73 %), процесса овражной эрозии и обвального процесса (63 %). Наиболее низкой оправдываемостью характеризуется прогноз осыпного процесса (45 %).

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018Г.

ВЫПУСК 42

Подготовка оригинал-макета: Голубева Д.А.

Подписано в печать 11.12.2019
Формат 60x90/8. Гарнитура «PT Astra Serif».
Объем 48 печ.л. Тираж 100 экз. Заказ № 8943-19.

Отпечатано в типографии
ООО «Талан Групп»
170008, г. Тверь, проспект Победы,
д.3, оф. 520