ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2021 Г.

ВЫПУСК 45

- подземные воды
- экзогенные геологические процессы
- эндогенные геологические процессы

МОСКВА 2022

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 территории Российской Федерации;
► 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,(495) 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 2021 ГОДУ

ВЫПУСК 45

Москва 2022

УДК [556.38+551.2/3] (434)

Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2021 г. – Вып. 45

В информационном бюллетене содержатся статистические данные и аналитические оценки, полученные по результатам ведения мониторинга состояния недр на территории Российской Федерации в 2021 г. по подземным водам, экзогенным геологическим процессам и эндогенным геологическим процессам.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор С.В. Спектор

Члены редколлегии

А.А. Анненков, А.В. Платонова, Н.В. Алексеева

Коллектив авторов

Часть 1 «Подземные воды»: Прачкина Т.В., Дежникова И.Ю., Коваленко И.А. Маракулина О.В., Грохольский Н.С., Марфин С.М.

Часть 2 «Экзогенные геологические процессы»: Вожик А.А., Голубев С.А., Заботкин А.А., Королев Е.Ю., Королева С.В.

Часть 3 «Эндогенные геологические процессы»: Стажило-Алексеев С.К., Гарифулин В.А.

© ФГБУ «Гидроспецгеология», 2022
При использовании материалов ссылка на источник обязательна

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ **7**

ЧАСТЬ 1 ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ **9**
1. НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД **10**
2. РЕСУРСНАЯ БАЗА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД **15**
2.1. Питьевые и технические подземные воды 15
2.2 Минеральные подземные воды 23
2.3 Теплоэнергетические (термальные) подземные воды 26
2.4 Промышленные подземные воды 27
3. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНАХ ИХ ИНТЕНСИВНОЙ ДОБЫЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ **28**
3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод 28
3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод 32
4. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИЯХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ И ВХОДЯЩИХ В НИХ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ **40**
4.1. Состояние подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа 40
4.2. Состояние подземных вод на территории Центрального федерального округа 57
4.3. Состояние подземных вод на территории Южного федерального округа 85
4.4. Состояние подземных вод на территории Северо-Кавказского федерального округа 98
4.5. Состояние подземных вод на территории Приволжского федерального округа 110
4.6. Состояние подземных вод на территории Уральского федерального округа 130
4.7. Состояние подземных вод на территории Сибирского федерального округа 143
4.8. Состояние подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа 161
ПРИЛОЖЕНИЯ **181**

ЧАСТЬ 2 ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ **229**
1. НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА ОПАСНЫХ ЭГП **230**
2. РЕГИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ОПАСНЫХ ЭГП НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 234
2.1. Региональная активность опасных ЭГП на территории Северо-Западного федерального округа 239
2.2. Региональная активность опасных ЭГП на территории Центрального федерального округа 260
2.3. Региональная активность опасных ЭГП на территории Южного федерального округа 278
2.4. Региональная активность опасных ЭГП на территории Северо-Кавказского федерального округа 292
2.5. Региональная активность опасных ЭГП на территории Приволжского федерального округа 307
2.6. Региональная активность опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа 323
2.7. Региональная активность опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа 333

2.8. Региональная активность опасных ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа 351
2.9. Региональная активность опасных ЭГП на территории Арктической зоны Российской Федерации 361
2.10. Региональная активность опасных ЭГП на Байкальской природной территории.... 364
2.11. Региональная активность опасных ЭГП в прибрежно-шельфовых зонах Черного, Азовского, Каспийского, Баренцева, Белого, Балтийского, Охотского, Японского морей 368
3. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2021 Г. 376
4. ОЦЕНКА ОПРАВДЫВАЕМОСТИ ПРОГНОЗОВ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ 393
ЧАСТЬ 3 ЭНДОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ 398
1. ОЦЕНКА СЕЙСМОГЕОДИНАМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ И СТЕПЕНИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ 403
1.1. Оценка сейсмогеодинамического состояния геологической среды и степени сейсмической опасности Северо-Кавказского сейсмоактивного региона 403
1.2. Оценка сейсмогеодинамического состояния геологической среды и степени сейсмической опасности Алтае-Саянского и Байкальского сейсмоактивных регионов .. 405
1.3. Оценка сейсмогеодинамического состояния геологической среды и степени сейсмической опасности Дальневосточного сейсмоактивного региона (включая о. Сахалин, Курильские острова, п-ов Камчатка) 408
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 412

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) и зарегистрированным Минюстом России (регистрационный № 2818 от 24.07.2001), ведение ГМСН производится на федеральном уровне по территории Российской Федерации, на региональном – по территории федерального округа и на территориальном – по территории субъекта Российской Федерации. На территориальном уровне по территории субъекта Российской Федерации 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 в действующей редакции).

Информационный бюллетень состоит из трех частей: 1 – «Подземные воды», 2 – «Экзогенные геологические процессы» и 3 – «Эндогенные 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. Третья часть содержит сведения о динамике гидрогеодеформационного поля и его связи с геодинамическими процессами на территории сейсмоактивных регионов России.

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 и эндогенных 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, 4, ФГБУ «Гидроспецгеология», Центр ГМСН и региональных работ,* и на электронный адрес: *info@geomonitoring.ru.*

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

абс.отм.	–	абсолютная отметка
АБ	–	артезианский бассейн
АПАВ	–	анионные поверхностно-активные вещества
БПТ	–	Байкальская природная территория
вдхр.	–	водохранилище
ВК/ ВГ	–	водоносный комплекс / водоносный горизонт
ВЗТ	–	водоносная зона трещиноватости
ГКЗ	–	Государственная комиссия по запасам
ГМ	–	горный массив
ГМСН	–	государственный мониторинг состояния недр
ГОНС	–	Государственная опорная наблюдательная сеть
ГОСТ	–	государственный отраслевой стандарт
ГРОНВОС	–	Государственный реестр объектов накопленного вреда окружающей среде
ГСМ	–	горюче-смазочные материалы
ГУП	–	государственное унитарное предприятие
ЗАО	–	закрытое акционерное общество
ЗСО	–	зона санитарной охраны
МО	–	муниципальное образование
МПВ	–	месторождение подземных вод
МППВ	–	месторождение пресных подземных вод
МПР	–	Министерство природных ресурсов
МТПИ	–	месторождение твердых полезных ископаемых
МЧС	–	Министерство чрезвычайных ситуаций
НТС	–	научно-технический совет
ОАО	–	открытое акционерное общество
ОНС	–	объектная наблюдательная сеть
ООО	–	общество с ограниченной ответственностью
ПВ	–	подземные воды
ПДК	–	предельно-допустимая концентрация
ПН	–	пункт наблюдения
РФ	–	Российская Федерация
РЦ	–	Региональный центр
СанПиН	–	санитарные правила и нормы
скв.	–	скважина
СПАВ	–	синтетические поверхностно-активные вещества
сут	–	сутки
ТБО	–	твердые бытовые отходы
ТКЗ	–	Территориальная комиссия по запасам
ФО	–	Федеральный округ
ХПВ	–	питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение
ЧС	–	чрезвычайные ситуации
ЭГП	–	экзогенные геологические процессы

ЧАСТЬ 1
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

- **НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

- **РЕСУРСНАЯ БАЗА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

- **СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНАХ ИХ ИНТЕНСИВНОЙ ДОБЫЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ**

- **СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИЯХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ И ВХОДЯЩИХ В НИХ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

1. НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод является одним из основных источников получения информации, на основании которой осуществляется ежегодная и многолетняя оценка состояния объектов мониторинга подземных вод (гидрогеологических структур и в их пределах водоносных горизонтов и зон) по таким количественным и качественным показателям как положение уровня, температура, расход, качество подземных вод, а также их пространственно-временных изменений под влиянием природных и техногенных факторов.

Наблюдательная сеть по принадлежности включает пункты государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС), на которой ведутся наблюдения за состоянием подземных вод силами ФГБУ «Гидроспецгеология» и пункты объектной наблюдательной сети (ОНС) недропользователей, по которой осуществляется сбор и анализ информации о состоянии подземных вод после предоставления отчетности недропользователей в федеральный фонд геологической информации и его территориальные отделения в соответствии со ст. 27 Закона о недрах.

В 2021 г. на территории Российской Федерации наблюдательная сеть мониторинга подземных вод состояла из 6650 действующих пунктов наблюдения, включая Республику Крым и г. Севастополь, из них 2995 пунктов ГОНС и 3655 пунктов ОНС (табл. 1.1.1, рис. 1.1.1).

В 2021 г. в состав ГОНС включены 14 постов наблюдений мониторинга подземных вод, созданных в рамках реализации ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 годы». Посты расположены в прибрежной зоне оз. Байкал в пределах Иркутской области (8) и Республики Бурятия (6).

Распределение действующих пунктов наблюдения по территориям федеральных округов неравномерное. Наибольшее количество пунктов сосредоточено в пределах Центрального (1 945), наименьшее - Северо-Кавказского (540) и Уральского (554) федеральных округов.

Наблюдательная сеть имеется во всех субъектах федерации, за исключением слабо освоенных и населенных территорий Дальневосточного федерального округа - Магаданской области и Чукотского АО.

Таблица 1.1.1

Распределение действующих пунктов наблюдательной сети мониторинга подземных вод по территориям федеральных округов и Российской Федерации в 2021 г.

Федеральный округ/ Российская Федерация	Количество действующих пунктов наблюдательной сети				
	всего	в т.ч. по принадлежности		в т.ч. по характеру режима	
		ГОНС	ОНС	естественный	нарушенный
Северо-Западный	514	105	409	119	395
Центральный	1945	1080	865	431	1514
Южный, в т.ч.:	648	286	362	80	568
- Республика Крым	165	65	100	14	151
- г. Севастополь	61	11	50	10	51
Северо-Кавказский	540	258	282	129	411
Приволжский	1002	474	528	250	752
Уральский	554	130	424	81	473
Сибирский	854	455	399	188	666
Дальневосточный	593	207	386	94	499
Российская Федерация	**6650**	**2995**	**3655**	**1372**	**5278**

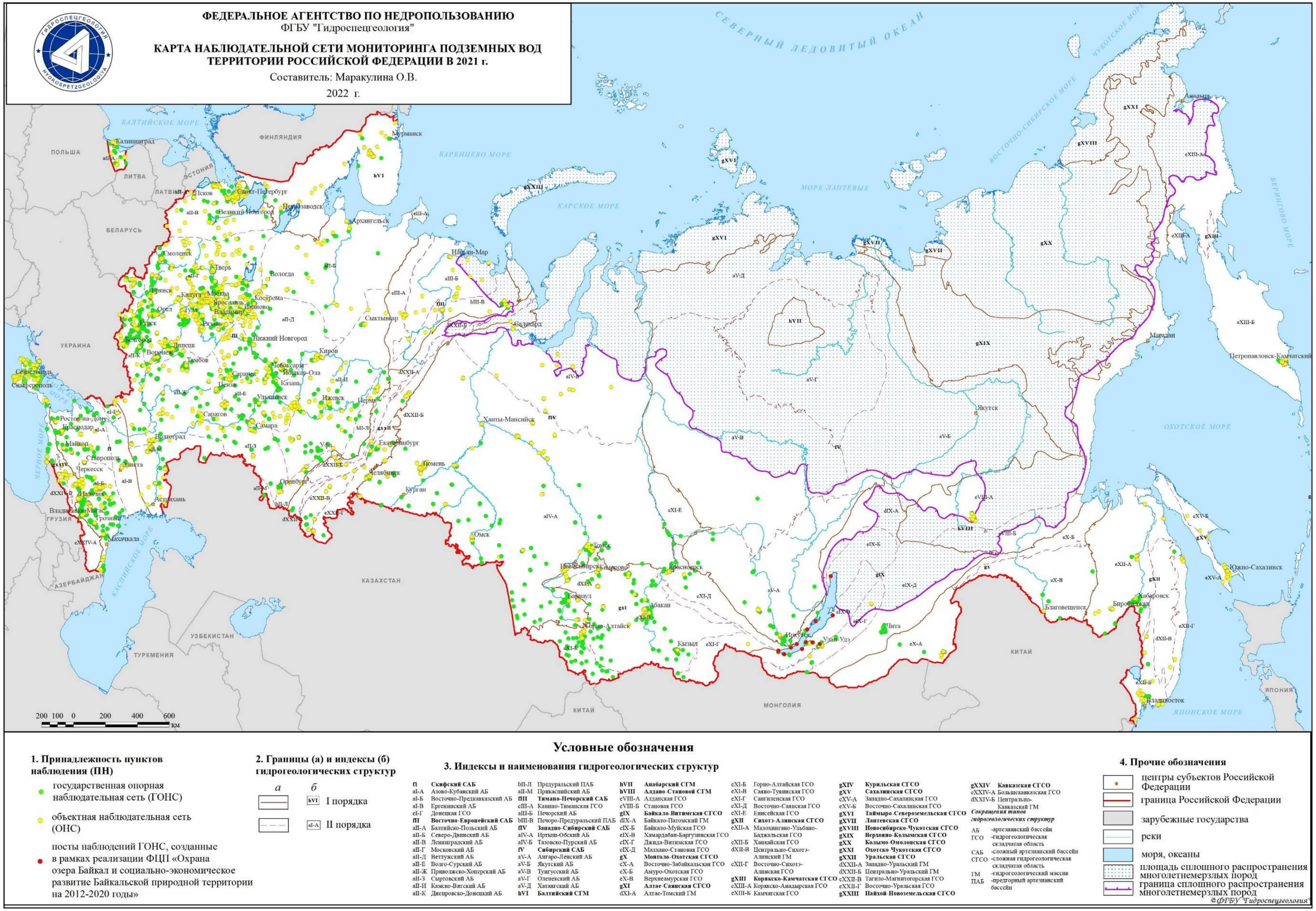


Рис. 1.1.1. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод территории Российской Федерации в 2021 г.

Наблюдательная сеть ориентирована, преимущественно, на изучение режима подземных вод в нарушенных условиях (5278 пунктов - 79 % от общего числа действующих пунктов наблюдения) и сконцентрирована в непосредственной близости от крупных водозаборов и техногенных объектов (табл. 1.1.2, рис. 1.1.2).

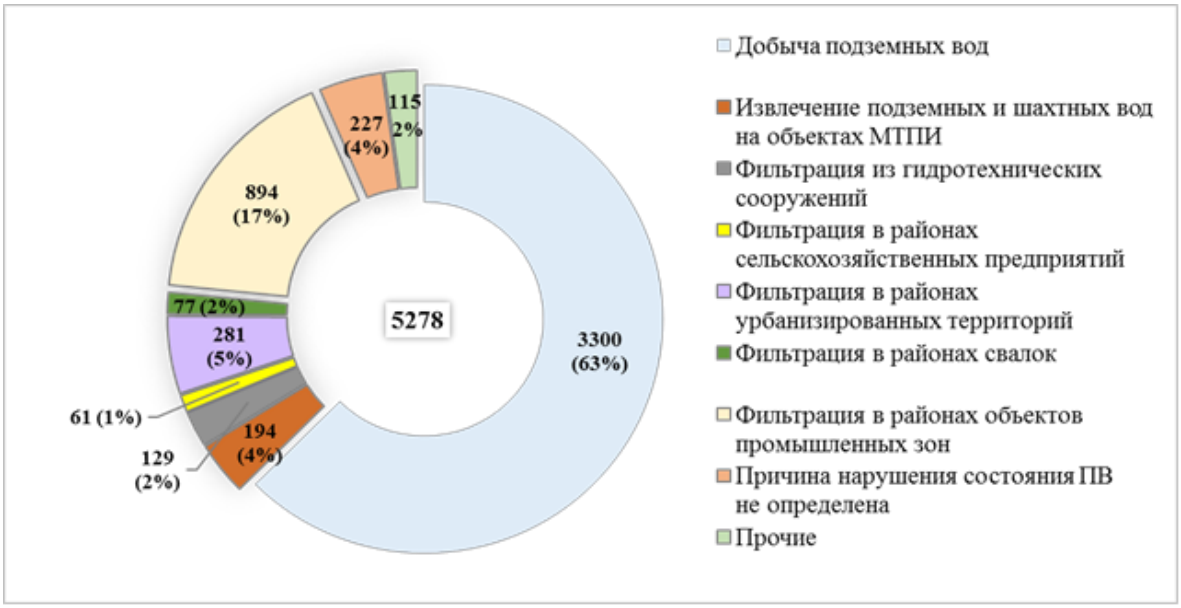


Рис. 1.1.2. Распределение пунктов наблюдательной сети в нарушенном режиме (по видам техногенного воздействия)

На территории с нарушенным состоянием подземных вод большинство наблюдательных пунктов размещены в районах: добычи подземных вод для питьевого и технического водоснабжения (3300); фильтрации в районах промышленных зон (894) и урбанизированных территорий (281); извлечения подземных и шахтных вод на объектах разработки месторождений твердых полезных ископаемых (МТПИ) (194).

К объектам изучения состояния подземных вод относятся гидрогеологические подразделения (водоносные горизонты, комплексы) в пределах гидрогеологических структур I и II порядков. Это, в первую очередь, основные водоносные горизонты, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения, а также взаимосвязанные с ними выше- и нижележащие горизонты, которые могут оказывать негативное влияние на продуктивные пласты.

Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательной сетью в пределах гидрогеологических структур существенно различается. Основное количество пунктов наблюдения сосредоточено в европейской части РФ и приурочено к Восточно-Европейскому сложному артезианскому бассейну (САБ) 1-го порядка (порядка 50 %).

Большинство наблюдательных пунктов размещено в пределах Московского (1450), Иртыш-Обского (642), Восточно-Предкавказского (461) и Приволжско-Хоперского (369) артезианских бассейнов (АБ) 2-го порядка.

Пункты наблюдательной сети оборудованы на различные водоносные подразделения – от архей-протерозойской водоносной зоны до четвертичного водоносного комплекса. Значительное количество пунктов наблюдения (36 %) оборудовано на четвертичный водоносный комплекс, подверженный наиболее сильному техногенному воздействию. Загрязненные воды четвертичных отложений могут оказывать негативное воздействие на гидравлически взаимосвязанные нижележащие водоносные горизонты, используемые или перспективные для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения.

Таблица 1.1.2

Сводные данные о количестве пунктов наблюдательной сети мониторинга подземных вод по федеральным округам и по территории Российской Федерации в 2021 г.

Федеральный округ/ Российская Федерация	Количество действующих пунктов наблюдательной сети*																		
	всего	в районах техногенного воздействия на недра, в т.ч.																	
		естественный	нарушенный	связанных с использованием недр в районе							не связанных с использованием недр в районе							причина нарушения состояния ПВ
				добычи подземных вод	извлечения подземных вод	извлечения подземных и шахтных вод на объектах МТПИ	извлечения подземных вод на объектах строительства и эксплуатации промышленных и гражданских сооружений	извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах	закачка вод для поддержания пластового давления на нефтепромыслах	захоронения сточных вод	фильтрации из гидротехнических сооружений	орошения земель	осушения земель	фильтрации в районах сельскохозяйственных предприятий	фильтрации в районах урбанизированных территорий	фильтрации в районах свалок	фильтрации в районах объектов промышленных зон	
Северо-Западный	514	82 37	23 372	23 250	-	- 37	-	-	-	- 1	-	-	-	-	- 17	- 12	- 52	- 3
Центральный	1945	429 2	651 863	457 479	- 1	74 2	- 3	-	-	1 -	24 -	-	-	- 20	33 46	- 22	10 129	52 161
Южный**	648	80 -	205 362	196 307	-	-	-	-	-	-	-	4 -	-	- 14	2 1	- 2	4 38	-
Северо-Кавказский	540	116 13	142 269	84 263	-	-	-	-	-	-	1 -	11 -	-	-	4 2	-	41 4	1 -
Приволжский	1002	237 13	237 515	100 283	-	3 -	-	- 35	3 24	4 5	61 1	2 -	-	6 2	11 2	22 8	25 155	-
Уральский	554	75 6	55 418	25 252	-	2 39	8 -	-	-	2 3	- 3	-	- 3	7 -	9 23	-	2 95	-
Сибирский	854	182 6	273 393	115 159	-	4 30	-	-	-	-	28 -	5 -	-	10 -	79 24	2 5	25 175	5 -
Дальневосточный	593	94 -	113 386	38 269	-	3 -	-	-	-		11 -	-	-	- 2	22 6	- 4	34 105	5 -
Российская Федерация	**6650**	**1295 77**	**1700 3578**	**1038 2262**	**- 1**	**86 108**	**8 3**	**- 35**	**3 24**	**7 9**	**125 4**	**22 -**	**- 3**	**23 38**	**160 121**	**24 53**	**141 753**	**63 164**

*В числителе – количество пунктов ГОНС, в знаменателе – количество пунктов ОНС.

**Включая Республику Крым и г. Севастополь

В 2021 г. на пунктах ГОНС состояние подземных вод в естественных условиях изучалось по 1295 пунктам, в нарушенных условиях – по 1700 пунктам. Распределение пунктов ГОНС по водоносным подразделениям также неравномерно. Большая часть пунктов ГОНС оборудованы на четвертичный водоносный комплекс (рис. 1.1.3).

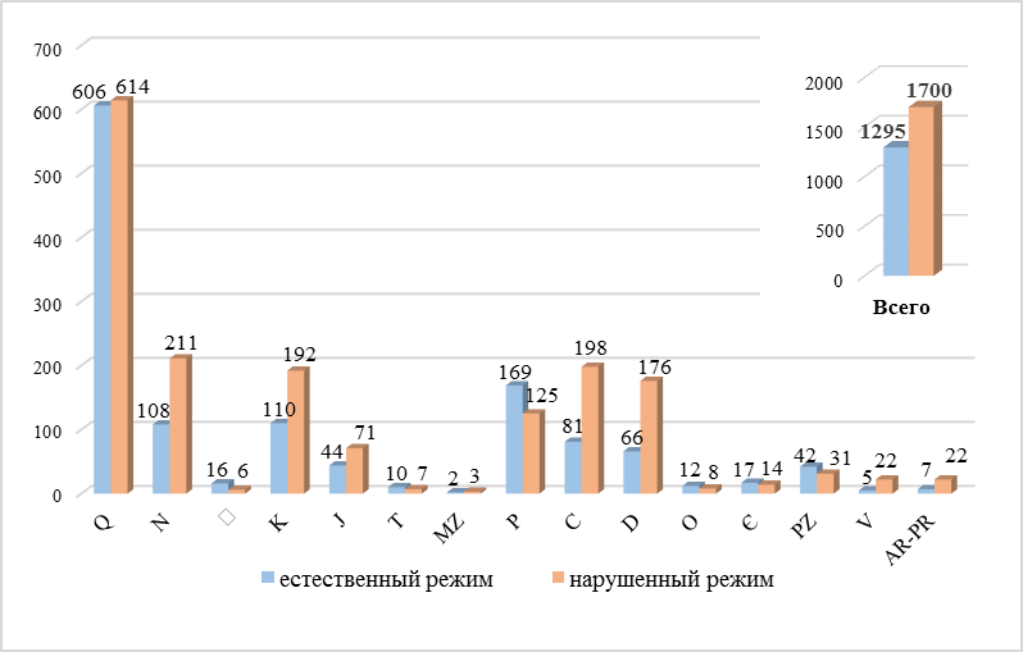


Рис. 1.1.3. Распределение пунктов ГОНС по водоносным подразделениям

Скважины ГОНС периодически подлежат обслуживанию, благодаря чему поддерживаются в удовлетворительном техническом состоянии (рис. 1.1.4). Незначительная часть пунктов ГОНС (~3 %) оборудованы автоматизированными системами сбора и накопления оперативной информации.

а б

Рис. 1.1.4. Наблюдательные скважины ГОНС на территории Республики Бурятия (а) и Республики Калмыкия (б)

Тем не менее, ежегодно ряд скважин наблюдательной сети ГОНС выходят из строя по различным причинам: засорение или разрушение местным населением, ликвидация при проведении строительных работ, в результате отчуждения земель в частную собственность, неудовлетворительное техническое состояние. В связи с этим происходит замена пункта наблюдения.

Результаты наблюдений по пунктам ГОНС и ОНС обобщены и приведены далее при характеристике состояния подземных вод на территориях федеральных округов и входящих в них субъектов Российской Федерации в соответствующих разделах.

2. РЕСУРСНАЯ БАЗА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Оценка состояния ресурсной базы и использования подземных вод территории Российской Федерации по состоянию на 01.01.2022 приведена по питьевым и техническим, минеральным, теплоэнергетическим и промышленным типам вод.

2.1. 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/куб. дм на территории Российской Федерации составляют 872,6 млн куб. м/сут. Их распределение по федеральным округам приведено в таблице 1.2.1 и приложении 1.

Таблица 1.2.1

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)**
Северо-Западный	1 687	117,8	13,5	69,8
Центральный	650	76,1	8,7	117,0
Южный	448	18,3	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
Российская Федерация	**17 125**	**872,6**	**100**	**51,0**

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

На территории Российской Федерации разведано 20 500 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод, из них в эксплуатации - 60%. По состоянию на 01.01.2022 утвержденные запасы питьевых и технических подземных вод составили 76,49 млн куб. м/сут (прил. 4), из них 18 % составляют запасы Московской области (8,87 млн куб. м/сут) и Краснодарского края (4,24 млн куб. м/сут) (рис. 1.2.1). В сравнении с предыдущим годом запасы питьевых и технических подземных вод России практически не изменились.

[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 01.01.2019 (в разрезе субъектов Российской Федерации) // Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФГБУ "Гидроспецгеология"

КАРТА ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И СТЕПЕНИ ИХ ОСВОЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(по состоянию на 01.01.2022)

Составитель: Дежникова И.Ю.
Компьютерное исполнение: Марфин С.М.
2022 г.

©ФГБУ "Гидроспецгеология"

Условные обозначения

1. Запасы подземных вод, млн м³/сут

- < 0,5
- 0,5 - 1
- 1 - 2
- > 2

2. Степень освоения запасов подземных вод, %

- < 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30
- > 30

3. Цифры на карте, млн м³/сут (по субъектам Российской Федерации)

0,21/1,7 — *в числителе* - добыча подземных вод на месторождениях (участках)
в знаменателе - запасы подземных вод

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

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

5. Границы

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

6. Прочие обозначения

- центры субъектов Российской Федерации
- зарубежные государства

Рис. 1.2.1. Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2022)

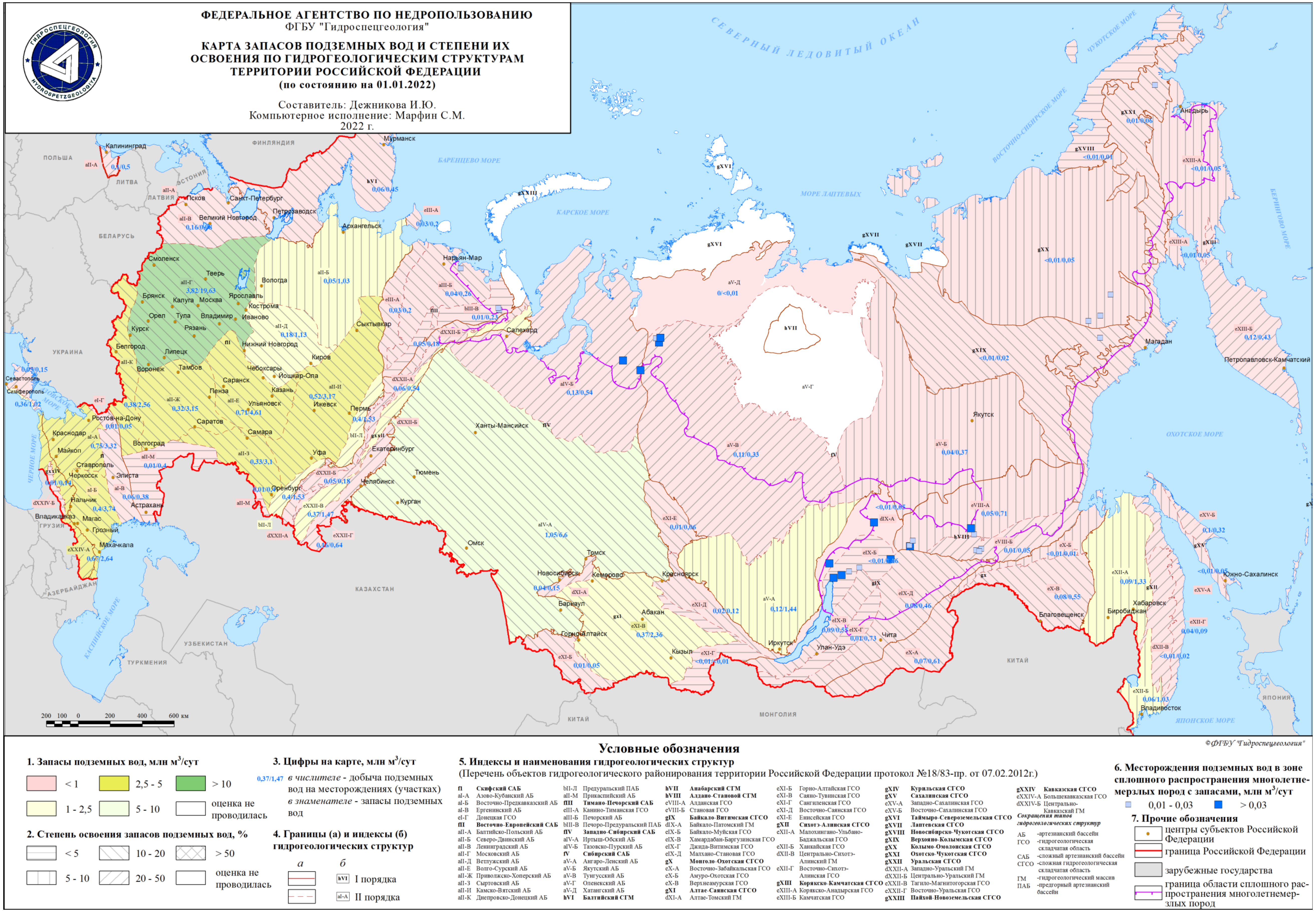


Рис. 1.2.2. Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2022)

Распределение запасов питьевых и технических подземных вод по гидрогеологическим структурам территории России приведено на рисунке 1.2.2.

В 2021 г. прирост запасов подземных вод за счет разведки 485 новых месторождений составил 1,73 млн куб. м/сут (прил. 3). Наибольшее количество запасов оценено в Воронежской (0,17 млн куб. м/сут по 31 месторождению (участку)) и Московской областях (0,62 млн куб. м/сут по 41 месторождению (участку)).

По результатам завершенных в 2021 году геологоразведочных работ, выполненных за счет средств федерального бюджета, выполнена оценка запасов подземных вод для обеспечения водоснабжения населения пгт. Октябрьский (Архангельская область), г. Томари (Сахалинская область), с. Верхневилюйск (Республика Саха (Якутия). Для водоснабжения с. Верхневилюйск разведано Верхневилюйское месторождение с запасами 0,51 тыс. куб. м/сут, для водоснабжения населения пгт. Октябрьский административного центра Устьянского муниципального района разведано Верхнеустьянское месторождение с запасами 3,0 тыс. куб. м/сут. Для резервного водоснабжения населения г. Томари разведан участок Заречный Заречного месторождения питьевых подземных вод с запасами 0,7 тыс. куб. м/сут.

Переоценка запасов проведена на 153 месторождениях, из которых 7 были сняты с баланса, в результате чего запасы уменьшились на 1,42 млн куб. м/сут, а общий прирост запасов составил 0,30 млн куб. м/сут.

В многолетнем разрезе ежегодный рост запасов достиг максимума в 2009 году (рис. 1.2.3), 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 год). Дальнейшее сокращение запасов связано с исключением из учета месторождений нераспределенного фонда недр с запасами утвержденными протоколами НТС.

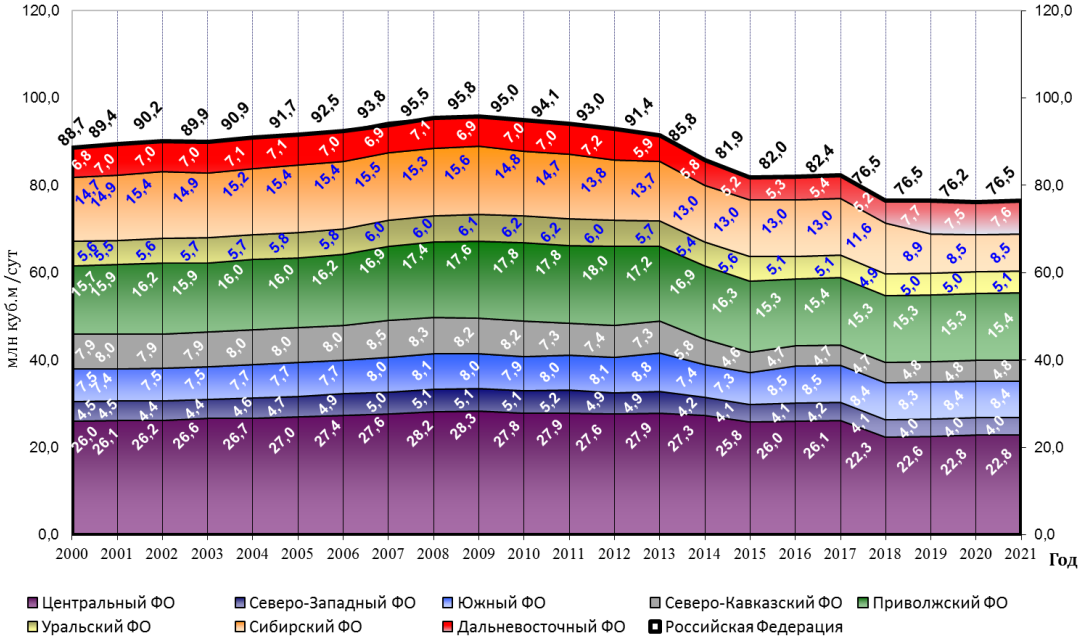


Рис. 1.2.3. Динамика запасов питьевых и технических подземных вод за 2000–2021 гг. по федеральным округам

По результатам работ по оценке месторождений нераспределенного фонда недр с целью приведения их запасов в соответствие современным требованиям часть балансовых запасов подземных вод была переведена в категорию забалансовых. Также забалансовые запасы подземных вод утверждаются 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 01.01.2022 утвержденные забалансовые запасы подземных вод по территории Российской Федерации составили 7,23 млн куб. м/сут, в сравнении с предыдущим годом увеличились на 0,02 млн куб. м/сут (<1%) (прил. 3).

Степень разведанности прогнозных ресурсов (отношение запасов к прогнозным ресурсам) по Российской Федерации сохраняется на уровне прошлых лет и в среднем составляет 9 %, по федеральным округам изменяется от 3 % (Северо-Западный) до 46 % (Южный) (прил. 1). Степень разведанности прогнозных ресурсов (прил. 1-2) носит достаточно условный характер, поскольку оценка прогнозных ресурсов была выполнена для подземных вод с минерализацией до 3 г/куб. дм, а оценка запасов – для подземных вод с минерализацией преимущественно до 1 г/куб. дм.

Добыча, извлечение и использование подземных вод

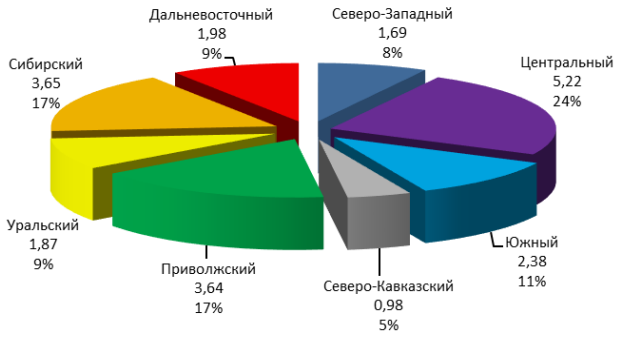
Учет добычи, извлечения и использования подземных вод основан на анализе и обобщении статистической отчетности недропользователей (4-ЛС), данных из отчетов недропользователей по ведению мониторинга в рамках действующих лицензий, материалах обследования водозаборов и других документов.

В 2021 г. на территории Российской Федерации водоотбор из подземных водных объектов составил 21,42 млн куб. м/сут, в том числе добыча на водозаборах – 16,42 млн куб. м/сут; извлечение без дальнейшего использования при разработке месторождений полезных ископаемых и иных видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых – 5,00 млн куб. м/сут. На эксплуатирующихся 12 264 месторождениях (участках) подземных вод добыча составила 60 % от общего водоотбора или 78 % от величины добычи. Общее количество действовавших водозаборов в 2021 г. по территории РФ – 55 922 (прил. 4).

Как и в прошлые годы, наибольшее количество подземных вод отбирается на территории Центрального федерального округа – 5,22 млн куб. м/сут или 24% от общего отбора по России (рис. 1.2.4, *а*).

Основной объем извлечения подземных вод (33 %) приходится на Сибирский федеральный округ - 1,64 млн куб. м/сут (рис. 1.2.4, *б*).

а) *добыча и извлечение суммарно*



б) *извлечение*

Рис. 1.2.4. Распределение добычи и извлечения подземных вод в 2021 г. по федеральным округам, млн куб.м/сут

Степень освоения разведанных запасов подземных вод (отношение добычи подземных вод к запасам) в целом по России за год увеличилась на 1 % и составила 17 % (прил. 1). По федеральным округам она изменяется от 12 % (Северо-Кавказский, Дальневосточный) до 23 % (Уральский). По субъектам наиболее интенсивно запасы подземных вод осваиваются в г. Севастополе (54 %), наименее – в Астраханской и Омской областях (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 1.2.5.

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 куб. м/(сут·кв. км).

За 2021 г. суммарный отбор подземных вод по Российской Федерации возрос на 5 %, при этом добыча увеличилась на 7 %, а извлечение практически не изменилось (табл. 1.2.2). Наибольшее изменение добычи отмечается в Центральном округе. Увеличение добычи в сравнении с предыдущим годом связано с введением электронного формата статистической отчетности по добыче за 2021 год и снятием ограничений по COVD-19.

Таблица 1.2.2

Добыча и извлечение подземных вод территории Российской Федерации в 2020-2021 гг. (в разрезе федеральных округов)

млн куб. м/сут

Федеральный округ	Добыча и извлечение			Добыча			Извлечение		
	2020 г.	2021 г.	Изменение	2020 г.	2021 г.	Изменение	2020 г.	2021 г.	Изменение
Российская Федерация	**20,33**	**21,42**	**1,09**	**15,41**	**16,42**	**1,01**	**4,93**	**5,00**	**0,07**
Северо-Западный	1,68	1,70	0,02	0,72	0,69	-0,03	0,96	1,01	0,05
Центральный	4,44	5,22	0,78	3,88	4,66	0,78	0,56	0,56	0,00
Южный	2,27	2,38	0,11	2,26	2,37	0,11	0,00	0,01	0,01
Северо-Кавказский	1,03	0,98	-0,05	1,03	0,97	-0,06	0,01	0,01	0,00
Приволжский	3,49	3,64	0,15	3,12	3,28	0,16	0,38	0,36	-0,02
Уральский	1,94	1,87	-0,07	1,22	1,30	0,08	0,71	0,57	-0,14
Сибирский	3,55	3,65	0,10	2,00	2,01	0,01	1,56	1,64	0,08
Дальневосточный	1,93	1,98	0,05	1,18	1,14	-0,04	0,75	0,84	0,09

Снижение величины добычи подземных вод в большинстве субъектов Российской Федерации происходит по причине отсутствия отчетности по добыче (общее количество отчитавшихся недропользователей за год не превышает 45-50%), предоставления недостоверных сведений о добыче (отсутствие водомерных счетчиков и расчет водопотребления по производительности насоса часто приводят к ошибкам в единицах измерения). Выделение участков недр местного значения и отнесение их полномочий к исполнительной власти субъекта Федерации (согласно поправкам в закон «О недрах» от 29.12.2014), также способствовало сокращению величины добычи – информация о выдаваемых вновь лицензиях часто не поступает систему геологической информации, соответственно нет сведений о добыче подземных вод.

Отказ в предоставлении обобщенных сведений в части использования подземных вод 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. Поэтому величина использования подземных вод определяется на основе целевого назначения добычи подземных вод согласно форме статистической отчетности 4-ЛС.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФГБУ" Гидроспецгеология"

КАРТА ДОБЫЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(по состоянию на 01.01.2022)

Составила: Дежникова И.Ю.
Компьютерное исполнение: Марфин С.М.
2022 г.

Условные обозначения

1. Добыча и извлечение подземных вод, млн м³/сут

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

2. Модуль добычи и извлечения подземных вод, м³/(сут*км²)

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

3. Цифры на карте (по субъектам Российской Федерации)

0,12/0,02 — *в числителе* - модуль добычи и извлечения подземных вод, м³/сут*км²; *в знаменателе* - добыча и извлечение подземных вод, млн м³/сут

4. Границы

- Российской Федерации
- субъектов Российской Федерации

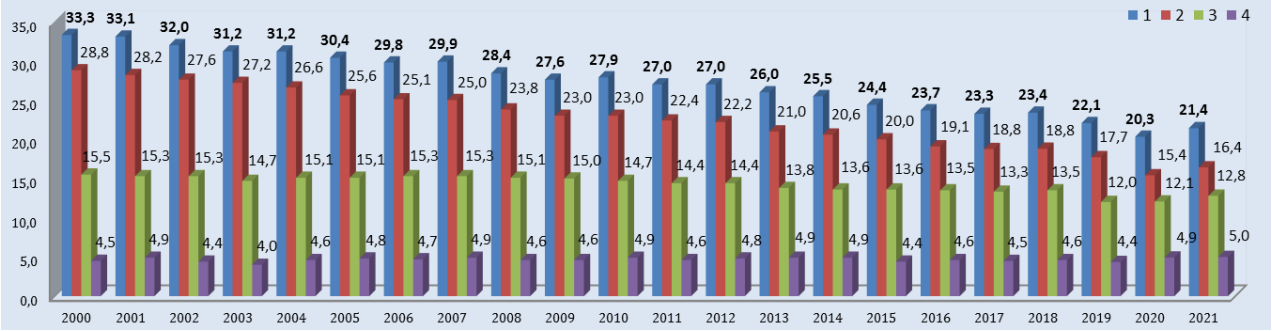
5. Прочие

- центры субъектов Российской Федерации
- зарубежные государства

©ФГБУ "Гидроспецгеология"

Рис. 1.2.5. Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2022)

За последние 20 лет на территории России наблюдается ежегодное сокращение добычи подземных вод на питьевые и технические цели, и за этот период оно составило 11,9 млн куб. м/сут (36 %). Сокращение в основном происходит на участках недр с неоцененными запасами (рис. 1.2.6). В 2021 г. доля добычи питьевых и технических подземных вод, осуществляемой на участках недр с неутвержденными запасами, составляет около 22 %.



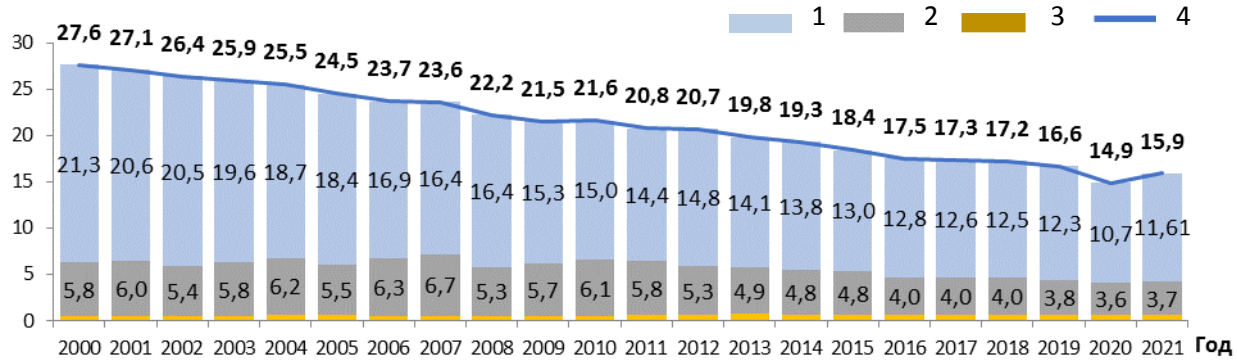
1 – добыча и извлечение суммарно;
2 – добыча на водозаборах;
3 – добыча на месторождениях (участках);
4 – извлечение

Рис. 1.2.6. Динамика добычи и извлечения подземных вод по Российской Федерации за 2000-2021 гг., млн куб. м/сут

В экономике и социальной сфере территории Российской Федерации в 2021 г. было использовано 15,88 млн куб. м/сут, или 97 % от общего количества добытой воды (прил. 5). В сравнении с 2020 г. использование подземных вод возросло на 0,99 млн куб. м/сут (~6 %).

Распределение по видам использования подземных вод следующее: питьевые и хозяйственно-бытовые нужды (ХПВ) – 11,61 млн куб. м/сут (73 %); техническое водоснабжение (ТВ) – 3,68 млн куб. м/сут (23 %); на иные цели, включая нужды сельского хозяйства, орошение земель и обводнение пастбищ – 0,59 млн куб. м/сут (4 %) (прил. 5).

За период с 2000 по 2021 г. в целом по России использование питьевых и технических подземных вод сократилось на 42 %. Водопотребление на питьевые цели снизилось на 45 %, на технические нужды на 36 %, причем в многолетнем разрезе прослеживается периодичность роста и спада. Водопотребление на иные цели, включая нужды сельского хозяйства, на протяжении 20 лет оставалось практически без изменений (рис. 1.2.7).



По видам использования:
1 – питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение;
2 – техническое водоснабжение;
3 – иные цели, включая нужды сельского хозяйства, орошение земель и обводнение пастбищ;
4 – использование по Российской Федерации в целом.

Рис. 1.2.7. Динамика использования питьевых и технических подземных вод на территории Российской Федерации в 2000 – 2021 гг.

Ежегодное сокращение использования подземных вод на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды населения составило в среднем 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 водопотребление на питьевые нужды населения (использование подземных вод в расчете на 1 человека в сутки) в 2021 г. в целом по России составило 80 л/(сут·чел). Рост удельного водопотребления обусловлен сокращением населения. Наибольшее удельное водопотребление в Центральном федеральном округе – 100 л/(сут·чел), наименьшее - в Северо-Западном федеральном округе – 34 л/(сут·чел) (рис. 1.2.8, прил. 5).

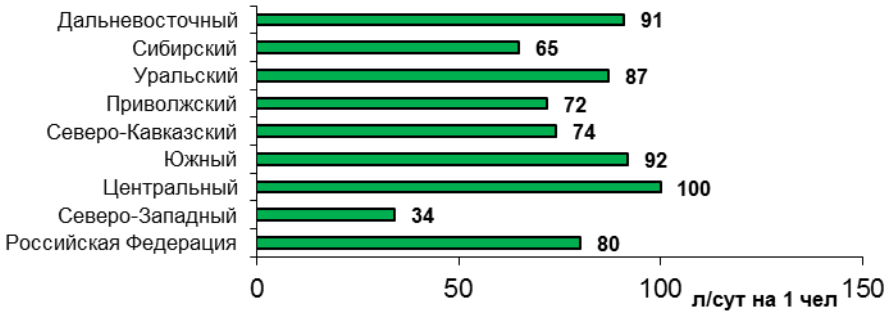


Рис. 1.2.8. Использование подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в расчете на 1 человека по федеральным округам и Российской Федерации в целом в 2021 г.

Сброс вод без использования составил 5,54 млн куб. м/сут или 26 % от общего объема добычи и извлечения подземных вод.

***

Таким образом, состояние ресурсной базы питьевых и технических подземных вод в 2021 г. не претерпело существенных изменений.

Оцененные запасы питьевых и технических подземных вод за 2021 г. в целом по территории России сохранились на уровне 2020 года и составили 76,49 млн куб. м/сут, что ниже показателей 2000 года.

Степень освоения запасов подземных вод в 2020 г. остается довольно низкой и в среднем по территории Российской Федерации составила 17 %. Продолжается, наметившаяся с 2000 г., тенденция к снижению добычи подземных вод.

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

2.2 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 01.01.2022 по предварительным данным государственного баланса запасов на территории Российской Федерации утверждены запасы минеральных подземных вод в количестве 281,14 тыс. куб. м/сут, что на 1,87 тыс. куб. м/сут (~1%) меньше по сравнению с прошлым годом.

За период 2015-2021 гг. по территории России запасы минеральных подземных вод сократились на 22 %, что связано в основном с проведением работ по оценке состояния месторождений минеральных подземных вод в нераспределенном фонде недр с целью приведения их запасов в соответствие с действующим законодательством, а также переоценкой запасов с учетом изменения потребности недропользователей, исключением месторождений с запасами утвержденными протоколами НТС (рис. 1.2.9).

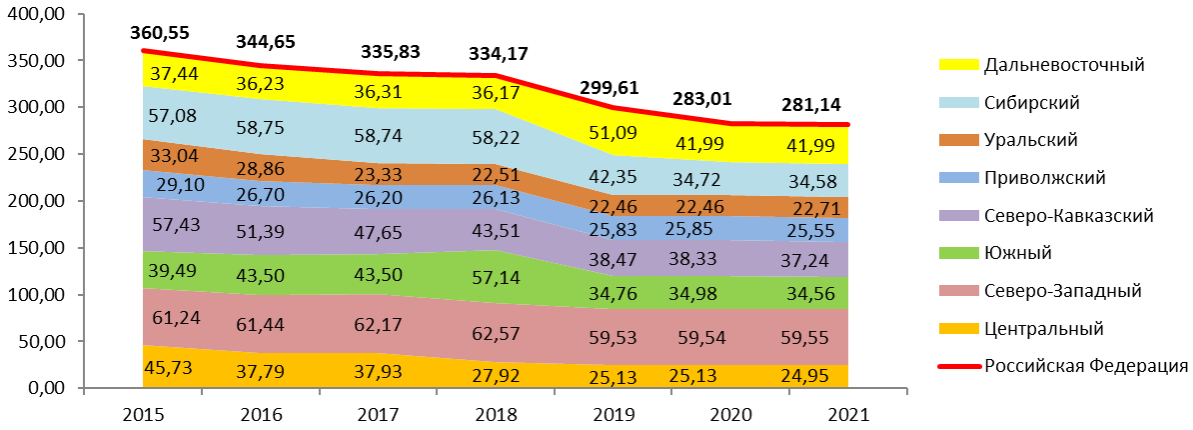


Рис. 1.2.9 Динамика запасов минеральных подземных вод за 2015–2021 гг. по федеральным округам, тыс. куб. м/сут

Около 50 % от общих утвержденных запасов сосредоточено в пределах Северо-Западного, Северо-Кавказского и Дальневосточного федеральных округов (рис. 1.2.10, прил. 5).

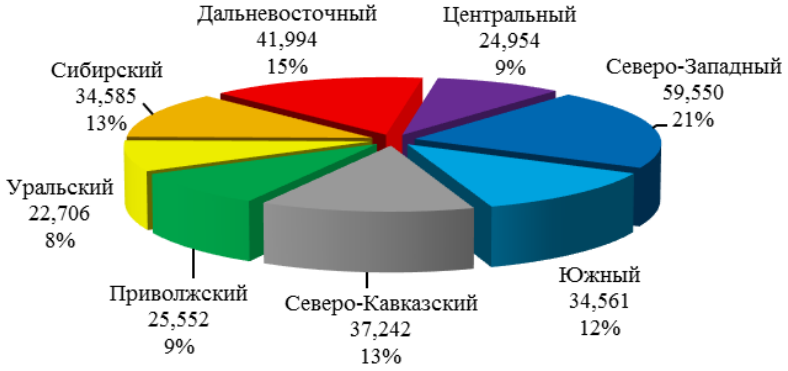


Рис. 1.2.10 Распределение запасов минеральных подземных вод по федеральным округам (по состоянию на 01.01.2022), тыс. куб. м/сут

На территории Северо-Западного округа около 42 % составляют запасы Старорусского месторождения (24,88 тыс. куб. м/сут) в Новгородской области. На территории Дальневосточного округа запасы Налычевского месторождения (15,00 тыс. куб. м/сут) в Камчатском крае составляют 36 % от запасов по округу.

На территории особо охраняемого эколого-курортного региона Кавказских Минеральных Вод (далее ООЭКР КМВ) по состоянию на 01.01.2022 оценены запасы минеральных подземных вод по 45 месторождениям (участкам) в количестве 16,39 тыс. куб. м/сут (44 % от общей величины запасов по СКФО).

В границах субъектов максимальное количество запасов минеральных вод оценено в Новгородской (26,16 тыс. куб. м/сут), Архангельской (21,25 тыс. куб. м/сут) областях и Краснодарском крае (23,27 тыс. куб. м/сут).

Общее количество месторождений минеральных подземных вод по территории Российской Федерации составило 1030, из них 46 % (477) находятся в эксплуатации.

В 2021 году впервые оценены запасы 5 месторождений минеральных подземных вод в общем количестве 0,65 тыс. куб. м/сут по территориям Республики Крым, Краснодарского края, Московской и Тюменской областей (прил. 7).

Переоценка запасов проведена на 17 месторождениях (участках) минеральных подземных вод, 1 снято с баланса, в результате запасы сократились на 1,69 тыс. куб. м/сут.

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

Добыча минеральных подземных вод по территории Российской Федерации на месторождениях (участках) составила 26,85 тыс. куб. м/сут, в том числе по ООЭКР КМВ 2,98 тыс. куб. м/сут (табл. 1.2.3.). Количество действующих водозаборов в 2021 году - 556. Величина естественной разгрузки подземных вод в ООЭКР КМВ – 3,57 тыс. куб. м/сут.

Таблица 1.2.3

Сведения о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод ООЭКР КМВ в 2021 году

тыс. куб. м/сут

Субъект РФ	Запасы	Кол-во ММПВ (УММПВ)		Добыча		Степень освоения запасов, %	Использование				Потери при транспортировке
		всего	в эксплуатации	всего	на месторождениях (участках)		всего	Розлив	санаторно-курортное, бальнеологическое применение	иное	
Кабардино-Балкарская Республика	0,180	1	1	0,074	0,074	41	0,074	-	0,074	-	-
Карачаево-Черкесская Республика	2,205	4	1	0,003	0,003	0	0,003	-	0,003	-	-
Ставропольский край	14,005	40	35	2,900	2,900	21	2,900	1,641	1,153	0,110	-
Всего по КМВ	**16,390**	**45**	**36**	**2,976**	**2,976**	**18**	**2,976**	**1,641**	**1,230**	**0,110**	**-**

Распределение добычи минеральных подземных вод в разрезе федеральных округов приведено на рис. 1.2.11. Максимальный объем добычи в 2021 году отмечен в Северо-Кавказском федеральном округе, что составило 29 % от общего количества добытых подземных вод по территории РФ. Наибольшее количество минеральных подземных вод добыто в Ставропольском крае (2,98 тыс. куб. м/сут).

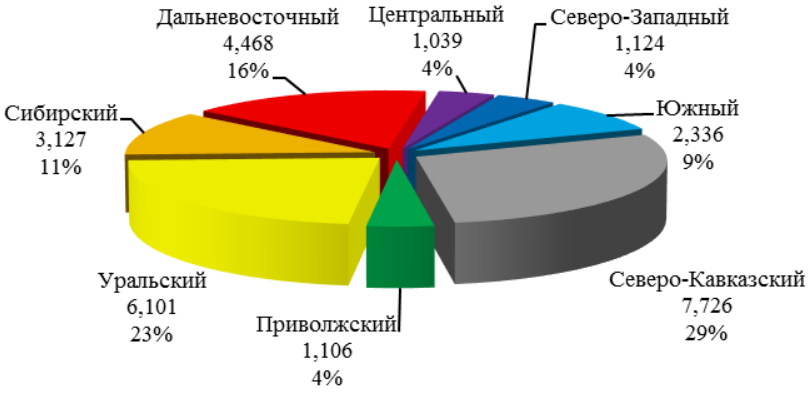


Рис. 1.2.11 Распределение добычи на месторождениях минеральных подземных вод по федеральным округам в 2021 г., тыс. куб. м/сут

Сведения о запасах и добыче минеральных подземных вод по гидрогеологическим структурам Российской Федерации приведены в приложении 6.

Степень освоения запасов изменяется от 2 % (Северо-Западный) до 27 % (Уральский), по региону ООЭКР КМВ – 18 %, составляя в целом по России 10 %.

Минеральные воды в основном используются для промышленного розлива и санаторно-курортных и бальнеологических процедур. В 2021 году по территории России в целом для санаторно-курортных и бальнеологических целей использовано 15,92 тыс. куб. м/сут (63 %), для промышленного розлива – 8,25 тыс. куб. м/сут (32 %), на прочие нужды – 1,27 тыс. куб. м/сут (5 %), что суммарно составило 25,44 тыс. куб. м/сут.

В границах региона ООЭКР КМВ из общего количества отобранных минеральных вод в 2021 году было использовано 2,98 тыс. куб. м/сут, в том числе: для питьевого и бальнеологического лечения – 1,23 тыс. куб. м/сут (41 % от суммарной величины использования по району ООЭКР КМВ), для промышленного розлива – 1,64 тыс. куб. м/сут (55 %), иные цели - 0,11 тыс. куб. м/сут (4 %).

***

Состояние ресурсной базы минеральных подземных вод за 2021 год существенно не изменилось. По состоянию на 01.01.2022 запасы 1030 месторождений (участков) минеральных подземных вод составили 283,14 тыс. куб. м/сут, в том числе 16,39 тыс. куб. м/сут по территории КМВ.

Добыча минеральных подземных вод составила 26,85 тыс. куб. м/сут, в том числе по региону КМВ 2,98 тыс. куб. м/сут.

Использование минеральных вод составило 25,44 тыс. куб. м/сут, в том числе по ООЭКР КМВ - 2,98 тыс. куб. м/сут. Для санаторно-курортных и бальнеологических целей использовано минеральных вод 15,92 тыс. куб. м/сут (63 %), для промышленного розлива – 8,25 тыс. куб. м/сут (32 %), на прочие нужды – 1,27 тыс. куб. м/сут (5 %). На территории КМВ для питьевого и бальнеологического лечения – 1,23 тыс. куб. м/сут (41 % от суммарной величины использования по ООЭКР КМВ), для промышленного розлива – 1,64 тыс. куб. м/сут (55 %).

Потери при транспортировке, включая технологические потери, составили 1,59 тыс. куб. м/сут.

2.3 Теплоэнергетические (термальные) подземные воды

Теплоэнергетические (термальные) 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 Чукотского автономного округа.

На территории Российской Федерации по состоянию на 01.01.2022 по предварительным данным государственного баланса запасов утвержденные запасы 73 месторождений теплоэнергетических подземных вод составили 290,46 тыс. куб. м/сут, в том числе 13,5 тыс. куб. м/сут забалансовые. В сравнении с прошлым годом запасы сократились на 18,57 тыс. куб. м/сут (6 %), что обусловлено переоценкой запасов, исключением месторождения нераспределенного фонда недр с запасами, утвержденными протоколом НТС.

Запасы пароводяной смеси оценены в количестве 132,16 тыс. т/сут и в сравнении с прошлым годом не изменились (прил. 8).

Максимальное количество запасов подземных вод оценено в Северо-Кавказском федеральном округе, а пароводяной смеси – в Дальневосточном.

Наибольшие запасы теплоэнергетических подземных вод (тыс. куб. м/сут) сосредоточены в Камчатском крае – 84,08 тыс. куб. м/сут, республиках Дагестан – 78,87 тыс. куб. м/сут и Чеченской – 64,68 тыс. куб. м/сут, что составляет 78 % от запасов

по России. Запасы Краснодарского края (31,38 тыс. куб. м/сут) достигают 66 % запасов по южному федеральному округу.

В 2021 г. оценка запасов новых месторождений не проводилась. Переоценены запасы 3 месторождений Краснодарского края (ЮФО) - Вознесенского, Южновознесенского и Ново-Ярославского.

В 2021 г. добыча теплоэнергетических подземных вод по 29 эксплуатируемым месторождениям составила 57,89 тыс. куб. м/сут. Степень освоения запасов подземных вод составила 20 %. Максимальное количество термальных подземных вод добыто в Дальневосточном округе (Камчатский край) и составило 40,83 тыс. куб. м/сут (70 % от общей величины добычи по России). Самое крупное месторождение теплоэнергетических подземных вод – Паратунское (Камчатский край), где в 2021 г. добыто 20,65 тыс.куб. м/сут.

Добыча пара в 2021 г. составила 55,19 тыс. т/сут. Объем добычи пароводяной смеси определяется расчетным способом на основании полученного количества выработанной электроэнергии. Наиболее крупные месторождения пара – Мутновское и Паужетское (Камчатский край), где в 2021 году добыто 35,00 тыс. т/сут и 38,20 тыс. т/сут соответственно.

Величина использования теплоэнергетических подземных вод по территории РФ в 2021 году составила 57,89 тыс. куб. м/сут. Теплоэнергетические подземные воды используются в основном для горячего водоснабжения и отопления, а пароводяные смеси - для получения электроэнергии.

Для целей теплоснабжения затрачено 38,76 тыс. куб. м/сут (67 % от суммарной величины использования), для прочих целей – 19,14 тыс. куб. м/сут (33 %). Выработка электроэнергии составила около 62 МВт.

***

Таким образом, состояние ресурсной базы теплоэнергетических подземных вод существенно не изменилось.

По состоянию на 01.01.2022 запасы теплоэнергетических подземных вод составили 290,46 тыс. куб. м/сут. Запасы пароводяной смеси оценены в количестве 132,16 тыс. т/сут. В 2021 году оценка запасов новых месторождений не проводилась.

Степень освоения запасов подземных вод остается довольно низкой и составляет 20 %. Степень освоения запасов пароводяной смеси также низкая – 42 %.

2.4 Промышленные подземные воды

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

Общее количество запасов 17 месторождений (участков) промышленных вод по состоянию на 01.01.2022 составило 479,46[*] тыс. куб. м/сут, в том числе 15,42 тыс. куб. м/сут – забалансовые. Сокращение запасов в 2021 году обусловлено переоценкой части запасов Черкашинского участка Тюменского йодного месторождения (Тюменская область) и отнесением их к минеральным подземным водам Шестаковского месторождения. В 2021 году оценка запасов по новым месторождениям не проводилась.

Максимальные объемы утвержденных запасов промышленных вод сосредоточены в Южном и Уральском федеральных округах. Крупнейшие запасы йода в 90-х годах были разведаны в подземных водах Славянско-Троицкого месторождения (Краснодарский край), где утвержденные запасы йодосодержащих вод составили 193 тыс. куб. м/сут.

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

[*] Приведены сведения по действующим протоколам запасов. Государственный баланс по промышленным подземным водам не ведется.

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. куб. м/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 8 568, гипохлорида кальция до 1 613, стронция углекислого до 1 308, поваренной соли до 138 279. Имеются также перспективы получения из глубокозалегающих минерализованных вод и рассолов йода, брома и других микрокомпонентов.

На территории Уральского федерального округа разведаны месторождения йодосодержащих вод в Тюменской области и Ханты-Мансийском АО-Югра. В Тюменской области в 1966 г. были оценены запасы по четырем участкам Тюменского месторождения йодосодержащих вод в количестве 184,3 тыс. куб. м/сут. В Ханты-Мансийском АО-Югра разведано месторождение Дружное с запасами йодосодержащих вод в количестве 10,0 тыс. куб. м/сут.

На территории Сибирского федерального округа разведаны 2 месторождения промышленных рассолов с суммарными запасами 0,137 тыс. куб. м/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, в районе Тарханкутского и Керченского полуострова Республики Крым.

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

***

Состояние ресурсной базы промышленных подземных вод в течение нескольких лет сохраняется на одном уровне. Разведка новых месторождений не производится. Добыча подземных вод на ранее разведанных месторождениях не осуществляется.

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

По результатам наблюдений, проведенных в 2021 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.

3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод

Интенсивная многолетняя добыча подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и обеспечения водой объектов промышленности, извлечение подземных вод на разрабатываемых месторождениях полезных ископаемых и других объектах приводят к снижению уровней подземных вод на обширных площадях с

развитием региональных депрессионных воронок. В пределах региональных депрессий в последние 10–15 лет сформировался установившийся гидродинамический режим. Существенного изменения границ депрессий в 2021 г. не происходило. Понижение уровней подземных вод в границах депрессионных воронок регионального масштаба изменяется в результате перераспределения водоотбора. В некоторых районах, в связи с уменьшением водоотбора, а также в результате прекращения шахтного водоотлива, в течение последних лет отмечается подъем и стабилизация уровней подземных вод.

В 2021 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, а также в Печоро-Предуральском предгорном артезианском бассейне, Саяно-Тувинской и Тагило-Магнитогорской гидрогеологических складчатых областях (рис. 1.3.1).

В пределах **Ленинградского артезианского бассейна** в 2021 г. сохраняются Ленинградская и Сланцевско-Кингисеппская* региональные трансграничные депрессионные воронки, образовавшиеся в результате продолжительной добычи подземных вод для питьевого, хозяйственно-бытового и технического водоснабжения.

Ленинградская региональная трансграничная депрессионная воронка сформировалась в вендском (гдовском) водоносном комплексе 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. В многолетнем разрезе контуры депрессионной поверхности практически не изменяются. Максимальная по глубине депрессия отмечается в районе п.п. Вартемяги, Черная Речка, понижение в 2021 г. составило 70,1 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 2021 г. наблюдается стабилизация уровня, максимальные понижения зафиксированы в городах Ивангороде – 32,6 м, Сланцы – 29,4 м, Кингисеппе – 21,4 м.

В границах **Московского артезианского бассейна** выделяется Московская региональная депрессионная область уровней подземных вод. 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 2021 г., как и в предшествующий период, максимальное понижение уровней по разным водоносным комплексам составляло 60-90 м. В последние годы наблюдается относительная стабилизация уровней, а по отдельным территориям, в большей степени в северных и восточных районах Московской области, отмечается повышение уровней подземных вод по всем каменноугольным водоносным горизонтам и комплексам. Повышение уровней отражает восстановление гидродинамической системы на фоне общего снижения водоотбора, происходящего с конца 1980-х гг.

* 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 01.01.2022 г.)

Составил: Грохольский Н.С.
2022 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	
						2020 г.	2021 г.
1	Кропоткинско-Краснодарская	aI-A Азово-Кубанский АБ	Краснодарский край, Республика Адыгея	Неоген-четвертичный ВК (N-Q)	15,6	85,1	73
2	Ленинградская	aII-В Ленинградский АБ	г. Санкт-Петербург, Ленинградская область	Вендский ВК (V)	20	69,3	70,1
3	Сланцевско-Кингисеппская	aII-В Ленинградский АБ	Ленинградская область	Нижнекембрийский ВГ ($Є_1lm$)	6	31,1	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	73,4	73,13
7	Орловская	aII-Г Московский АБ	Орловская область	Верхнедевонский ВК (D_3)	0,1	12,7	15,2
8	Курская	aII-Г Московский АБ, aII-К Днепровско-Донецкий АБ	Курская область	Юрско-девонский ВК (J_2-D_3)	0,4	101,7	82,4
				Архей-протерозойский ВК (AR-PR)	0,7	81,2	77,4
9	Губкинская	aII-К Днепровско-Донецкий АБ	Белгородская область	Альб-сеноманский (Kal-s)	0,1	70	70
				Архей-протерозойский ВК (AR-PR)	1	520	520
10	Яковлевская	aII-К Днепровско-Донецкий АБ	Белгородская область	Архей-протерозойский ВК (AR-PR)	0,1	71	71
11	Белгородская	aII-К Днепровско-Донецкий АБ	Белгородская область	Турон-маастрихтский ВК (K_2t-m)	0,1	24,5	31
12	Обнинская	aII-Г Московский АБ	Калужская область	Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	0,1	43	43
13	Калужская	aII-Г Московский АБ	Калужская область	Упинский ВГ (C_1up)	0,2	35	43,6
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	33	33
				Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	0,1	51	52
15	Смоленская	aII-Г Московский АБ	Смоленская область	Среднефаменский ВК (D_3fm_2)	0,1	43	31
16	Тверская	aII-Г Московский АБ	Тверская область	Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	0,1	30,6	26,04
17	Тамбовская	aII-Ж Приволжско-Хоперский АБ	Тамбовская область	Среднефаменский ВК (D_3fm_2)	0,1	41,9	41,9
18	Саранско-Рузаевская	aII-Е Волго-Сурский АБ	Республика Мордовия	Водоносный средне-верхнекаменноугольный карбонатный горизонт (C_{2-3})	1,2	59,7	59,2
19	Воргашорско-Воркутинская (Кайташорская)	bIII-В Печоро-Предуральский ПАБ	Республика Коми	Нижне-верхнепермский ВК (P_{1-3})	0,6	50,4	51,1
20	Североуральская	eXXII-В Тагило-Магнитогорская ГСО	Свердловская область	Палеозойская водоносная карстовая зона (12(PZ))	0,2	500	500
21	Велижанская	aIV-А Иртыш-Обский АБ	Тюменская область	Рюпель-серравальский ВГ (2(₽$_3r$-N_1srv))	3,3	48,16	52,08
22	Сургутская	aIV-А Иртыш-Обский АБ	ХМАО-Югра	Рюпель-серравальский ВГ (2(₽$_3r$-N_1srv))	0,1	71,5	54
23	Барнаульская	aIV-А Иртыш-Обский АБ	Алтайский край	Неоген-четвертичный ВК (N-Q)	0,2	40,8	40,8
24	Томская	aIV-А Иртыш-Обский АБ	Томская область	Палеоген-четвертичный ВК (₽-Q)	3,3	9,6	9,76
25	Новоуренгойская	aIV-Б Тазовско-Пурский АБ	ЯНАО	Рюпель-серравальский ВГ (₽$_3r$-N_1srv)	-	34,8	38,68
26	Салехардская	aIV-Б Тазовско-Пурский АБ	ЯНАО	Кайнозойская водоносная таликовая зона (17(KZ))	-	18,33	19,49
27	Читинская	eIX-Д Малхано-Становая ГСО	Забайкальский край	Нижнемеловой водоносный комплекс (K_1)	0,1	84,1	73,36

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
- 15 — регионального масштаба
- 20 — 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
- III - 1А — индексы и наименования бассейнов подземных вод (приведены на карте запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Российской Федерации)
- центры субъектов Российской Федерации

©ФГБУ Гидроспецгеология

Рис. 1.3.1. Карта гидродинамического состояния подземных вод на территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2022)

В пределах **Днепровско-Донецкого артезианского бассейна**, в его юго-западной части, выделяется региональная Белгородская депрессионная воронка, сформированная в турон-маастрихтском водоносном комплексе. Максимальное понижение уровня отмечается на южной окраине Белгородской области и в 2021 г. составило 31 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 2021 г. – 82,4 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 порядка 16 тыс. км^2, охватывает центральную часть Краснодарского края и северо-западную часть Республики Адыгея. В 2021 г. значительных изменений в размерах депрессии по сравнению с предыдущим периодом наблюдений не отмечалось, максимальные понижения уровней подземных вод (до 73 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 для питьевого, хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения городов Саранска и Рузаевки. Общая площадь депрессии составляет 1,6 тыс. км^2. В настоящее время воронка практически разделилась на две отдельные депрессии с центрами в указанных городах. Максимальное понижение в 2021 г. составило 59,2 м в г. Саранске.

В результате продолжительного извлечения подземных вод на объектах добычи твердых полезных ископаемых сформировались крупные локальные депрессионные области. Значительных изменений в понижении уровня подземных вод и развитии депрессионных воронок в этих районах за последние годы не наблюдалось.

В пределах **Печоро-Предуральского предгорного артезианского бассейна**, в районах разработки угольных месторождений Воркутинского промышленного района Республики Коми (Воркутинское, Воргашорское и Юньягинское), в результате длительного шахтного водоотлива, а также работы водозаборов, сформировалась Кайташорская депрессионная воронка площадью около 600 км^2**.** В 2021 г. максимальная глубина депрессии составила 51,1 м в районе эксплуатации верхнепермского водоносного комплекса на Кайташорском месторождении пресных подземных вод.

В пределах **Тагило-Магнитогорской ГСО** в Свердловской области сохраняется крупная локальная Североуральская депрессионная воронка (район СУБРа). Максимальная глубина депрессионной поверхности уровней подземных вод достигнута в централь-

ной части разрабатываемых месторождений на участках «Восточная залежь» месторождения «Красная шапочка», «Южная Калья» месторождения «Кальинское» и составляет 500 м.

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 водоносных горизонтов, связанная преимущественно с уменьшением общего водоотбора в последние годы и стабилизацией условий фильтрации.

Более подробные сведения приведены в разделе 4 при рассмотрении состояния подземных вод на территории субъектов Российской Федерации.

3.2. 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.

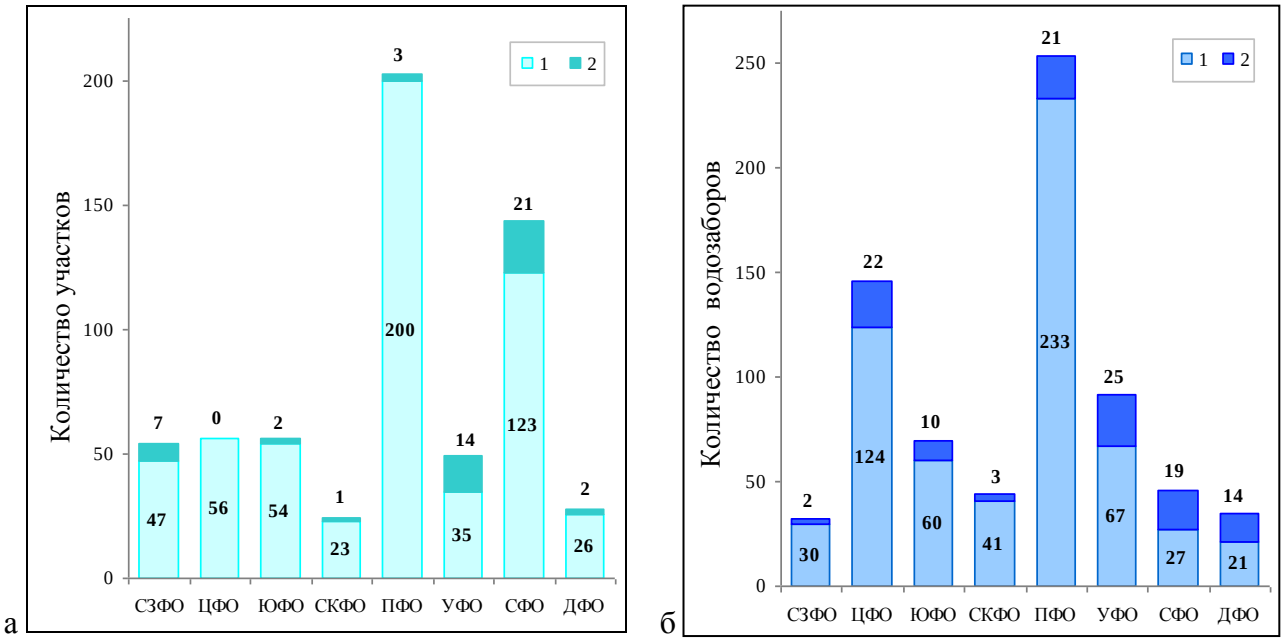
Под воздействием техногенных факторов происходит локальное изменение гидрохимического состояния подземных вод, выражающееся в их загрязнении. В наибольшей степени подвержены загрязнению грунтовые воды и напорные воды первых от поверхности водоносных горизонтов, имеющие тесную гидравлическую связь с поверхностными водами. Загрязнение подземных вод рассматривается относительно требований к качеству вод питьевого назначения, которое определяется СанПиНом 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

На территории России, по данным государственного мониторинга состояния недр, по состоянию на 01.01.2022 постоянное или эпизодическое загрязнение подземных вод было отмечено на 2730 водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения, преимущественно представляющих собой одиночные эксплуатационные скважины с производительностью менее 1,0 тыс. куб. м/сут (табл. 1.3.1).

В 2021 г. загрязнение подземных вод было впервые выявлено на 116 водозаборах и по 603 водозаборам ранее выявленное загрязнение подземных вод подтвердилось (рис. 1.3.2, 1.3.3).

Наибольшую опасность представляет загрязнение подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения компонентами 1 класса опасности, которое в 2021 г. было выявлено по отдельным водозаборным и наблюдательным скважинам на 31 водозаборе (рис. 1.3.4). Среди загрязняющих компонентов 1 класса опасности наиболее часто встречается мышьяк, по единичным пробам в скважинах фиксировались 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 недропользованием, неодинаково по интенсивности и масштабам. По состоянию на 01.01.2022 на территории Российской Федерации выявлено 1776 участков загрязнения подземных вод (табл. 1.3.1), в том числе в 2021 г. на 50 участках загрязнение было установлено впервые, а по 566 участкам ранее выявленное загрязнение подземных вод подтвердилось (рис. 1.3.2).



1 – подтверждено ранее выявленное загрязнение;
2 – загрязнение установлено впервые

***Федеральные округа**: СЗФО – Северо-Западный; ЦФО – Центральный; ЮФО – Южный; СКФО – Северо-Кавказский; ПФО – Приволжский; УФО – Уральский; СФО – Сибирский; ДФО – Дальневосточный*

Рис. 1.3.2. Загрязнение подземных вод, выявленное в 2021 г. на участках, не связанных с недропользованием (а), на водозаборах ХПВ (б)

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. 1.3.5).

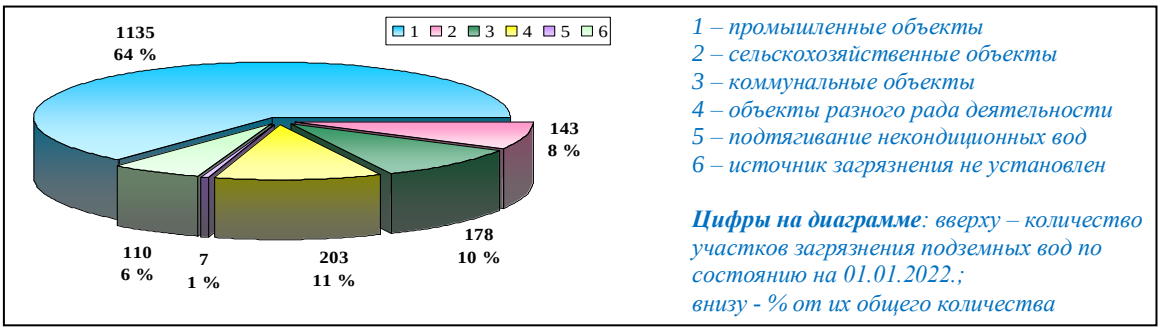


Рис. 1.3.5. Выявленные участки загрязнения подземных вод, не связанных с источниками питьевого водоснабжения (по видам хозяйственной деятельности) на территории Российской Федерации

Таблица 1.3.1

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		**4506**	**1587**	**595**	**675**	**530**	**409**	**710**	**670**	**1944**	**902**	**56**	**338**	**3430**	**825**	**251**	**202**	**861**	**2003**	**648**	**793**
УЧАСТКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД																					
1	Северо-Западный	113	58	12	7	34	2	0	15	44	34	1	16	69	35	9	4	26	36	25	22
2	Центральный	136	83	9	30	13	0	1	19	68	50	4	4	61	58	17	2	27	57	12	38
3	Южный***	288	122	75	31	30	4	26	86	135	65	4	19	182	75	31	1	70	128	60	29
4	Северо-Кавказский	66	18	1	2	18	0	27	11	18	28	0	2	51	10	5	5	13	23	8	17
5	Приволжский	405	302	17	59	19	0	8	177	120	169	18	35	179	141	85	20	75	176	71	63
6	Уральский	160	117	16	8	19	0	0	26	61	59	2	31	94	46	20	3	41	73	4	39
7	Сибирский	510	374	9	30	53	0	44	48	132	259	16	77	291	166	53	46	131	145	30	158
8	Дальневосточный	98	61	4	11	17	1	4	11	33	39	2	30	42	40	16	20	30	31	2	15
Российская Федерация		**1776**	**1135**	**143**	**178**	**203**	**7**	**110**	**393**	**611**	**703**	**47**	**214**	**969**	**571**	**236**	**101**	**413**	**669**	**212**	**381**
ВОДОЗАБОРЫ ПИТЬЕВОГО И ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ																					
1	Северо-Западный	51	6	1	2	6	32	4	0	16	0	0	2	37	14	0	4	12	24	9	2
2	Центральный	763	71	237	82	82	108	183	34	409	28	4	25	673	83	7	12	105	481	88	77
3	Южный ***	140	25	14	41	10	26	24	41	44	0	1	2	125	15	0	4	34	60	25	17
4	Северо-Кавказский	166	19	32	3	36	7	69	10	83	22	0	3	142	24	0	28	31	46	33	28
5	Приволжский	576	121	103	127	67	146	12	163	279	25	2	4	520	53	3	4	43	394	77	58
6	Уральский	289	81	19	86	22	0	81	4	173	31	1	41	271	17	1	0	70	117	71	31
7	Сибирский	380	81	24	77	48	24	126	12	151	57	1	25	353	27	0	30	81	111	48	110
8	Дальневосточный	365	48	22	79	56	59	101	13	178	36	0	22	340	21	4	19	72	101	85	88
Российская Федерация		**2730**	**452**	**452**	**497**	**327**	**402**	**600**	**277**	**1333**	**199**	**9**	**124**	**2461**	**254**	**15**	**101**	**408**	**1334**	**436**	**411**

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

*** - Класс опасности по СанПиНу 2.1.3685-21 не установлен или загрязняющие вещества и показатели загрязнения отсутствуют в указанном документе*

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

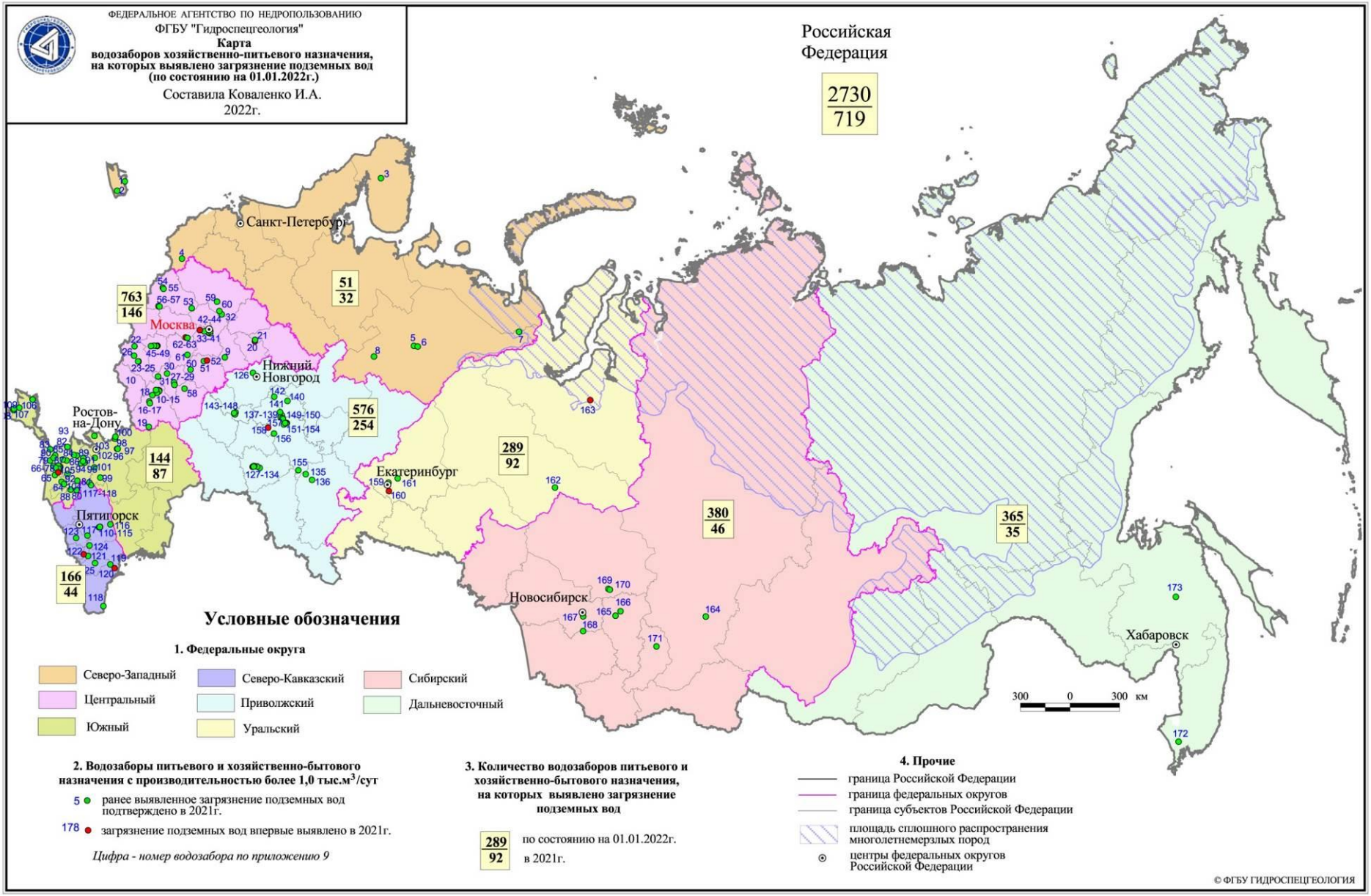


Рис. 1.3.3. Карта водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод (по состоянию на 01.01.2022)

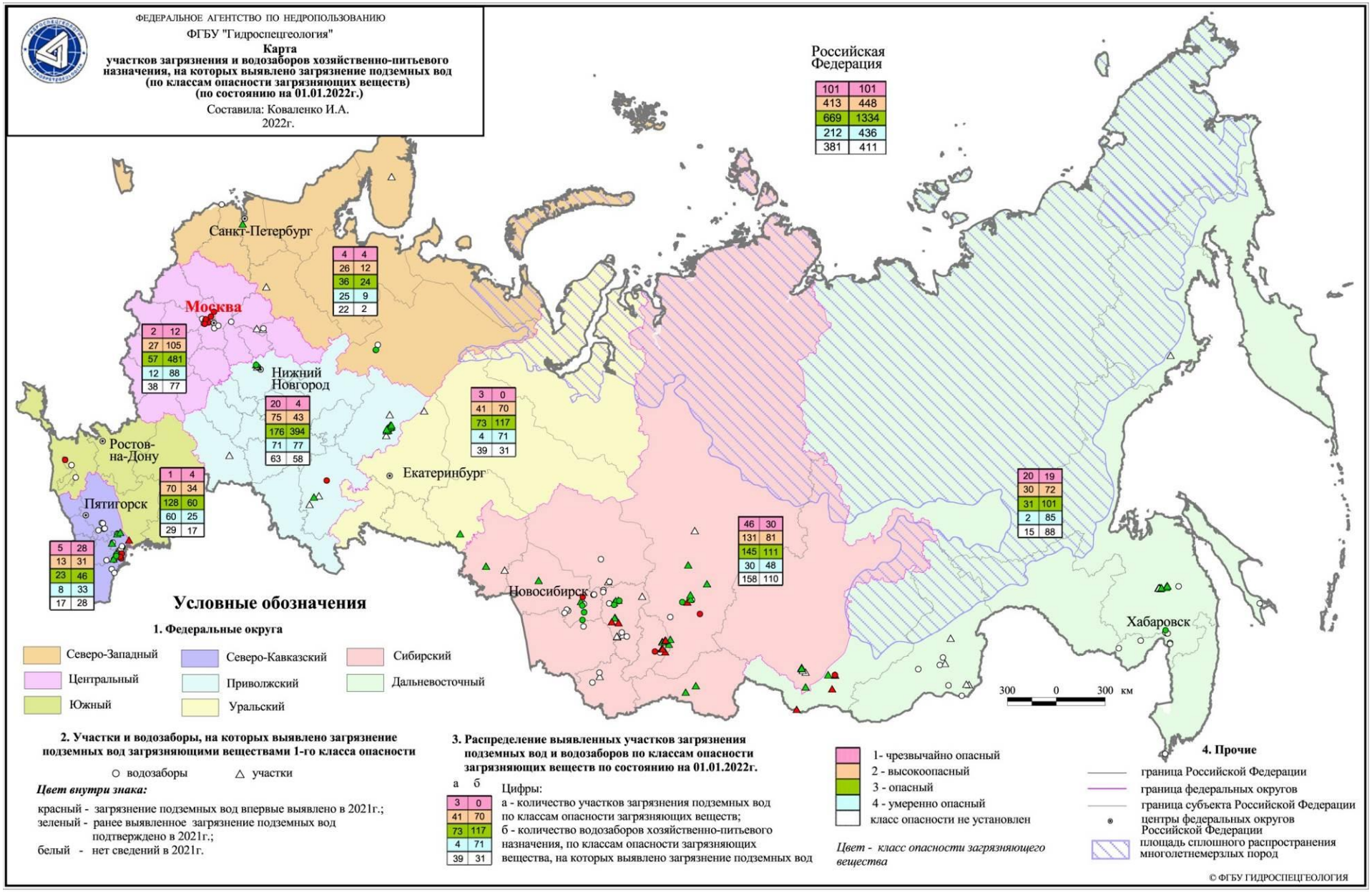


Рис. 1.3.4. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод (по классам опасности загрязняющих веществ) (по состоянию на 01.01.2022)

В целом можно отметить, что в подземных водах при промышленном типе загрязнения обнаруживается практически весь перечень выявленных загрязняющих веществ как неорганических, так и органических; при сельскохозяйственном типе загрязнения наблюдаются преимущественно соединения азота, пестициды; при коммунальном 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.

Наибольшая опасность наблюдается на участках загрязнения подземных вод компонентами 1-го класса опасности, которые отмечены в районах отдельных крупных промышленных предприятий городов и поселков. В 2021 г. выявлены загрязняющие вещества 1-го класса опасности на 57 участках загрязнения (рис. 1.3.4), основными из которых являются мышьяк, в меньшей степени – бензол и бериллий. По единичным пробам фиксировались ртуть и уран.

Наиболее широко распространенными загрязняющими веществами в подземных водах в результате техногенного воздействия являются соединения азота (рис. 1.3.6) и нефтепродукты (рис. 1.3.7).

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

Потенциальными источниками загрязнения подземных вод нефтепродуктами служат многочисленные действующие и ликвидированные склады горюче-смазочных материалов, АЗС, нефтепроводы, крупные авиапредприятия, нефтеперерабатывающие заводы, локомотивные депо и др.

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

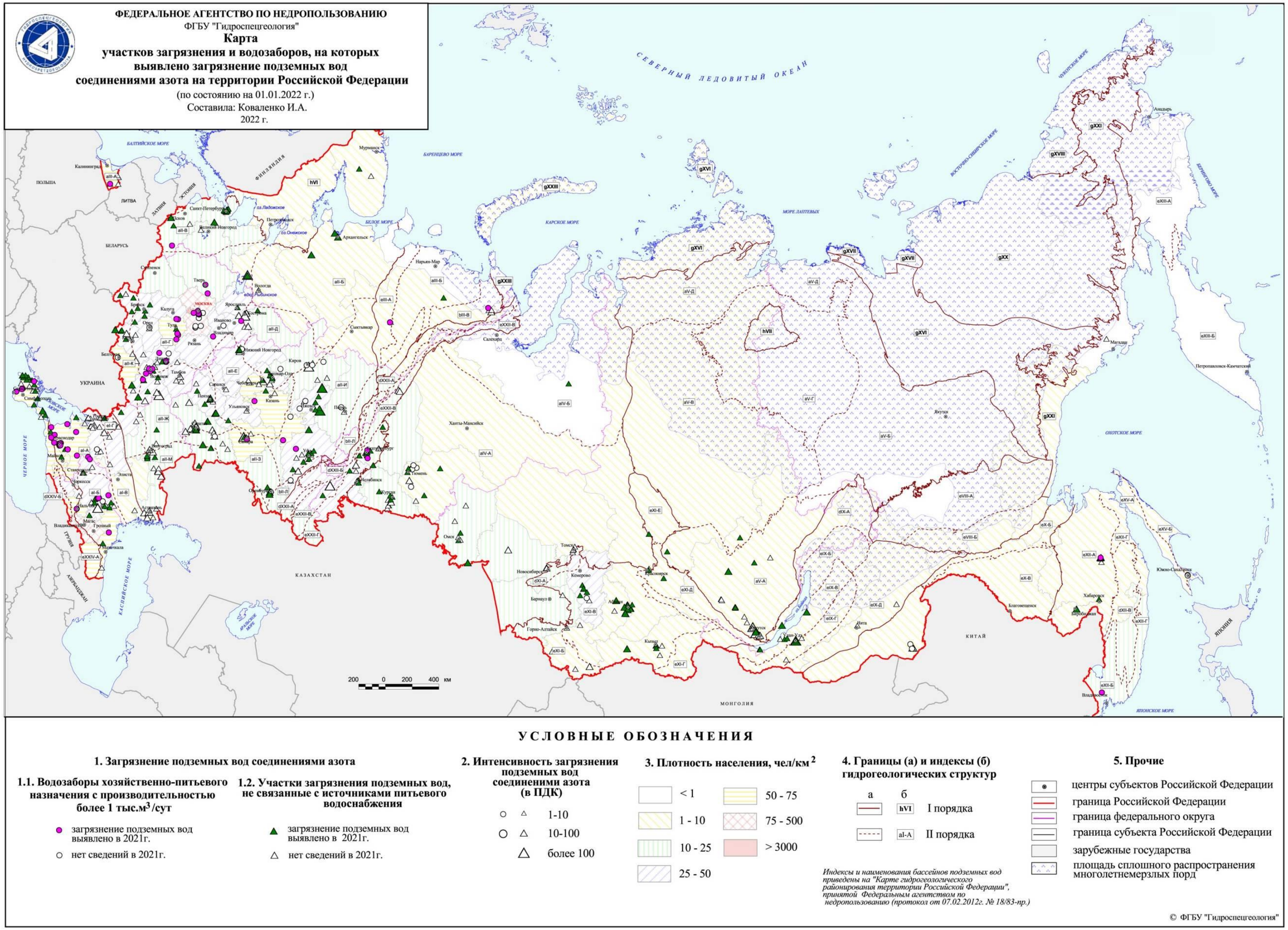
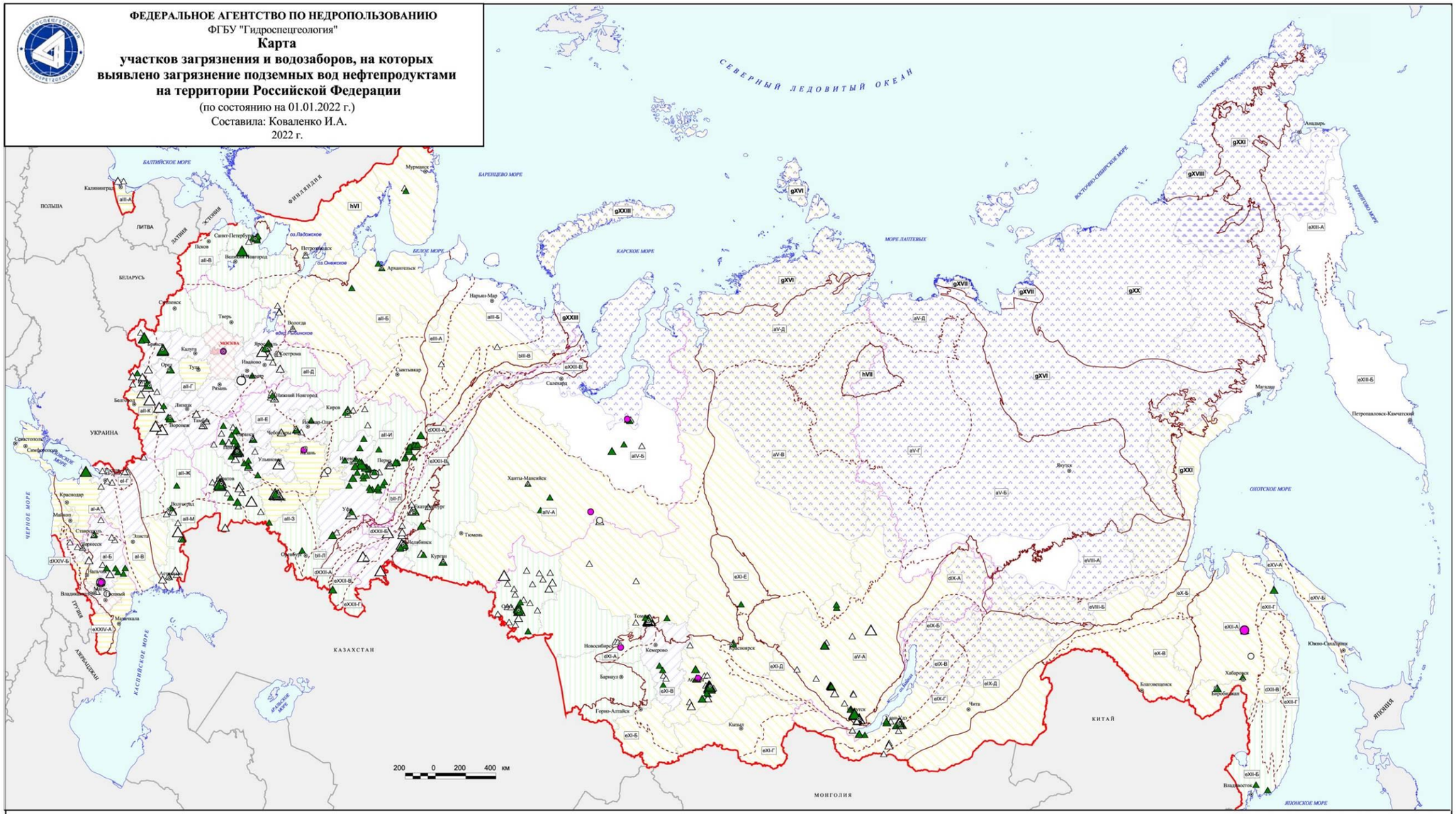


Рис. 1.3.6. Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота на территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2022)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"

Карта
участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами на территории Российской Федерации
(по состоянию на 01.01.2022 г.)
Составила: Коваленко И.А.
2022 г.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Загрязнение подземных вод нефтепродуктами

1.1. Водозаборы хозяйственно-питьевого назначения с производительностью более 1 тыс.м³/сут
- загрязнение подземных вод выявлено в 2021г.
- нет сведений в 2021г.

1.2. Участки загрязнения подземных вод, не связанные с источниками питьевого водоснабжения
- загрязнение подземных вод выявлено в 2021г.
- нет сведений в 2021г.

2. Интенсивность загрязнения подземных вод нефтепродуктами(в ПДК)
- 1-10
- 10-100
- более 100

3. Плотность населения, чел/км²
- < 1
- 1 - 10
- 10 - 25
- 25 - 50
- 50 - 75
- 75 - 500
- > 3000

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

а	б	
	hVI	I порядка
	aI-A	II порядка

Индексы и наименования бассейнов подземных вод приведены на "Карте гидрогеологического районирования территории Российской Федерации", принятой Федеральным агентством по недропользованию (протокол от 07.02.2012г. № 18/83-пр.)

5. Прочие
- центры субъектов Российской Федерации
- граница Российской Федерации
- граница федерального округа
- граница субъекта Российской Федерации
- зарубежные государства
- площадь сплошного распространения многолетнемерзлых пород

© ФГБУ "Гидроспецгеология"

Рис. 1.3.7. Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами на территории Российской Федерации (по состоянию на 01.01.2022)

4. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИЯХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ И ВХОДЯЩИХ В НИХ 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 2021 г.

4.1. Состояние подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа

Доля подземных вод в балансе ХПВ по округу составляет около 9 %. Несмотря на наличие разведанных запасов подземных вод, ХПВ большинства административных центров субъектов Северо-Западного федерального округа осуществляется за счет поверхностных вод (табл. 1.4.1).

Таблица 1.4.1

Подземные воды в балансе ХПВ на территории субъектов Северо-Западного федерального округа

Субъект РФ	Доля подземных вод, %	Субъект РФ	Доля подземных вод, %
Республика Карелия	6	г. Санкт-Петербург	2
Республика Коми	38		
Архангельская область	24	Мурманская область	8
Вологодская область	20	Новгородская область	18
Калининградская область	53	Псковская область	72
Ленинградская область	5	Ненецкий АО	83

По состоянию на 01.01.2022 на территории округа разведаны и оценены запасы по 1580 месторождениям (участкам месторождений) пресных и слабоминерализованных подземных вод, 1093 (69,2 %) из которых эксплуатируется.

Значительный объем подземных вод извлекается при разработке месторождений твердых полезных ископаемых (Республики Карелия, Коми, Ленинградская, Мурманская, Архангельская 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 2021 г. незначительно увеличился (на 11,955 тыс. куб. м/сут) по сравнению с прошлым годом и составил 1,69 млн куб. м/сут (8 % добычи и извлечения по России).

В 2021 г. признаков истощения или осушения водоносных горизонтов (комплексов) не зафиксировано, преимущественно все водозаборы работали в установившемся режиме. Наиболее глубокие срезки уровня в 2021 г. по-прежнему отмечались на водозаборах «Вартемяги» и «Черная Речка» Ленинградской области; в Мурманской области на Кировском руднике; в Республике Коми на площади Пожняель-Седъюского месторождения, в Воркутинском промышленном районе (рис. 1.4.1, табл. 1.4.2).

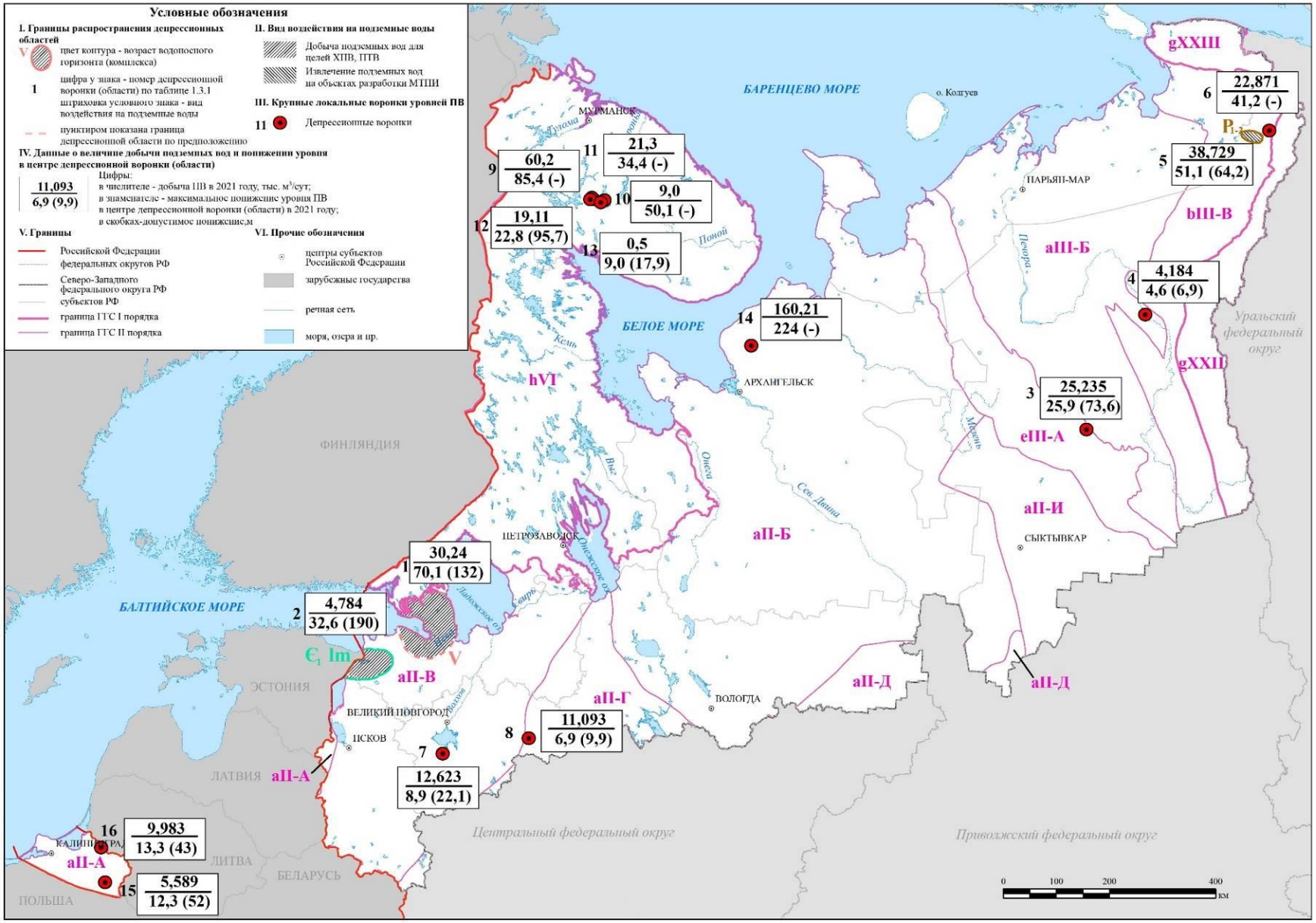


Рис. 1.4.1. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Северо-Западного федерального округа (по состоянию на 01.01.2022)

Таблица 1.4.2

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Северо-Западного федерального округа РФ в 2021 г.

№ на карте	Депрессионная область (воронка)	Гидрогеологическая структура	Субъект РФ	Эксплуатируемый водоносный горизонт или комплекс (индекс)	Площадь, тыс. км^2	Максимальное понижение уровня ПВ, м	
						в 2020 г.	в 2021 г.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	Ленинградская депрессионная область	aII-В, Ленинградский АБ	Санкт-Петербург, Ленинградская область	Вендский ВК (V)	20	69,3	70,1
2	Сланцевско-Кингисеппская депрессионная область	aII-В, Ленинградский АБ	Ленинградская область	Нижнекембрийский ВГ ($Є_1$lm)	6	31,1	32,6
3	Пожняель-Седьюская депрессионная область	eIII-А, Канино-Тиманская ГСО	Республика Коми	Нижнесирачойский ВГ (D_3src$_1$)	0,09	27,59	25,9
4	Печоргородская депрессионная воронка	aIII-Б, Печорский АБ	Республика Коми	Верхнечетвертичный-современный аллювиальный (aQ_{III-IV})	н.с.	4,95	4,6
5	Воргашорско-Воркутинская депрессионная область	bIII-В, Печоро-Предуральский ПАБ	Республика Коми	Комплекс водоносных локально-слабоводоносных подмерзлотных зон нижне-верхнепермских угленосно-терригенных пород (P_{1-2})	0,5	50,4	51,1
6	Юньягинская депрессионная область	bIII-В, Печоро-Предуральский ПАБ	Республика Коми	Комплекс водоносных локально-слабоводоносных подмерзлотных зон нижне-верхнепермских угленосно-терригенных пород (P_{1-2})	0,01	40,21	41,2
7	Старорусская депрессионная воронка	aII-В, Ленинградский АБ	Новгородская область	Бурегский ВГ (D_3br)	н.с.	8,1	8,9
8	Бабиновская депрессионная воронка	aII-Г, Московский АБ	Новгородская область	Веневско-протвинский ВК (C_1vn-pr)	н.с.	6,8	6,9
9	Кировская депрессионная воронка	hIV, Балтийский СГМ	Мурманская область	ВК палеозойских интрузий (уPz)	н.с.	83,3	85,4
10	Коашвинская депрессионная воронка	hIV, Балтийский СГМ	Мурманская область	Верхнечетвертичный-современный (Q_{III-IV})	н.с.	50,7	50,1
11	Расвумчоррская депрессионная воронка	hIV, Балтийский СГМ	Мурманская область	ВК палеозойских интрузий (уPz)	н.с.	35,3	34,4
12	Вудъяврская депрессионная воронка	hIV, Балтийский СГМ	Мурманская область	Верхнечетвертичный-современный ВК(Q_{III-IV})	0,002	22,7	22,8
13	Предгорная депрессионная воронка	hIV, Балтийский СГМ	Мурманская область	Осташковский водноледниковый надморенный ВГ (lg,fQIIIos)	0,0001	8,8	9,0
14	Ломоносовская депрессионная воронка (месторождение алмазов)	aII-Б, Северо-Двинский АБ	Архангельская область	Падунский ВГ (Vpd)	н.с.	204,5	224,0
15	Гусевская депрессионная воронка	all-A2, Калининградский АБ	Калининградская область	Московско-валдайский межморенный (QIIms-IIIvd)	н.с.	18,3	12,3
16	Советская депрессионная воронка	all-A2, Калининградский АБ	Калининградская область	Верхнемеловой (K_2)	н.с.	13,4	13,3

Качество подземных вод Северо-Западного ФО связано с природными гидрогеохимическими условиями, в результате чего на отдельных участках наблюдается 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 в многолетнем разрезе остается стабильным.

Основными источниками загрязнения подземных вод являются горнорудные и горнодобывающие предприятия. На территории округа расположены одни из крупнейших интенсивно осваиваемых горнопромышленных регионов России – Печорский угольный бассейн и Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция (гг. Воркута, Инта, Усинск, Ухта). Значительное влияние на гидрохимическое состояние подземных вод оказывают горно-обогатительный комбинат ОАО «ОЛКОН» (г. Оленегорск), обогатительные фабрики ОАО «Апатит» (города Апатиты и Кировск), металлургический комбинат «Североникель» ОАО «Кольская ГМК» (г. Мончегорск).

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 питьевого и хозяйственно-бытового назначения не наблюдается.

Республика Карелия

Для целей ХПВ населения в республике используются преимущественно поверхностные водные объекты.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

На территории республики наиболее интенсивно используются котлинский водоносный горизонт венда и слабоводоносная архей-протерозойская зона трещиноватых кристаллических пород, эксплуатация ведется преимущественно одиночными водозаборами. В 2021 г. снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок на территории республики не зафиксировано.

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 соответствует нормативным требованиям к питьевым водам. Водозабор г. Олонца состоит из 15 водозаборных скважин, хаотично расположенных по всей городской территории. В скважинах южной и центральной частей города периодически отмечаются повышенные содержания хлоридов, магния и натрия, а также превышение ПДК по минерализации, что связано с подтоком солоноватых вод из нижележащего гдовского водоносного горизонта с минерализацией 4,5 - 7,5 г/дм^3 и хлоридным натриевым составом. По результатам гидрохимического опробования в 2021 г. загрязнение подземных вод аммонием не подтверждено (менее ПДК), хотя по единичной скважине в 2020 г. загрязнение подземных вод аммонием составляло 1,4 ПДК. В настоящее время водоотбор на Олонецком водозаборе сокращен до 1,0 тыс. куб. м/сут, используются преимущественно скважины в северной части города, закольцованные в единую централизованную систему. Качество воды, подаваемой потребителям, соответствует нормативным требованиям к питьевым водам.

В 2021 г. участков загрязнения подземных вод на территории республики не выявлено.

Республика Коми

Для целей ХПВ населения республики используются поверхностные и подземные воды. Основные эксплуатируемые водоносные горизонты приурочены к четвертичным, пермским и девонским отложениям.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

На площади мерзлотно-гидрогеологического полигона Воркутинский ведутся наблюдения за подземными водами четвертичного, нижнепермского и среднеордовикско-нижнекаменноугольного возрастов. Уровни грунтовых вод в 2021 г. были в пределах прошлогодних значений и преимущественно выше среднемноголетних значений (за исключением периода с марта по май, декабрь, когда уровень был ниже среднемноголетнего положения).

На территории республики расположены одни из крупнейших интенсивно осваиваемых горнопромышленных регионов России: 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 2021 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 4,62 м, или 67% от допустимого (6,9 м). Максимальное понижение уровня подземных вод девонских отложений на водозаборе «Пожняель» составило 25,9 м, или 35% 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 2021 г. сохраняются сформировавшиеся здесь значительные депрессионные воронки и области (Воргашорско-Воркутинская, Юньягинская), осложненные работой крупных водозаборов (рис. 1.4.2). В 2021 г. существенных изменений в гидродинамической обстановке пермского водоносного комплекса на эксплуатирующихся угольных месторождениях не произошло. 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, в отчетном году составила 51,1 м, или 80% от допустимого понижения (64,2 м).

На Юньягинском угольном месторождении с 2020 г. отработка участков сместилась в северо-западную часть месторождения, был запущен новый водоотливной котлован «Северный». Максимальное понижение уровня подземных вод в 2021 г. составило 41,2 м, что ниже уровня 2020 года на 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 превышения ПДК по общей жесткости и окисляемости перманганатной. По единичным пробам отмечены повышенные концентрации бора.

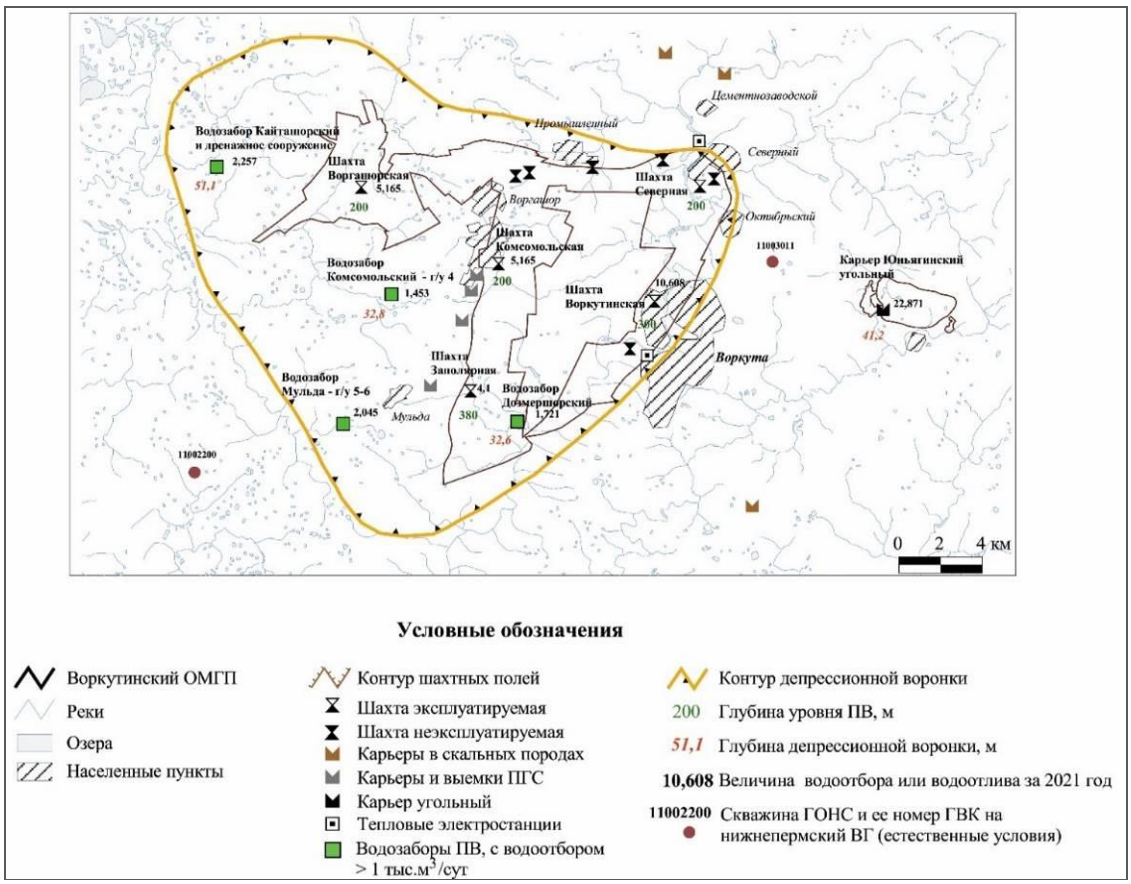


Рис. 1.4.2. Схема Воргашорско-Воркутинской и Юньягинской депрессионных областей в пермском водоносном горизонте на территории Воркутинского промышленного района

В 2021 г. на отдельных водозаборах г. Печоры (Изъяюский и Чикшино - РЖКХ), г. Инты (Интинский, Инта, Североинтинский и Юсьтыдор), эксплуатирующих подземные воды пермских и среднеюрских отложений, зафиксировано загрязнение подземных вод бором (до 3,8 ПДК), связанное с подтягиванием некондиционных природных вод. В Ухтинском районе на водозаборах Гэрдъель и Шудаяк сохраняется загрязнение подземных вод верхнедевонского водоносного комплекса сероводородом (до 64 ПДК). Причиной загрязнения подземных вод на водозаборах является в основном подток (подтягивание) некондиционных подземных вод из смежных водоносных горизонтов и комплексов.

В 2021 году на территории республики подтвердилось загрязнение подземных вод мышьяком (до 2,4 ПДК) на водозаборе «Краснозатонском» (г. Сыктывкар), эксплуатирующем четвертичный водоносный горизонт. Природа загрязнения подземных вод мышьяком не установлена.

Значительная техногенная нагрузка на территории республики приходится на Тимано-Печорскую нефтегазоносную провинцию. Так, в результате многолетней эксплуатации нефтяных месторождений в Усинском районе практически повсеместно отмечается загрязнение грунтовых вод в районах расположения объектов нефтедобычи Западно-Сынатыского, Усинского и Возейского нефтяных месторождений (рис. 1.4.3). Подземные воды четвертичных отложений характеризуются повышенным содержанием аммония, алюминия, железа, марганца, а также превышением ПДК по $БПК_5$, ХПК и окисляемости перманганатной. Интенсивность загрязнения подземных вод не превышает 10 ПДК. Загрязнения подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения от эксплуатации нефтяных месторождений в отчетный период не зафиксировано.

а б

Рис. 1.4.3. Нефтяные месторождения
а - Возейское (https://www.nftn.ru/_pu/13/73724074.jpg)
б - Усинское (https://www.nftn.ru/_pu/5/99256208.jpg)

Архангельская область

Для целей ХПВ населения в области используются поверхностные и в меньшей степени подземные воды. Основные эксплуатируемые горизонты приурочены к четвертичным, средне-верхнекаменноугольным и верхнепермским отложениям.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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 2021 г. не претерпевали.

Наиболее крупная воронка сформировалась в пределах разработки Ломоносовского месторождения алмазов, которая ведется с 2003 года открытым способом (карьеры трубок Архангельская и им. Карпинского). Горные работы производятся под защитой внешнего дренажного контура из 75 водопонизительных скважин глубиной 220 м, оборудованных на вендский водоносный комплекс, и карьерного водоотлива. В 2021 г. на карьере трубки им. Карпинского уровни снизились на 4,5 м по сравнению с прошлым годом, снижение составило 181,8 м, на карьере трубки Архангельская уровни снизились на 19,5 м, снижение составило 224 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.

По результатам опробования подземных вод верхнекаменноугольно-нижнепермского водоносного комплекса в районе свалки ТБО г. Мирный в 2021 г. отмечается повышенное содержание аммония (до 12,7 ПДК), железа (до 27,7 ПДК), магния (до 1,3 ПДК), кадмия (до 2,1 ПДК), свинца (до 1,4 ПДК), нефтепродуктов (до 1,5 ПДК), ХПК (до 12,0 ПДК), $БПК_5$ (до 1,8 ПДК) и общей жесткости (до 1,2 ПДК). По сравнению с 2020 г. наблюдается ухудшение качества подземных вод. Причинами загрязнения подземных вод являются как промышленные (деятельность предприятий в г. Мирный), так и коммунальные (свалка ТБО) объекты.

Основное техногенное воздействие на подземные воды четвертичного водоносного горизонта в отчетный период связано с деятельностью целлюлозно-бумажных комбинатов (гг. Новодвинск, Коряжма), АО «Котласского электромеханического завода» (г. Котлас),

АО «Центр судоремонта «Звездочка» (г. Северодвинск), Архангельской ТЭЦ и Северодвинской ТЭЦ-2. По результатам наблюдений за качеством подземных вод четвертичного водоносного горизонта в 2021 г. установлено превышение ПДК таких компонентов и показателей, как аммоний, железо, магний, кадмий, марганец, натрий, хлориды, формальдегид и нефтепродукты, а также минерализация, общая жесткость, окисляемость перманганатная, БПК и ХПК.

Подземные воды четвертичного водоносного горизонта для целей ХПВ не используются. Водозаборы питьевого назначения в непосредственной близости от источников загрязнения отсутствуют.

Вологодская область

Для целей ХПВ населения в области используются поверхностные и частично подземные воды. Основные эксплуатируемые горизонты приурочены к четвертичным, пермско-триасовым и средне-верхнекаменноугольным отложениям.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Крупные водозаборы на территории области работают в установившемся режиме. Сформировавшиеся в процессе эксплуатации подземных вод локальные депрессионные воронки особых изменений в 2021 г. не претерпевали, истощения запасов подземных вод не зафиксировано.

Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов, как правило, 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 превышения по железу, бору, барию, сульфатам и фтору, которые носят природный характер.

На водозаборах «Студенецкий-2», «Осиновицкий» и «Родионцевский», расположенных в Грязовецком и Вологодском районах, выявлено загрязнение подземных вод аммонием (до 1,6 ПДК). Источник загрязнения подземных вод не установлен.

На территории области наибольшую техногенную нагрузку на подземные воды оказывает Череповецкий промышленный узел. По данным результатов гидрохимического опробования в 2021 г., полученных от АО «Апатит», в фоновых и контрольных скважинах подтверждено загрязнение четвертичного водоносного горизонта вод аммонием (до 16,0 ПДК). Загрязнение алюминием, медью, цинком, свинцом по предоставленным данным не подтвердилось.

Калининградская область

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения области осуществляется за счет поверхностных и подземных вод четвертичных, палеогеновых и верхнемеловых отложений.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

На большинстве водозаборов в процессе длительной эксплуатации сформировался установившийся режим фильтрации. В 2021 г. признаков истощения запасов подземных вод на территории области не зафиксировано, понижения на крупных водозаборах практически не изменились и составляют 19-47 % от допустимых.

Некондиционное природное качество подземных вод на территории области проявляется, в основном, в повышенном содержании железа, которое отмечалось на водозаборах городов Светлогорск, Гусев, Калининград, Пионерский, Черняховск и п. Отрадное.

В 2021 г. в подземных водах палеогенового водоносного горизонта на водозаборе «Пионерский-Добрый», расположенном в п. Добрый (2,5 км южнее г. Пионерский), отмечалось превышение ПДК по окисляемости перманганатной (1,3 ПДК), что связано с подтоком некондиционных вод из вышезалегающего горизонта при эксплуатации водозабора.

На водозаборе «Гусев-Ново-Яровой», расположенном в п.Ново-Яровое, зафиксировано превышение по аммонию (1,1 ПДК) в московско-валдайском водоносном горизонте.

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 допустимого.

Ленинградская область и г. Санкт-Петербург

Для целей ХПВ населения области и г. Санкт-Петербурга используются преимущественно поверхностные воды. Основные эксплуатируемые водоносные горизонты приурочены к ордовикским, кембрийским и вендским отложениям.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Практически все крупные водозаборы Ленинградской области работают в установившемся режиме, истощение или осушение водоносных горизонтов (комплексов) не выявлено.

В пределах Ленинградского артезианского бассейна сформировались две региональные депрессионные области (Ленинградская и Сланцевско-Кингисеппская). Ленинградская (Вендская) - в вендском водоносном комплексе, территориально охватывает г. Санкт-Петербург и северо-западную часть Ленинградской области. Сланцевско-Кингисеппская (Ломоносовская) – в нижнекембрийском (ломоносовском) водоносном горизонте, развита в пределах западной части Ленинградской области (Кингисеппский и Сланцевский районы) и восточной части Эстонии. В центрах депрессионных областей сработка уровня на конец 2021 г. составила соответственно 53% и 39% от допустимого снижения уровня.

В Кингисеппском промышленном районе (г. Кингисепп, рудник «Фосфорит») максимальное снижение уровня подземных вод нижнекембрийского водоносного горизонта фиксировалось в 1973 г. – 74,5 м в г. Кингисеппе и 58,7 м на прилегающих территориях. С 1978 г. водоснабжение г. Кингисеппа было частично переведено на поверхностные воды, водоотбор подземных вод существенно сократился, что привело к восстановлению уровней подземных вод (рис. 1.4.4). В 2021 г. срезка уровня от его первоначального положения составила 21,4 м (26 % от допустимого понижения).

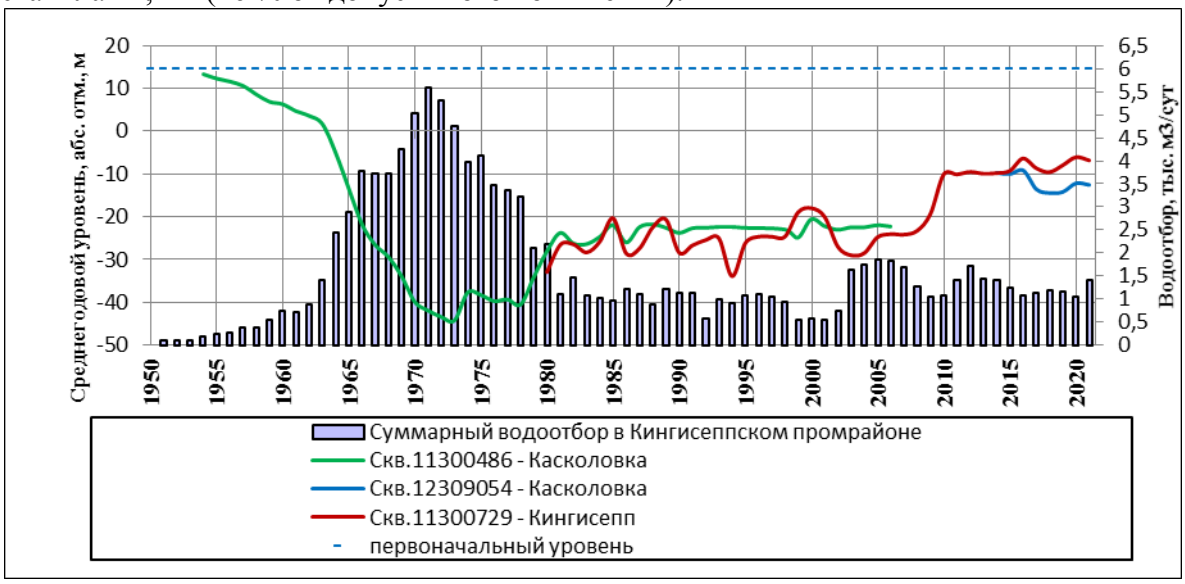


Рис. 1.4.4. Динамика водоотбора и изменения уровня подземных вод нижнекембрийского (ломоносовского) водоносного горизонта в г. Кингисеппе

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 подземных вод в два раза, с последующим восстановлением уровней. В 2021 г. снижение уровня от первоначального его положения составило 29,4 м или 16% от допустимого понижения (рис. 1.4.5).

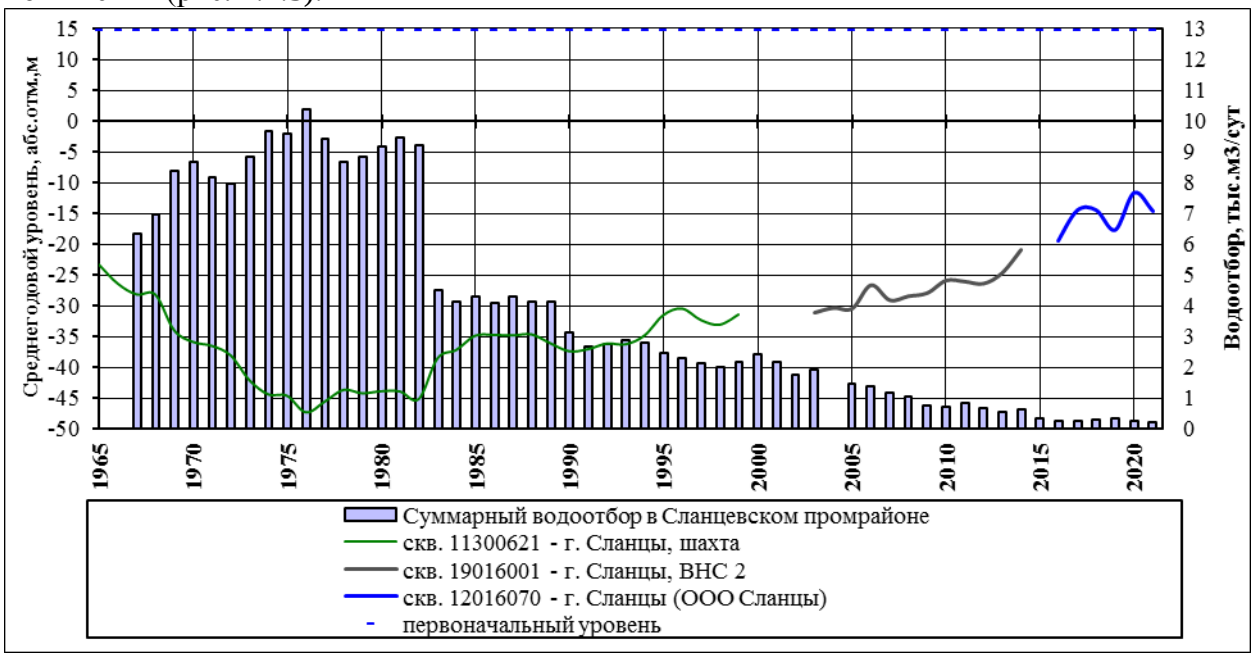


Рис. 1.4.5. Динамика водоотбора и изменения пьезометрического уровня нижнекембрийского (ломоносовского) водоносного горизонта в г. Сланцы

Существовавшая ранее Сланцевская депрессионная область в кембро-ордовикском и ордовикском водоносных комплексах после затопления шахт восстановилась. Наблюдается самоизлив скважин и, как следствие, подтопление территории.

На городском водозаборе г. Ивангорода в 2009 г. произошло перераспределение водоотбора с кембро-ордовикского водоносного комплекса на нижнекембрийский водоносный горизонт. Срезка уровня от его первоначального положения в ненарушенных условиях в 2021 г. составила 32,6 м (39% от допустимого понижения).

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. куб. м/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. 1.4.6).

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 составляло 40 м, а на расстоянии 80-120 км к западу от Санкт-Петербурга – от 5 до 8 м.

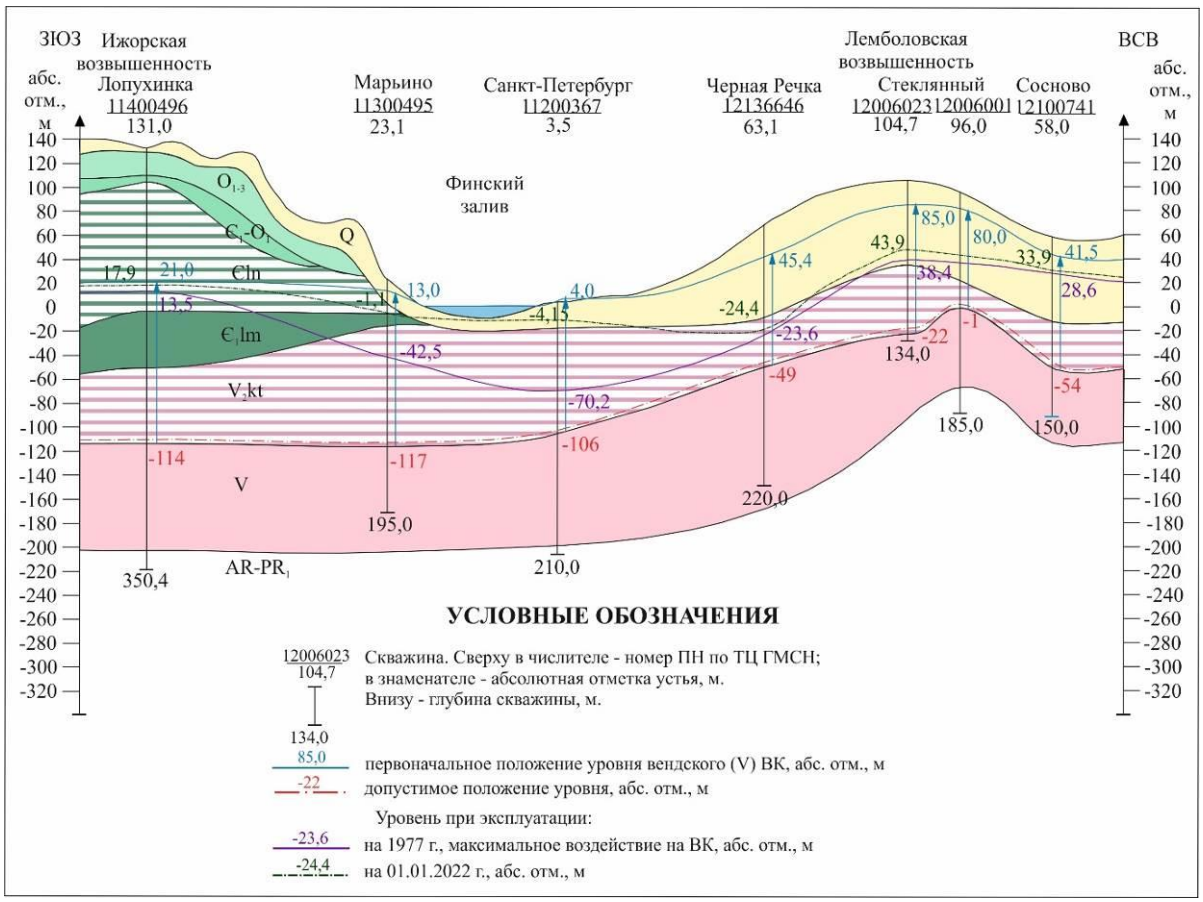


Рис. 1.4.6. Схема развития пьезометрической депрессии вендского водоносного комплекса по линии Сосново – г. Санкт-Петербург – Лопухинка

В конце 80-х годов водоотбор из вендского водоносного комплекса в центральной части города резко сократился. В последние годы суммарный водоотбор в г. Санкт-Петербурге и на Карельском перешейке стабилизировался. В 2021 г. суммарный водоотбор из вендского водоносного комплекса в Санкт-Петербурге и на Карельском перешейке составил 31,4 тыс. куб. м/сут, что на 0,91 тыс. куб. м/сут больше, чем в 2020 г. Уровень подземных вод в центральной части г. Санкт-Петербурга с 1977 г. восстановился на 64-65 м, в северной части – на 59 м, в южной части – на 47-52 м (рис. 1.4.7).

В целом на территории города отмечается выполаживание пьезометрической поверхности вендского водоносного комплекса, в 2021 г. снижение уровня от первоначального (ненарушенного) положения составило 6,9-8,8 м.

На Карельском перешейке в основном развиты местные депрессии глубиной 5-22 м. В пп. Стеклянный, Грузино сработка уровня составляет 35-41 м, в пп. Керро, Куйвози, Агалатово – 52-58 м Максимальная по глубине депрессия отмечается в районе пп. Вартемяги, Черная Речка, Нижние Осельки, Сертолово (66-70,1 м).

Схематическая карта условий эксплуатации подземных вод вендского водоносного комплекса в районе г. Санкт-Петербурга на конец 2021 г. представлена на рисунке 1.4.8.

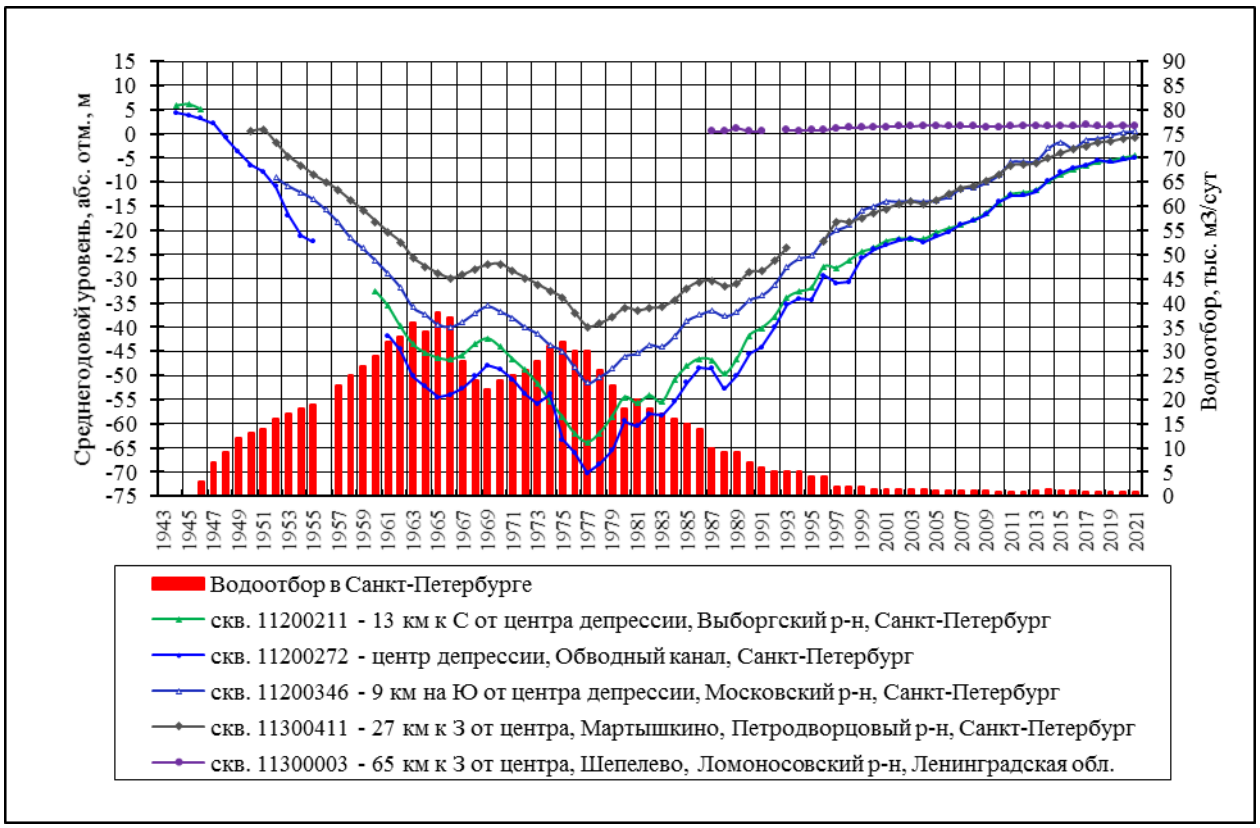


Рис. 1.4.7. Динамика водоотбора и изменения пьезометрического уровня вендского (гдовского) водоносного комплекса

Ордовикский и кембро-ордовикский водоносные комплексы в пределах приграничной территории

В г. Сланцы с 1934 г. производилась добыча горючего сланца шахтным способом. Общая величина водоотлива возрастала от 21,6 тыс. куб. м/сут в 1945 г. до 106,5 тыс. куб. м/сут в 1993 г., а с 2005 г. стабилизировалась на 78-79 тыс. куб. м/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, в краевых частях – 65-72 м. Радиус региональной пьезометрической депрессии составлял более 30 км.

После прекращения добычи горючих сланцев и шахтного водоотлива (шахта «Ленинградская» с апреля 2013 г., шахта им. Кирова с июня 2014 г.) началось затопление шахтного пространства и связанное с ним восстановление уровней ордовикского и кембро-ордовикского водоносных комплексов. До прекращения водоотлива, в феврале 2013 г. уровни подземных вод кембро-ордовикского водоносного комплекса фиксировались на глубине 75 м, к концу 2017 г. – на глубине 0-5 м от поверхности земли (рис. 1.4.9). В настоящее время шахты полностью затоплены, в ряде скважин, оборудованных на данный комплекс, наблюдается самоизлив.

Ордовикский водоносный комплекс был сдренирован горными выработками частично. В 2014-2021 гг. изменение уровней происходило под влиянием гидрометеорологических факторов и водоотбора на водозаборах. К концу 2021 г. уровни подземных вод ордовикского водоносного комплекса находились на глубине 15,4-19,4 м от поверхности земли (рис. 1.4.10).

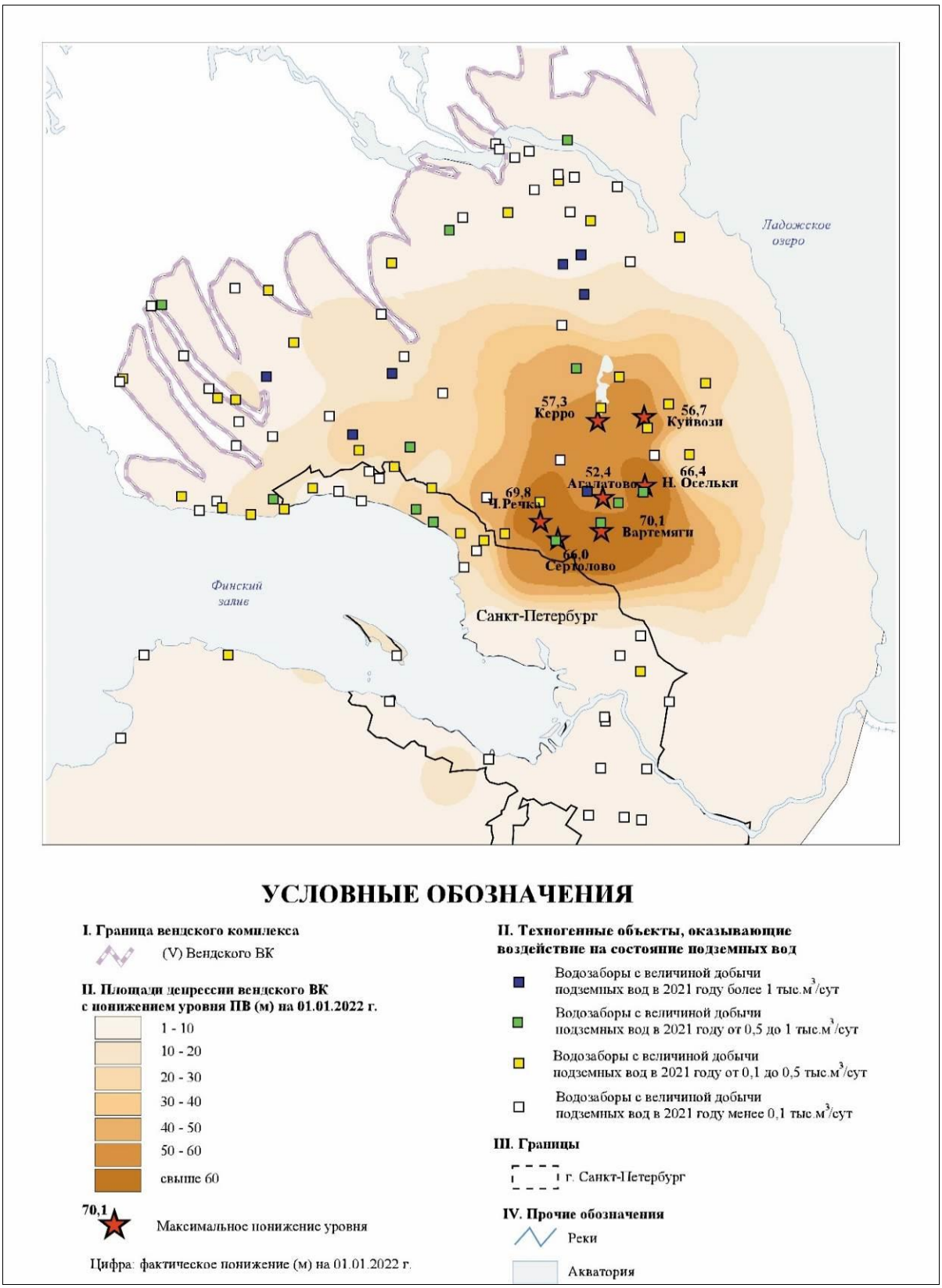


Рис. 1.4.8. Карта условий эксплуатации подземных вод вендского водоносного комплекса (совместное воздействие водозаборов Санкт-Петербурга и Ленинградской области) по состоянию на 01.01.2022

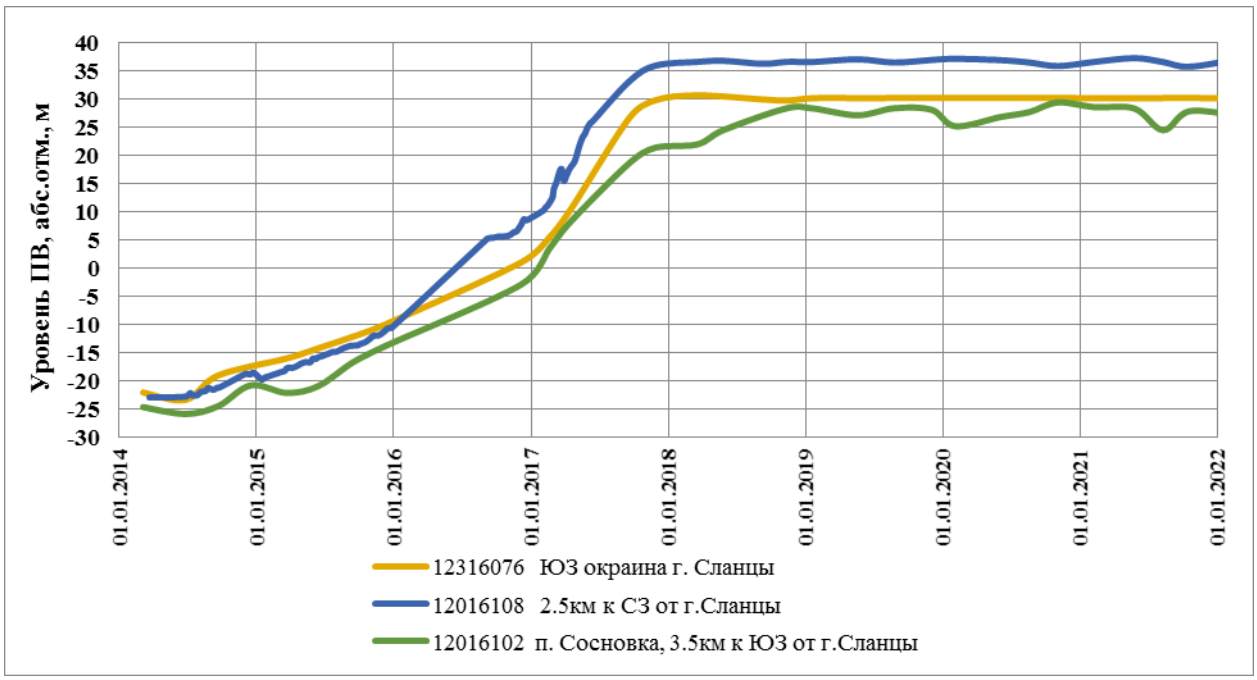


Рис. 1.4.9. Динамика изменения уровней подземных вод кембро-ордовикского водоносного комплекса в нарушенных условиях в районе г. Сланцы за 2014-2021 гг.

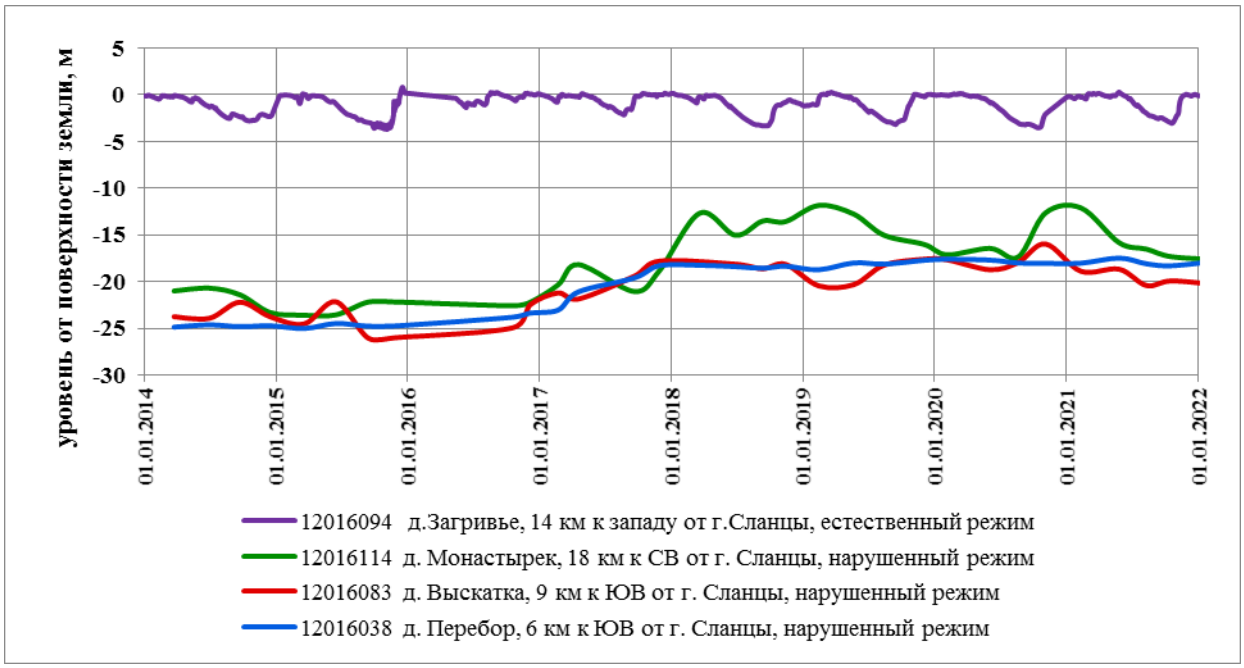


Рис. 1.4.10. Динамика изменения уровней подземных вод ордовикского водоносного комплекса в естественных и нарушенных условиях в районе г. Сланцы за 2014-2021 гг.

В 14 км к западу от г. Сланцы в п. Загривье (3 км от границы с Эстонией) сохраняется естественный режим подземных вод ордовикского водоносного комплекса с четко выраженными сезонными изменения уровня. Глубина залегания уровня в течение года варьирует от +0,3 до 5,1 м от поверхности земли.

Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов на территории г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области характеризуется повышенным содержанием железа, марганца, натрия, фторидов, бромидов, хлоридов, также отмечается превышение по таким показателям, как удельная суммарная альфа-активность, минерализация, общая жесткость и окисляемость перманганатная, имеющих природный ха-

рактер. Отмечается природное несоответствие качества подземных вод по отдельным из перечисленных показателей.

На территории г. Санкт-Петербурга в 2021 г. некондиционные подземные воды отмечались на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения в Курортном районе (поселки Репино, Комарово, Смолячково, Солнечное) на водозаборах, эксплуатирующих вендский водоносный комплекс, по таким компонентам, как бром (до 13,0 ПДК), фториды (до 1,6 ПДК), натрий (до 1,2 ПДК) и улельная суммарная альфа-активность (до 4,0 ПДК). На групповом водозаборе Зеленогорск-ВОДОКАНАЛ, эксплуатирующем подземные воды днепровско-московского межморенного водоносного горизонта, отмечалось природное несоответствие качества подземных вод по железу (до 24,0 ПДК) и марганцу (до 6,9 ПДК).

На территории г. Санкт-Петербурга в 2021 г. подтвердилась высокая степень техногенного загрязнения грунтовых вод четвертичного водоносного горизонта, где отмечалось повышенное содержание аммония, алюминия, никеля, свинца, магния, кадмия, 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 настоящее время полигон представляет собой комплекс гидротехнических сооружений – накопители токсичных отходов с системой дренажных канав (рис. 1.4.11).

Рис. 1.4.11. Общий вид полигона «Красный бор»
(http://www.poligonkb.spb.ru/ekobezopasnost/ekologicheskii-kontrol)

Подземные воды на полигоне подвергаются загрязнению только в верхней толще четвертичных отложений. В настоящее время на территории полигона действует наблюдательная сеть скважин, пробуренных на первый от поверхности водоносный горизонт, приуроченный к четвертичным отложениям. В подземных водах наблюдательных скважин в 2021 г. фиксировались такие загрязняющие компоненты, как алюминий, аммоний, железо, марганец, нефтепродукты, никель, $БПК_5$ и др. В наблюдательных скважинах на расстоянии 350 м от полигона ниже по потоку подземных вод концентрации загрязняющих веществ сокращаются до 2-3 ПДК, либо не превышают ПДК. Влияния полигона на качество подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, не установлено. Полигон токсичных промышленных отходов «Красный бор» в 2018 г. включен в ГРОНВОС.

Мурманская область

Водоснабжение населения в области осуществляется преимущественно из поверхностных водных объектов. В пределах области подземные воды питьевого качества приурочены к трещиноватым зонам архейских, протерозойских и палеозойских кристаллических пород, а также к отложениям четвертичного возраста. Основной водоотбор (более 80%) осуществляется из комплекса кристаллических пород.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Положение уровней подземных вод на действующих водозаборах в 2021 г. определялось величиной добычи, признаков истощения и снижения уровней подземных вод ниже допустимых отметок не отмечалось. На существующих локальных депрессионных воронках в отчетном году отмечается незначительное повышение уровней и сокращение площадей воронок.

В пределах разработки месторождений твердых полезных ископаемых (Хибинские месторождения апатито-нефелиновых руд) сохраняются сформировавшиеся в результате длительного водоотлива депрессионные воронки. Наибольшая глубина отмечается на Кировском руднике и составляет 85,4 м. На Расвумчоррском руднике – 34,4 м.

Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в основном отвечает нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам, 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, расположенном в г. Кировске и эксплуатирующем верхнечетвертично-современный водоносный комплекс, содержание алюминия не соответствует нормативным требованиям к питьевым водам и в 2021 г. составляло 7,0 ПДК (в 2020 г. – 9,0 ПДК). Повышенные концентрации алюминия связаны с подтоком некондиционных вод архей-протерозойского водоносного комплекса.

На территории области основными источниками загрязнения подземных вод являются горнорудные и горнодобывающие предприятия. Значительное влияние на гидрохимическое состояние подземных вод оказывают 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 четвертичного и верхнепротерозойского водоносных комплексов. Максимальные концентрации загрязняющих веществ фиксируются в непосредственной близости к источникам техногенного загрязнения, в первую очередь в четвертичном водоносном комплексе. В 2021 г. в зоне влияния 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.

Также загрязнение подземных вод четвертичного водоносного горизонта и водоносного комплекса палеозойских интрузий отмечалось на территории рудников Восточный и Расвумчоррский (г. Кировск). В 2021 г. существенных изменений в качественном составе подземных вод не произошло.

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

Новгородская область

Для целей ХПВ населения области используются преимущественно поверхностные водные объекты. Основными эксплуатируемыми водоносными комплексами являются девонский и каменноугольный.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Положение уровней подземных вод на действующих водозаборах в 2021 г., как и в предыдущий период, определялось величиной добычи. Признаков истощения и снижения уровней подземных вод ниже допустимых отметок не отмечалось.

Качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов в основном отвечает нормативным требованиям, предъявленным к питьевым водам, за исключением повышенного содержания железа, марганца и бора, а также жесткости общей и окисляемости перманганатной, имеющих природный характер. В настоящее время все крупные водозаборы имеют станции водоподготовки. Перед подачей водопотребителям из подземных вод удаляются железо и марганец. Незначительное превышение содержания бора (1,1-1,5 ПДК) отмечается на крупных водозаборах (Дубовицкий, Крекша, Мирогоща – Старорусское МППВ). Здесь происходит очистка воды методом обратного осмоса.

В целом гидрохимическая обстановка на территории области достаточно благоприятная.

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 2021 г. не зафиксировано.

Псковская область

ХПВ области осуществляется преимущественно за счет подземных вод. Основное эксплуатационное значение имеют подземные воды девонских отложений.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Понижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок в 2021 г., как и в прошлые годы, не зафиксировано, практически все водозаборы работают в установившемся режиме. При эксплуатации водозаборов формируются локальные депрессии с понижением до 15 м, не превышающие допустимых.

Гидрохимический режим подземных вод на территории области формируется преимущественно под воздействием естественных природных факторов и характеризуется достаточной стабильностью. На территории области отмечается превышение ПДК по аммонию, железу, сероводороду, хлоридам, общей жесткости и минерализации, которые имеют природный характер.

На водозаборе «Великие Луки – Водоканал-Северный» используются подземные воды саргаевско-даугавского водоносного горизонта верхнего девона с повышенной природной концентрацией сероводорода (до 5,6 мг/дм^3). На предприятии применяется биохимический метод окисления воды серобактериями. Использование данного метода позволяет снижать содержание сероводорода до 0,04 мг/дм^3 (ПДК = 0,05 мг/дм^3). По рекомендациям ВНИИ ВОДГЕО и по проекту АО «Ленводоканалпроект» построены водоочистные сооружения. Кроме того, на данном водозаборе в 2021 г. выявлено загрязнение подземных вод аммонием (1,3 ПДК).

На водозаборе «Павы-Водоканал» (д. Павы), который эксплуатирует саргаевско-даугавский водоносный горизонт верхнего девона, выявлено повышенное содержание аммония (2,7 ПДК). Источник загрязнения подземных вод не установлен.

В зоне влияния городской свалки Неелово (п. Опочицы) в подземных водах среднефранского водоносного комплекса в 2021 г. отмечалось повышенное содержание по аммонию (12,4 ПДК), нитритам (1,6 ПДК) и окисляемости перманганатной (2,2 ПДК).

Загрязнение подземных вод от техногенных источников на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения в 2021 г. не зафиксировано.

Ненецкий автономный округ

Для целей ХПВ населения округа используются преимущественно подземные воды, эксплуатируются четвертичные и неоген-четвертичные отложения.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

В 2021 г. положение уровней подземных вод на действующих водозаборах, как и в предыдущие годы, определялось величиной добычи. Сформировались локальные депрессии глубиной не более 5-20 м, при этом снижения 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 водозаборах «Захребетнокурьинский» и «Озерный» отмечалось превышение по железу (до 6,7 ПДК) и марганцу (до 2,6 ПДК).

В 2021 г. подтвердилось загрязнение подземных вод в Заполярном районе на водозаборах «Серчейюский» и «Нарьян-Марское-АТП» (г. Нарьян-Мар). В четвертичном водоносном горизонте фиксировались повышенные содержания железа (до 5,9 ПДК). Причиной загрязнения подземных вод на водозаборах является подток (подтягивание) некондиционных вод.

4.2. Состояние подземных вод на территории Центрального федерального округа

Подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Центрального федерального округа занимают значительное место. В 14 из 18 субъектов округа доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения превышает 50 %. В Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой, Орловской, Смоленской, Тамбовской, Тверской и Тульской областях водоснабжение полностью обеспечивается за счет добычи подземных вод (табл. 1.4.3).

Таблица.1.4.3

Подземные воды в балансе ХПВ на территории субъектов Центрального федерального округа

Субъект РФ	Доля подземных вод, %	Субъект РФ	Доля подземных вод, %
Белгородская область	100	Московская область	83
Брянская область	79	г. Москва	1
Владимирская область	82	Орловская область	100
Воронежская область	100	Рязанская область	59
Ивановская область	53	Смоленская область	100
Калужская область	72	Тамбовская область	100
Костромская область	13	Тверская область	100
Курская область	100	Тульская область	100
Липецкая область	100	Ярославская область	3

Для обеспечения населения водой на территории округа по состоянию на 01.01.2022 разведаны и оценены запасы по 7 013 месторождениям (участкам) пресных и слабоминерализованных подземных вод, из которых 3 641 (52 %) находились в эксплуа-

тации. Суммарный объем добычи и извлечения подземных вод по территории ЦФО в 2021 г. составил 5,2 млн куб. м/сут, или 24,4 % от аналогичного показателя по территории Российской Федерации.

На территории ЦФО выделяется несколько основных районов интенсивной техногенной нагрузки на подземные воды, преимущественно в центральной и южной частях округа, где происходят серьезные изменения их гидродинамического состояния (рис. 1.4.12, табл. 1.4.4):

– ***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 жесткости 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 эксплуатируемых горизонтов.

Белгородская область

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения области полностью обеспечивается за счет подземных вод. Для централизованного водоснабжения используются воды турон-маастрихтского и альб-сеноманского водоносных горизонтов. В меньшей степени, в основном для целей розлива, эксплуатируется бат-келловейский водоносный горизонт.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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

В результате многолетней работы водозаборов г. Белгорода и дренажной системы Яковлевского рудника образовалась депрессионная воронка в турон-маастрихском водоносном горизонте. В настоящее время уровень подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта после многолетнего снижения стабилизировался. Депрессия характеризуется установившимся режимом фильтрации. Фактическое понижение в центре депрессии в 2021 г. составило 31,0 м, что не превышает допустимых отметок.

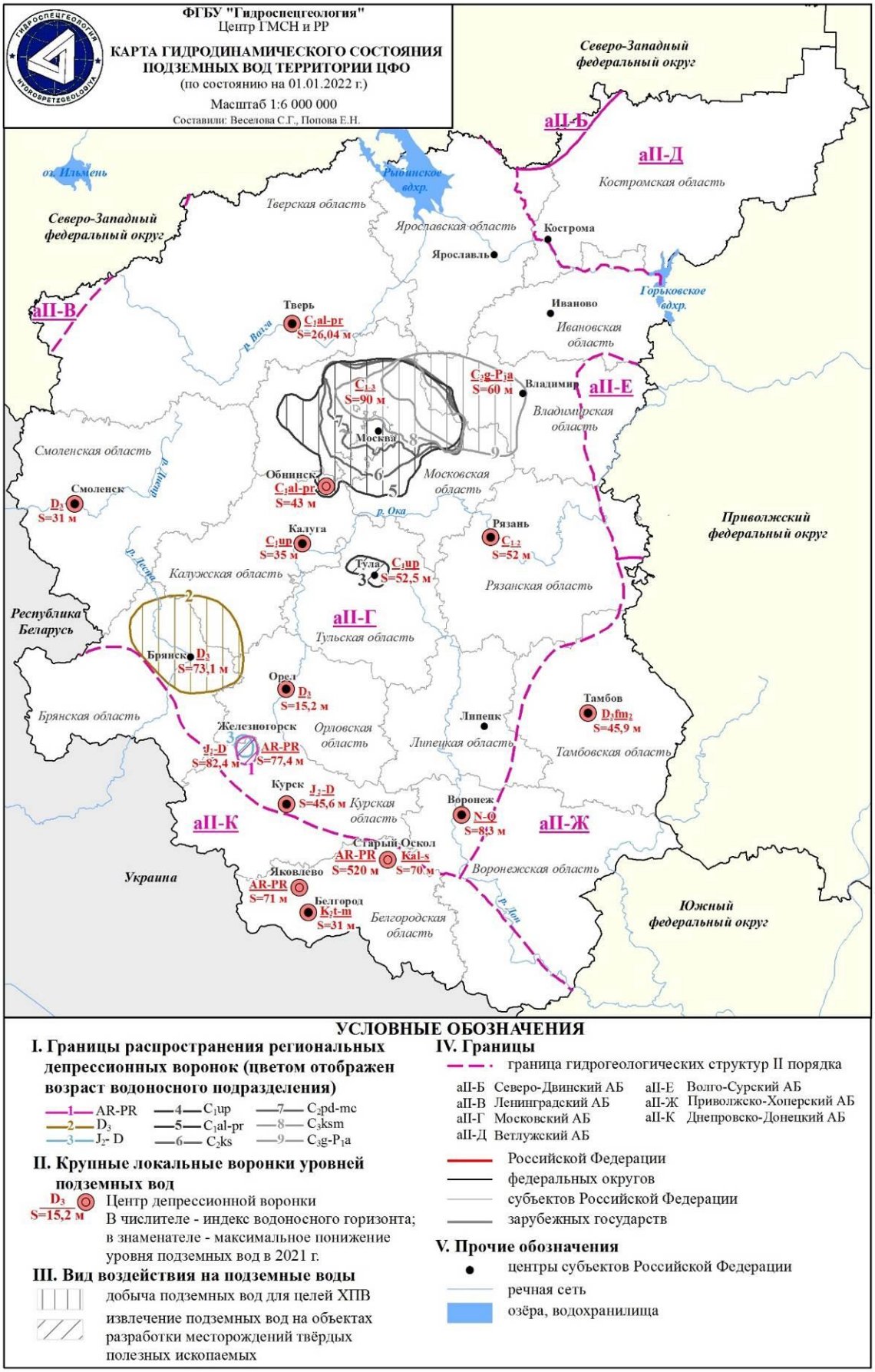


Рис. 1.4.12. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Центрального федерального округа (по состоянию на 01.01.2022)

Таблица 1.4.4

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Центрального федерального округа РФ в 2021 г.

№ на карте	Депрессионная область (воронка)	Гидрогеологическая структура	Субъект РФ	Эксплуатируемый водоносный горизонт или комплекс (индекс)	Площадь, тыс. км^2	Максимальное понижение уровня ПВ, м	
						в 2020 г.	в 2021 г.
1	Московская	aII-Г Московский АБ	Московская область	Гжельско-ассельский (C_3g-P_1a)	14,1	60	60
				Касимовский (C_3ksm)	9,3	60	60
				Подольско-мячковский (C_2pd-mc)	13,9	80	80
				Каширский (C_2ks)	17,9	90	90
				Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	24,3	90	90
2	Тульская	aII-Г Московский АБ	Тульская область	Упинский (C_1up)	1,1	52,5	52,5
3	Брянская	aII-Г Московский АБ	Брянская область	Верхнедевонский (D_3)	12,2	73,4	73,13
4	Орловская		Орловская область	Верхнедевонский (D_3)	0,1	12,7	15,2
5	Курская	aII-Г Московский АБ, aII-К Днепровско-Донецкий АБ	Курская область (г. Курск)	Юрско-девонский (J_2-D)	5,6	66,9	45,6
			Курская область (г. Железногорск)	Юрско-девонский (J_2-D)	0,4	101,7	82,4
				Архей-протерозойский (AR-PR)	0,7	81,2	77,4
6	Губкинская	aII-К Днепровско-Донецкий АБ	Белгородская область	Архей-протерозойский (AR-PR)	1	520	520
				Альб-сеноманский (Kal-s)	0,1	70	70
7	Яковлевская		Белгородская область	Архей-протерозойский (AR-PR)	0,1	71	71
8	Белгородская	aII-К Днепровско-Донецкий АБ	Белгородская область	Турон-маастрихтский (K_2t-m)	0,1	24,5	31
9	Обнинская	aII-Г Московский АБ	Калужская область	Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	0,1	43	43
10	Калужская	aII-Г Московский АБ	Калужская область	Упинский (C_1up)	0,2	35	43,6
11	Рязанская	aII-Г Московский АБ	Рязанская область	Подольско-мячковский (C_2pd-mc)	0,1	16,5	16,5
				Каширский (C_2ks)	0,1	33	33
				Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	0,1	51	52
12	Смоленская	aII-Г Московский АБ	Смоленская область	Среднефаменский (D_3fm_2)	0,1	43	31
13	Тверская	aII-Г Московский АБ	Тверская область	Алексинско-протвинский (C_1al-pr)	0,1	30,6	26,0
14	Воронежская	aII-Г Московский АБ	Воронежская область	Неоген-четвертичный (N-Q)	0,1	9,2	8,9
15	Тамбовская	aII-Ж Приволжско-Хоперский АБ	Тамбовская область	Среднефаменский (D_3fm_2)	0,1	41,9	41,9

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 в архей-протерозойском водоносном комплексе сформировалась депрессионная область. Понижение уровней непосредственно на горных выработках достигает 520 м. В 2021 г. существенных изменений в положении уровней подземных вод не отмечено (рис. 1.4.13).

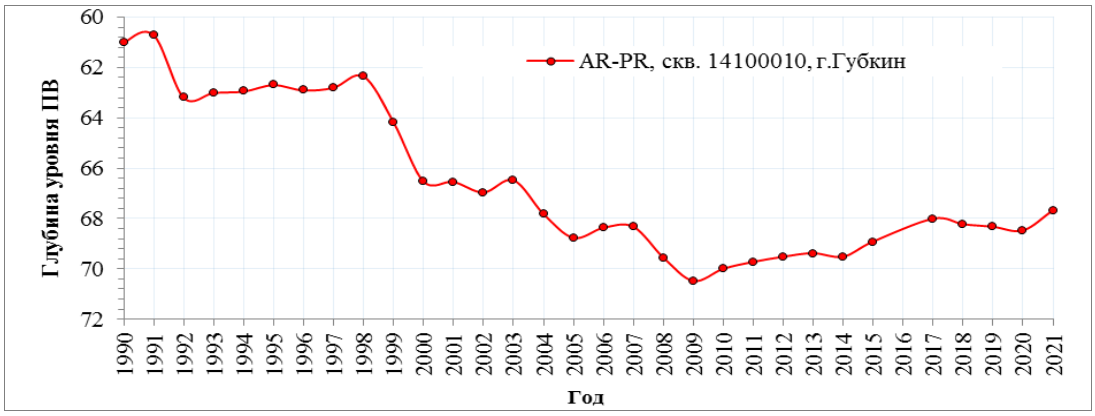


Рис. 1.4.13. Динамика изменения уровня подземных вод архей-протерозойского водоносного комплекса в районе Лебединского карьера в Белгородской области

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

В эксплуатационных скважинах на водозаборах МУП «Горводоканал» г. Белгорода (с. Репное, х. Валковский) на протяжении ряда лет отмечается загрязнение подземных вод турон-маастрихтского водоносного горизонта нитратами (до 5,6 ПДК) и железом (до 6,5 ПДК), а также наблюдалась повышенная общая жесткость (до 2,3 ПДК) и минерализация (до 1,1 ПДК). Источниками загрязнения подземных вод являются сельскохозяйственные объекты.

На участке загрязнения, расположенном в с.Стойло Старооскольского района, сохраняется загрязнение альб-сеноманского водоносного горизонта. В 2020 г. отмечалось повышенное содержание аммония (до 38,2 ПДК), железа (до 6,4 ПДК), марганца (2,1 ПДК). Источником загрязнения являются поля фильтрации Песчанского завода сухих дрожжей.

Белгородская область характеризуется высоким уровнем техногенной нагрузки, которая распределена весьма неравномерно. Практически все 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

На территории области практически повсеместно подземные воды являются единственным источником водоснабжения, исключение составляют города Брянск и Клинцы, где доля использования подземных вод составляет 33 и 24 % соответственно. Основные эксплуатируемые - верхнедевонский и меловой водоносные комплексы.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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 предыдущие годы выделялась крупная региональная Брянско-Орловская депрессионная воронка в верхнефранско-фаменском терригенно-карбонатном комплексе, образованная в результате сочленения депрессий Брянской и Орловской областей. Начиная с 2000-х гг. на фоне сокращения водоотбора наблюдался устойчивый подъем уровней подземных вод (рис. 1.4.14, 1.4.15), вследствие чего происходило выполаживание региональной депрессии и разделение ее на две отдельные воронки – Брянскую и Орловскую. Уровень подземных вод в зоне сочленения воронок восстановился до первоначальных значений и приблизился к естественному (рис. 1.4.16).

Максимальное понижение уровней в центре Брянской депрессионной воронки в 2021 г. составило 73,13 м, по сравнению с прошлым годом уровни повысились на 0,26 м.

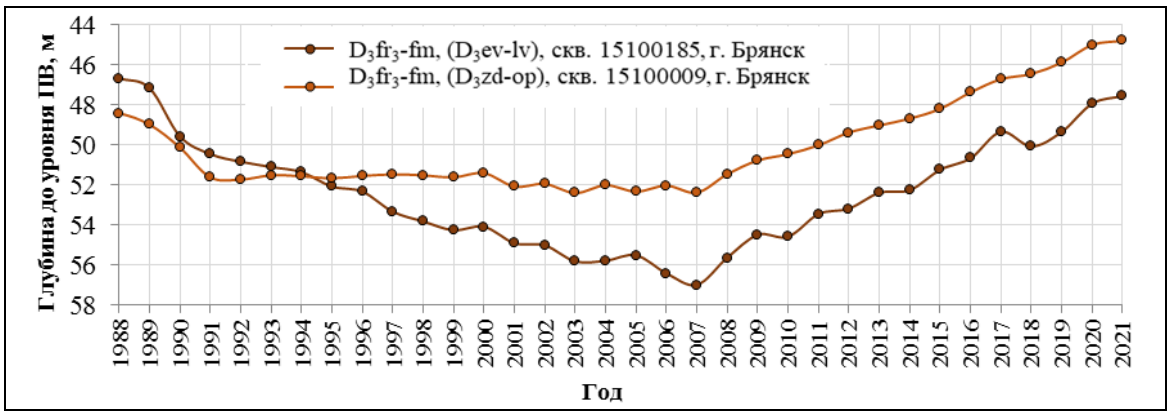


Рис. 1.4.14. График изменения уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса в г. Брянске

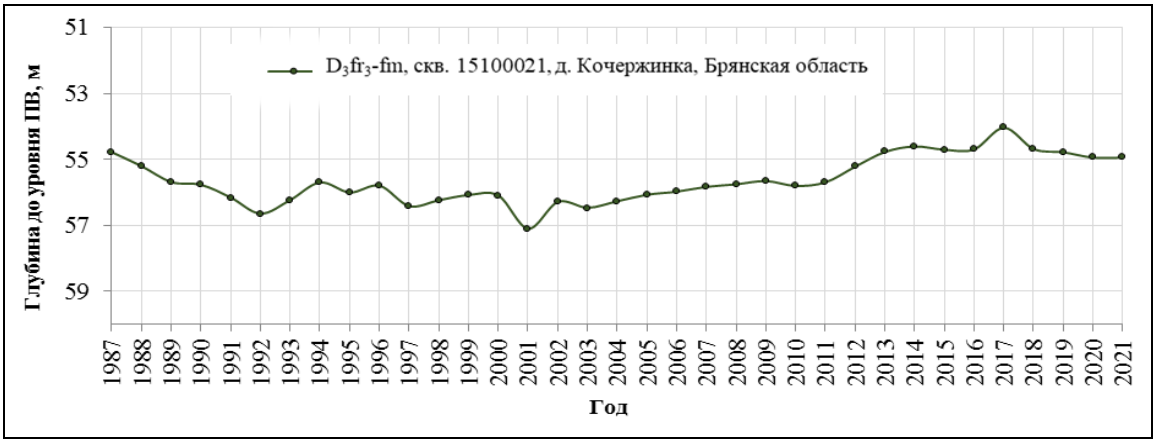


Рис. 1.4.16. График колебания уровня подземных вод верхненфранско-фаменского водоносного комплекса на флангах Брянской депрессии

В 2021 г. в эксплуатационных скважинах водозаборов «Городской» и «Рабочий поселок РТС» (пгт. Комаричи) содержание нитратов в подземных водах меловых отложений составляло 1,03-2,7 ПДК. Наличие нитратов в подземных водах пгт. Комаричи подтверждается в течение нескольких лет. Источником загрязнения подземных вод являются хозяйственно-бытовые сточные воды и отходы.

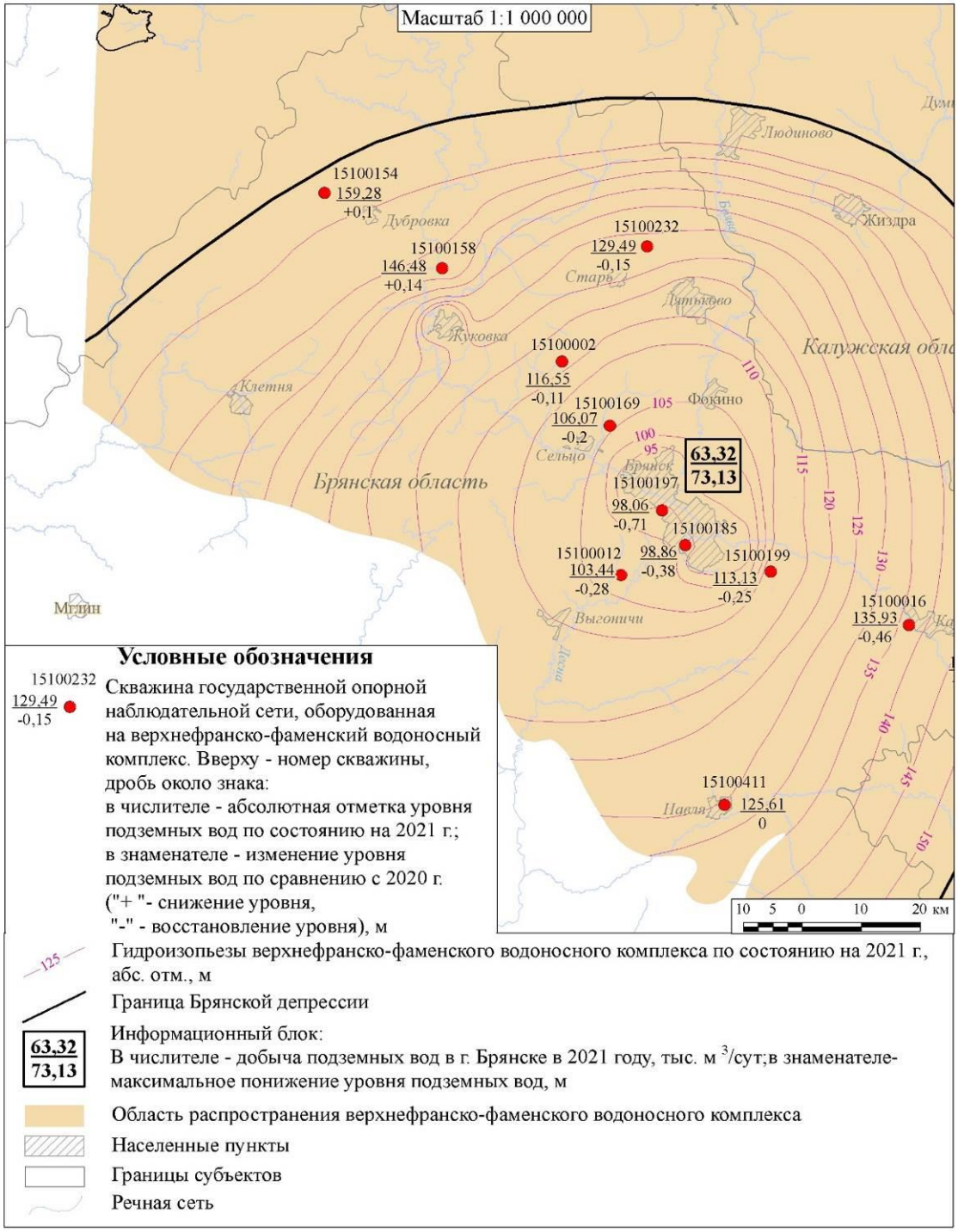


Рис. 1.4.15. Депрессионная область верхнефранско-фаменского водоносного комплекса в Брянской области

В пределах крупных промышленных, сельскохозяйственных и городских агломераций первые от поверхности водоносные горизонты (четвертичные, реже меловые) принимают на себя всю техногенную нагрузку от предприятий, в связи с этим на территории области выделены локальные участки загрязнения подземных вод. В 2021 г. в пределах полигонов ТБО (ООО «Русь», ОАО «Чистая планета», МКП «Благоустройство», МУП «Жилкомсервис г. Трубчевск», ООО «Чистый Город») и ООО «Брянского мясоперерабатывающего комбината» основными загрязняющими компонентами в подземных водах являются аммоний и железо, отмечается превышение ХПК и БПК 5 и окисляемости перманганатной.

На территории области загрязнение подземных вод нефтепродуктами связано с деятельностью предприятий, осуществляющих их хранение и транзит. На территории г. Брянска выявлены участки загрязнения подземных вод нефтепродуктами, приуроченные к таким крупным предприятиям, как промплощадка ОАО «Брянский Арсенал», промплощадка и нефтеналивной пункт «Брянск» филиала БРНПУ АО «Транснефть-Дружба», объекты АО «Брянскнефтепродукт», Вагонное ремонтное депо Брянск-Льговский и др., где интенсивность загрязнения подземных вод в отдельных случаях достигает 100 и более ПДК. Нефтяному загрязнению подвержен четвертичный водоносный горизонт, не являющийся основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения области.

Владимирская область

Для обеспечения ХПВ на территории области используются преимущественно подземные воды. Эксплуатируются преимущественно подземные воды водоносного верхнекаменноугольного карбонатного комплекса (гжельско-ассельский и касимовский водоносные горизонты), в меньшей степени - четвертичные, юрско-меловые, триасовые и пермские водоносные горизонты и комплексы.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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 с центром на водозаборе в г. Орехово-Зуево Московской области. По результатам ведения мониторинга по пунктам ГОНС, в последние годы наблюдается повышение уровня подземных вод в гжельско-ассельском и касимовском водоносных комплексах, что обусловлено снижением суммарного водоотбора на территории Московской области. Фактические понижения уровней подземных вод не превышают допустимых. Истощения запасов подземных вод на эксплуатируемых водозаборах не зафиксировано.

В районе водозаборов городов Ковров, Муром, Гусь-Хрустальный и на Верхне-Судогодском водозаборе (для водоснабжения г. Владимира) сформированы локальные депрессионные воронки в водоносном гжельско-ассельском карбонатном комплексе. В 2021 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 Александров, Кольчугино, Ковров и Муром, где в гжельско-ассельском водоносном комплексе в течение последних лет отмечалось превышение ПДК по фторидам, литию и общей жесткости.

На водозаборе МУВКП г. Гусь-Хрустальный, который эксплуатирует гжельско-ассельский водоносный горизонт, в 2021 г. подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод аммонием (до 1,3 ПДК). Кроме того, в отчетный период выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами (от 3 до 29 ПДК) в эксплуатационных скважинах ОАО «Судогодский молочный завод» (г. Судогда) и ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (г. Владимир, мкр. Юрьевец), эксплуатирующих подземные воды гжельско-ассельского водоносного горизонта.

Основная часть территории области испытывает ограниченную техногенную нагрузку, подземные воды характеризуются стабильным химическим составом и высоким качеством.

Воронежская область

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение области полностью обеспечивается за счет подземных вод. Основным эксплуатируемым водоносным комплексом является неоген-четвертичный, также эксплуатируются турон-сантонский комплекс и альб-сеноманский горизонт, водоносные верхне- и среднедевонские отложения.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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. Негативных последствий эксплуатации подземных вод (осушения водоносных горизонтов и истощения запасов подземных вод) за все время наблюдений не отмечено. В 2021 г. изменение уровней подземных вод определялось исключительно динамикой водоотбора. В целом, сохранились тенденции стабилизации и восстановления уровней эксплуатируемых подземных вод, обусловленные сокращением водоотбора в последние годы.

Наиболее крупная депрессионная 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. Максимальное понижение уровня в водоносном комплексе в 2021 г. незначительно уменьшилось и составило 8,29 м (9,24 м в 2020 г) (рис. 1.4.17).

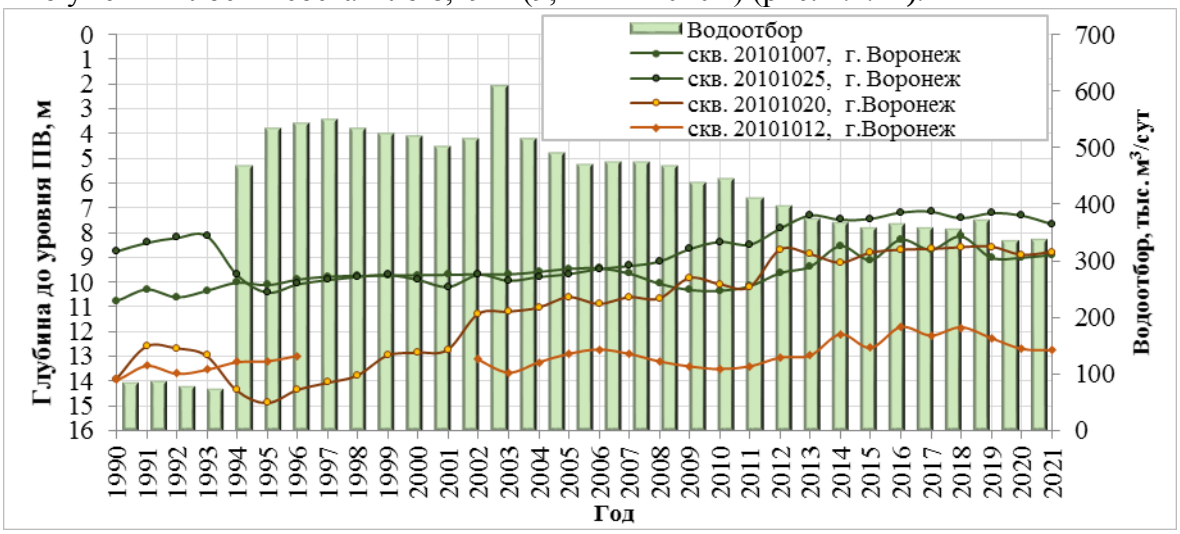


Рис. 1.4.17. Динамика водоотбора и изменения уровня подземных вод неоген-четвертичного водоносного комплекса на территории г. Воронежа

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории области характеризуется практически повсеместно повышенным содержанием железа, марганца и превышением ПДК по общей жесткости. Для данной территории характерно наличие гидрохимических аномалий, которые определяются литохимическим составом разновозрастных водовмещающих пород, выраженных растворенными микрокомпонентами - барием, бором, бромом, фтором. 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.

Наиболее широко распространенными загрязняющими веществами в питьевых подземных водах являются нитраты, которые отмечены на водозаборах г. Воронежа (ООО «РВК-Воронеж», ФГУП «КБХА» (основная площадка), СПК «Воронежский тепличный комбинат»), г. Лиски (МУП «Водоканал»), г. Нововоронеж (МУП «Аквасервис) и г. Острогожск (ООО «Острогожскгидроресурс»). Как правило, загрязнение подземных вод отмечается по отдельным скважинам и интенсивность его не превышает 5 ПДК. Источниками загрязнения подземных вод являются хозяйственно-бытовые сточные воды и отходы, городские свалки, промышленные стоки.

На протяжении ряда лет, в том числе и в 2021 г., качество подземных вод по отдельным скважинам на водозаборе «Богатое» МУП «Водоканал» г. Лиски не соответствует нормативным требованиям к питьевым водам по содержанию нитратов (до 2,2 ПДК). Здесь отмечается локальное загрязнение как четвертичного, так и девонского водоносных комплексов. В центральной части водозабора «Песковатка» МУП «Водоканал» г. Лиски в последние годы практически во всех скважинах отмечалось ухудшение качества воды по общей жесткости (до 2,7 ПДК). Основной причиной изменения гидрохимического состояния на водозаборах г. Лиски является подток загрязненных подземных вод от техногенных источников, расположенных выше по потоку от эксплуатируемых водозаборов.

В южной левобережной части г. Воронежа продолжает существовать участок загрязнения подземных вод некалем (СПАВ), сформировавшийся в результате многолетней эксплуатации полей фильтрации завода синтетического каучука ОАО «Воронежсинтезкаучук». Химический состав промышленных стоков, ранее сбрасываемых на поля фильтрации, характеризовался высоким содержанием различного рода органических соединений (стирол, некаль и др.), а также неорганических веществ (сульфаты, хлориды и др.). В настоящее время по данным объектного мониторинга фиксируется загрязнение подземных вод неоген-четвертичного и девонского водоносного комплексов некалем (до 19,0 ПДК) в пределах территории промышленного предприятия ОАО «Воронежсинтезкаучук». Главным фактором, определившим формирование качества подземных вод на участке загрязнения, явилось их смешение с загрязненными водами, поступившими от полей фильтрации ОАО «Воронежсинтезкаучук». Помимо некаля, в подземных водах отмечается повышенное содержание аммония, железа и хлоридов. Присутствие этих компонентов обусловлено как природными, так и техногенными факторами. В целом отмечается уменьшение концентраций некаля по сравнению с прошлым годом (в 2020 г. – 20,6 ПДК).

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 в эксплуатационной скважине в 2021 г. составляла 4,32 ПДК). В целом, отмечается уменьшение концентраций некаля по сравнению с прошлыми годами (рис. 1.4.18).

По наблюдательным скважинам водозабора в отчетном году наблюдения не проводились, хотя в 2019 г. отмечалось повышенное содержание нефтепродуктов (до 5,4 ПДК), которое может быть связано с деятельностью нефтебазы (ЗАО «Воронеж-Терминал»), расположенной в 5 км от водозабора. В то же время на участке загрязнения содержание нефтепродуктов в подземных водах неоген-четвертичного водоносного комплекса в 2021 г. достигало 38,3 ПДК. Причиной загрязнения подземных вод послужили многолетние утечки нефтепродуктов на участках сливно-наливных эстакад и резервуарных парков. Вероятность попадания загрязняющих веществ в подземные воды, добываемые водозабором, сохраняется.

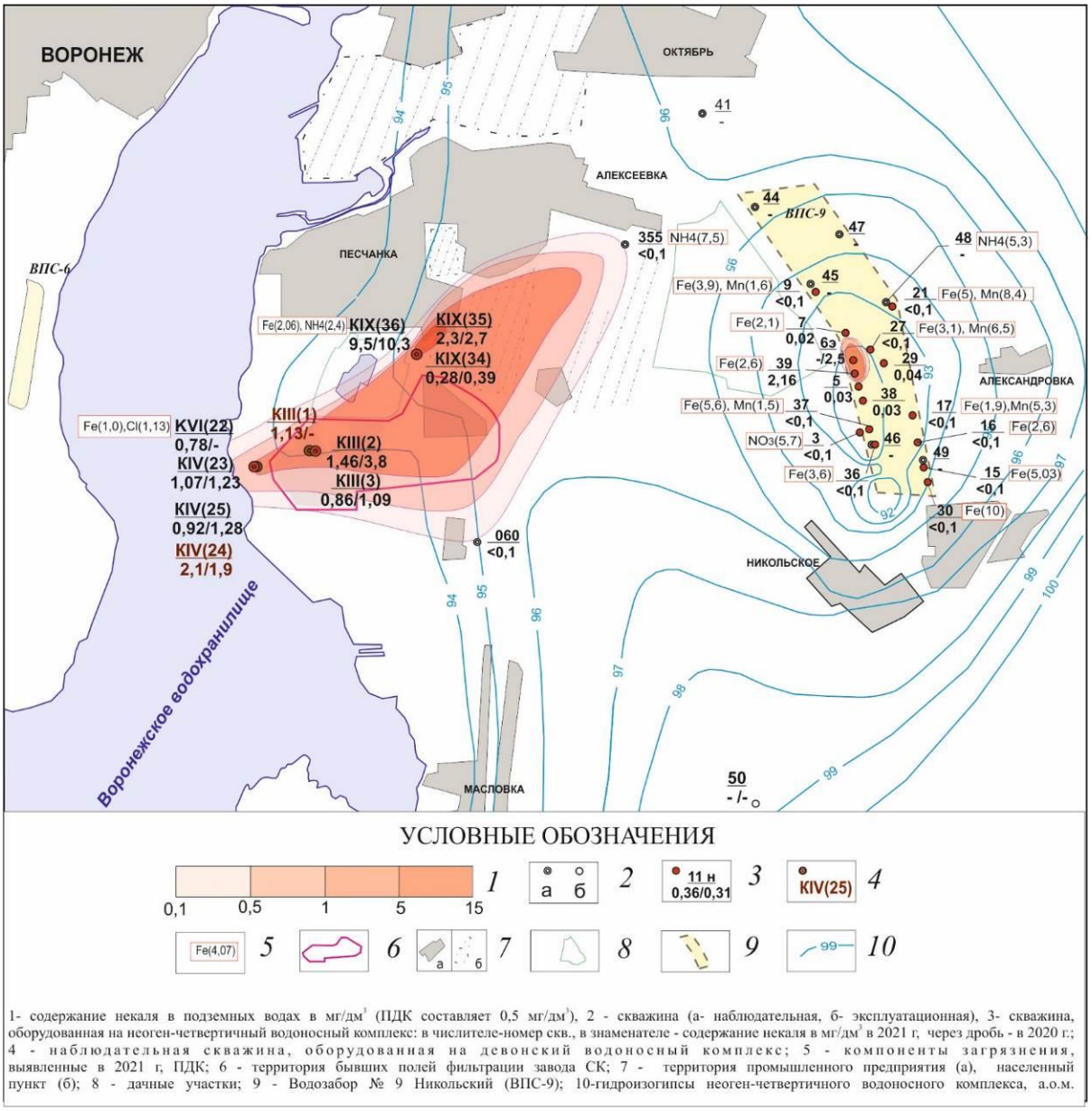


Рис. 1.4.18. Схематическая карта загрязнения неоген-четвертичного комплекса в районе бывших полей фильтрации ОАО «Воронежсинтезкаучук»

Ивановская область

Для целей ХПВ населения области используются поверхностные и подземные воды. Эксплуатируются в основном четвертичный и волжско-альбский водоносные комплексы, в меньшей степени – татарско-ветлужский и гжельско-ассельский водоносные комплексы.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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.

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. Для большинства водозаборов характерно снижение водоотбора в последние годы, что

способствует восстановлению уровней. В 2021 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.

В 2021 году впервые выявлено загрязнение подземных вод четвертичного водоносного комплекса аммонием (1,1-1,4 ПДК) в эксплуатационных скважинах АО «Водоканал» в Приволжском районе области (г. Приволжск, с. Северцево).

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

Для целей ХПВ населения области используются преимущественно подземные воды. 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.

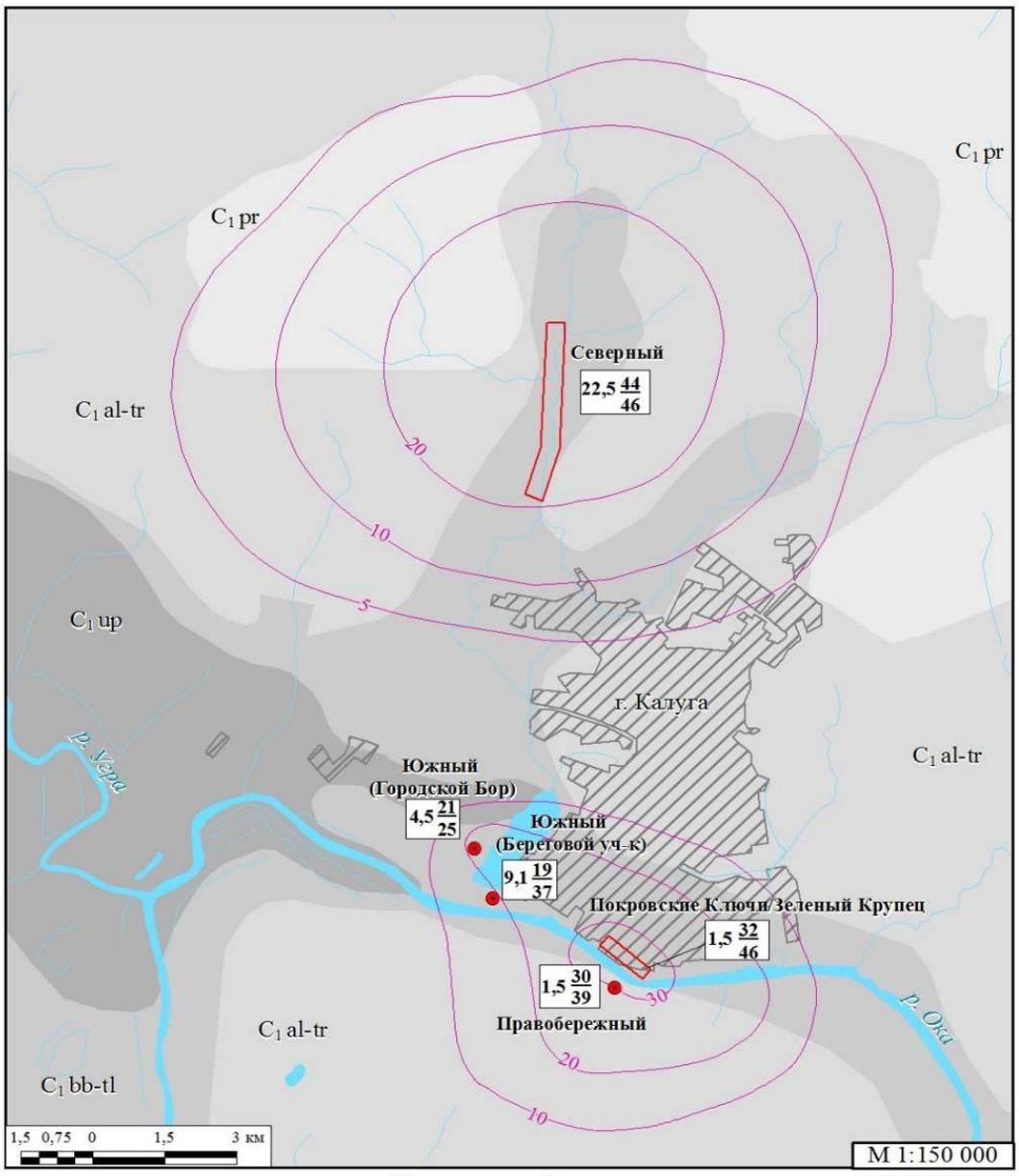
Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

В пределах Обнинского промрайона сформировалась депрессионная воронка в алексинско-протвинском водоносном комплексе. В 2021 г. максимальное понижение уровня подземных вод в центре депрессии осталось на уровне прошлых лет и составило около 43 м (группа водозаборов Обнинского МПВ) при допустимом понижении 49 м.

Также на гидродинамическое состояние подземных вод в Обнинском промрайоне оказывает влияние их интенсивная эксплуатация в Московской области, что привело к наложению местных депрессий на региональную и увеличило темпы снижения уровней эксплуатируемых горизонтов.

В Калужском промышленном районе депрессионная воронка сформирована в упинском водоносном комплексе, в пределах зон влияния крупных водозаборов. В 2021 г. в центре депрессии (водозабор «Северный) максимальное понижение составило 43,6 м при допустимом - 46 м. На водозаборе «Правобережный» максимальное понижение уровня было установлено - 30 м, на водозаборе «Южный» - 21,1 м, что также не превышает допустимых величин 39 м и 25 м соответственно (рис. 1.4.19). В настоящее время отмечается общее снижение водоотбора и стабилизация уровней подземных вод.

Природное качество подземных вод, используемых для ХПВ, на отдельных участках не соответствует нормативным требованиям по содержанию железа, марганца, стронция, лития, кремния, бора и фторидов. Повышенные концентрации стронция в подземных водах обусловлены наличием в водовмещающих породах легко выщелачиваемых и растворимых солей стронция (целестина). 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 5 ПДК. При смешении вод этих водоносных горизонтов потребителям подается вода, качество которой соответствует нормативным требованиям. Более сложная ситуация наблюдается на тех водозаборах, которые эксплуатируют подземные воды только алексинско-тарусского водоносного комплекса. Техногенного загрязнения основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов на территории области в 2021 г. не установлено.



Условные обозначения

I. Основные водоносные горизонты и комплексы

- C1 pr — Протвинский горизонт
- C1 al-tr — Алексинско-тарусский комплекс
- C1 bb-tl — Бобриковско-тульский комплекс
- C1 up — Упинский горизонт

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

Информационный блок: слева - добыча ПВ в 2021 г., тыс. м^3/сут (упинский горизонт)

22,5 44/46 — в числителе - максимальное понижение уровня ПВ в 2021 г., м; в знаменателе - допустимое понижение уровня ПВ в 2021 г., м

Водозаборы подземных вод для водоснабжения г. Калуги и их названия:

Правобережный

Северный

–5– Изолинии понижения уровня ПВ, м

III. Прочие обозначения

Реки

Граница города Калуга

Рис. 1.4.19. Депрессионные области на территории Калужской области (по состоянию на 01.01.2022)

Костромская область

Водоснабжение крупных городов области (Кострома, Буй, Шарья, Мантурово, Нерехта) осуществляется преимущественно за счет поверхностных источников. Подземные воды для ХПВ населения области используют практически все сельские поселения. Эксплуатируются подземные воды четвертичных, юрско-меловых и пермско-триасовых отложений.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Невысокий уровень добычи подземных вод предопределил практически повсеместное сохранение естественной гидродинамической обстановки на территории области. В 2021 г. на действующих водозаборах положение уровней подземных вод определялось объемом добычи, значительного снижения их уровней относительно прошлого года не отмечено, снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок не зафиксировано.

Качество подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения населенных пунктов, не соответствует нормативным требованиям по содержанию железа, марганца, бора, фтора и лития, повышенное содержание которых имеет природный характер.

В 2021 г. подтвердилось ранее выявленное загрязнение подземных вод бором (до 2,76 ПДК) четвертичного водоносного горизонта на водозаборе ОАО «Ремонтно-сервисное предприятие тепловых и подземных коммуникаций Костромской ГРЭС» в п. Волгореченске, вызванное, скорее всего, следствием сработки уровня эксплуатируемого окско-московского водоносного горизонта и подтягиванием некондиционных вод нижележащего ветлужского водоносного комплекса.

Источником загрязнения подземных вод отходами производства борной кислоты и магнезии является шламонакопитель ОАО «Буйского химического завода», расположенный на расстоянии 1,5-5 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, по результатам гидрохимического опробования в наблюдательных скважинах, оборудованных на четвертичный водоносный горизонт, в 2021 г. установлено загрязнение подземных вод аммонием, железом, марганцем, бором, натрием и сульфатами, а также отмечалось превышение ПДК по минерализации и общей жесткости. Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения в зоне влияния шламонакопителя ОАО «Буйского химического завода» 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 – юрский, верхне- и среднедевонский водоносные комплексы.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Основными причинами нарушения гидродинамического состояния подземных вод на территории области является их извлечение при дренаже и водоотливе на разрабатываемом Михайловском железорудном месторождении (ПАО «Михайловский ГОК») и их интенсивная добыча для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения (гг. Курск, Железногорск).

В многолетнем разрезе наибольший темп снижения уровней подземных вод в девонско-юрском водоносном комплексе был вызван шахтным водоотливом на Михайловском железорудном месторождении в период с 1962 по 1972 годы. В течение последних лет наблюдается квазистационарный режим эксплуатации, изменение среднегодовых уровней подземных вод составляет 10-40 м при максимальном – 60,3 м.

В районе г. Курска совместно эксплуатируются бат-келловейский и ряжский водоносные терригенные комплексы. В последние годы в связи с переводом водоснабжения города на водозаборы, оборудованные на меловые водоносные горизонты, происходит уменьшение водоотбора из юрско-девонского водоносного комплекса. Максимальное понижение уровня в 2021 г. уменьшилось и составило 45,6 м (в 2020 г. – 66,9 м), при допустимом понижении 100 м.

В 2021 году фактические понижения уровней в водоносных горизонтах и комплексах на территории области не превышали допустимых значений, рассчитанных при оценке запасов подземных вод (рис. 1.4.20).

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 горнопромышленный район (г. Железногорск) и Курчатовская промышленная зона (г. Курчатов). В пределах Курской городской агломерации 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 4,6 ПДК), связанное с подтягиваем некондиционных природных вод.

В пределах Курчатовской промышленной зоны расположен групповой водозабор «Курчатовский», который является основным поставщиком питьевой воды для населения г. Курчатова. Добыча воды на водозаборе осуществляется из альб-сеноманского водоносного горизонта, который слабо защищен от поверхностного загрязнения, так как имеет тесную гидравлическую связь с вышележащими турон-маастрихтским и четвертичным аллювиальным водоносными комплексами. В отчетный период на водозаборе отмечалось только превышение ПДК по железу (до 3,0 ПДК), связанное с подтягиваем некондиционных природных вод.

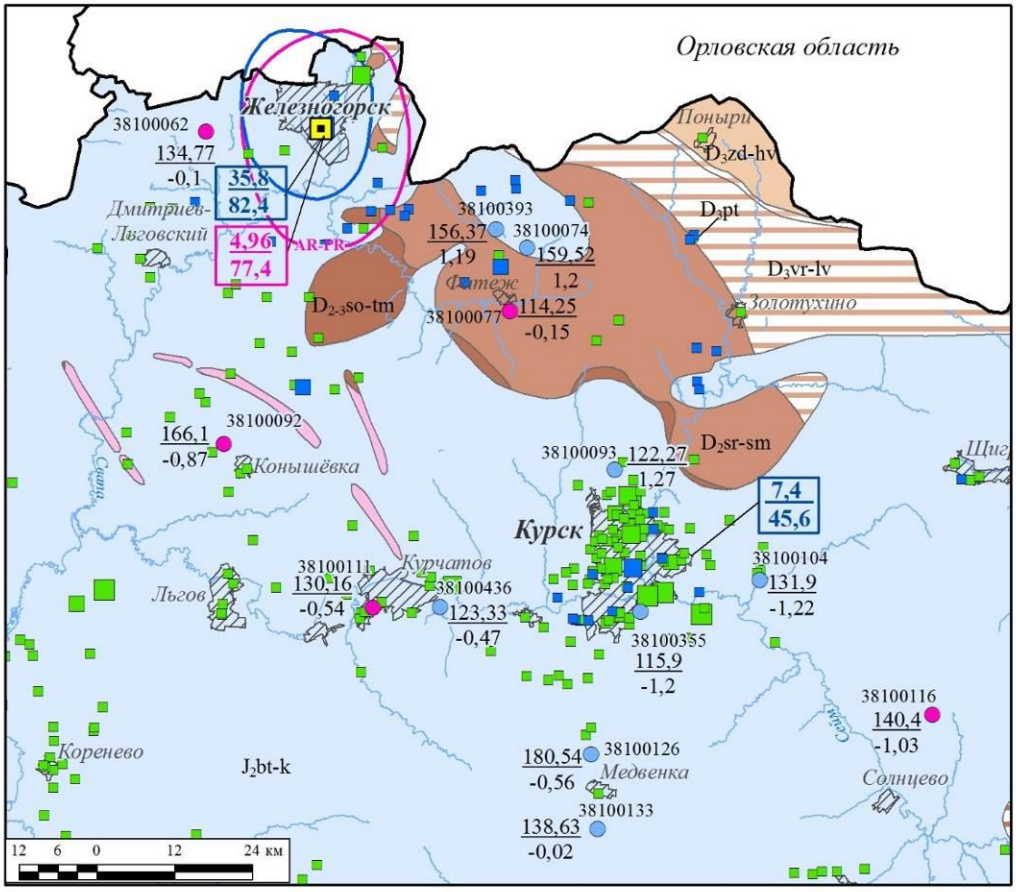
В 2021 году подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод в пределах полей фильтрации ООО «Промсахар», ООО «Сахаринвест», ЗАО «Олымский сахарный завод», МУП «Горводоканал» г. Рыльска, ООО «КурскПродукт», промплощадка ОАО «Курскрезинотехника», ОАО «Полигон захоронения промышленных отходов «Старково». В подземных водах отмечалось превышение нормативных требований к питьевым водам по содержанию аммиака (по азоту) (до 13,1 ПДК) и нефтепродуктов (до 7,8 ПДК).

Липецкая область

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения области осуществляется полностью за счет подземных вод. Основными эксплуатируемыми водоносными комплексами являются неоген-четвертичный и верхнедевонский.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории 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.



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:

- 35,8 / 82,4 — В числителе - водоотбор (добыча и извлечение) подземных вод в 2021 г., тыс. м^3/сут; в знаменателе- максимальное понижение уровня подземных вод в 2021 г., м. Цветом показано водоносное подразделение:
  - Юрско-девонский водоносный комплекс;
  - Архей-протерозойская водоносная зона трещиноватости

38100133 / 138,63 / -0,02 — 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 2021 г.;
в знаменателе - изменение уровня подземных вод по сравнению с 2020 г. ("+ "-снижение уровня, "-" - восстановление уровня), м

Водозабор питьевых и технических подземных вод, тыс. м^3/сут:
- до 0,5
- 0,5-1,0
- 1,0-10,0
- более 10,0

- юрско-девонский водоносный комплекс
- меловые водоносные комплексы
- Водопонизительная система карьера ПАО "Михайловский ГОК"
- Населенные пункты
- Границы субъектов
- Речная сеть

Рис. 1.4.20. Депрессионные воронки на территории Курской области (по состоянию на 01.01.2022)

В 2021 г. водозаборы на территории области по-прежнему работали в штатном режиме, снижение уровня в центрах водозаборов не превышало расчетных значений, истощения запасов подземных вод основных водоносных комплексов не отмечено.

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

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

На водозаборах г. Липецка наибольшую опасность представляет нитратное загрязнение подземных вод. В 2021 г. на территории г. Липецка подтверждено загрязнение подземных вод нитратами (до 1,3 ПДК) на крупных водозаборах - «Монастырские ключи» и «Трубный-Б», эксплуатирующих подземные воды задонско-елецкого водоносного горизонта. 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, подаваемой населению, достигается путем смешивания с водой из других водозаборов.

В отчетный период загрязнение подземных вод нитратами (до 4,0 ПДК) наблюдалось также в одиночных эксплуатационных скважинах, расположенных в сельских населенных пунктах в Воловском, Задонском, Добринском, Елецкий, Липецком, Измалковском и Усманском районах. Источниками загрязнения подземных вод являются сельскохозяйственные объекты (животноводческие комплексы, склады удобрений и др.).

Таким образом, на отдельных территориях области наблюдаются существенные проблемы с обеспечением населения качественной питьевой водой.

Московская область и г. Москва

В Московской области для питьевого, хозяйственно-бытового и технического водоснабжения населения, предприятий и организаций используются преимущественно подземные воды.

В пределах г. Москвы добыча подземных вод осуществляется в основном для технического водоснабжения отдельных предприятий, а также при водопонижающих мероприятиях в строительстве и эксплуатации инженерных сооружений и метрополитена. Доля использования подземных в общем балансе ХПВ г. Москвы мала и составляет около 1%. Хозяйственно-питьевое водоснабжение города на 99% 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-бытового и технического водоснабжения эксплуатируются водоносные горизонты и комплексы каменноугольных отложений: гжельско-ассельский, касимовский, подольско-мячковский, каширский и алексинско-протвинский.

Сведения о запасах подземных вод на территории г. Москвы и Московской области приведены в приложении 1, о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Интенсивный отбор подземных вод каменноугольных отложений, максимальные значения которого в 1980-е гг. превышали 4 млн куб. м/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. 1.4.21).

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 районе 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 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 50-80 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 также 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 2021 г. практически не изменилась относительно предыдущих лет.

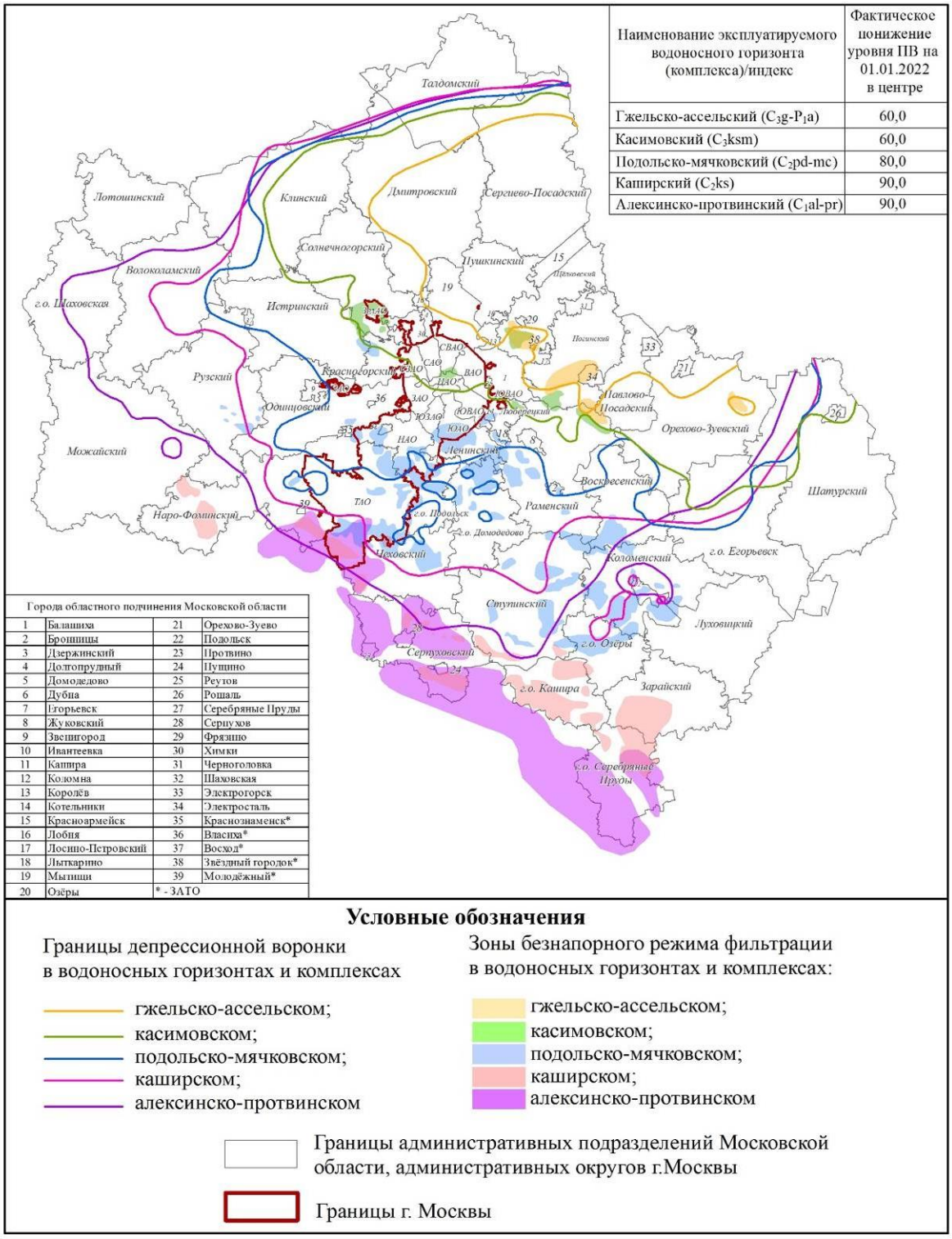


Рис. 1.4.21. Схематическая карта распространения Московской региональной депрессии в каменноугольных водоносных горизонтах и комплексах на территории Московской области и г. Москвы (по состоянию на 01.01.2022)

Природное качество подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов, приуроченных к каменноугольным отложениям, характеризуется практически повсеместно превышением ПДК по общей жесткости и содержанию железа. В подземных водах средне- и нижнекаменноугольных, а в северо-восточной части области и верхнекаменноугольных отложений систематически отмечаются повышенные концентрации фторидов, стронция, лития, бария, бора и некоторых других компонентов.

На отдельных территориях Московской области 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 каменноугольных 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.

По данным гидрохимического опробования в 2021 г. на водозаборах городов Дубна, Дзержинский, Москва, Люберцы, Реутов, Шатура, Щербинка и в населенных пунктах, расположенных в Домодедовском, Красногорском, Наро-Фоминском, Ногинском, Подольском, Раменском, Ступинском и Шаховском районах, в подземных водах каменноугольных отложений наблюдалось повышенное содержание аммония, железа, бора, марганца, лития, стронция, фторидов, сульфатов и других компонентов, а также отмечалось превышение ПДК по минерализации, общей жесткости и окисляемости перманганатной. Интенсивность загрязнения подземных вод не превышала 10,0 ПДК, за исключением железа, содержание которого достигало 27,7 ПДК. 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. В 2021 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 ХПВ 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.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Значительную нагрузку на гидродинамическое состояние подземных вод оказывает как их интенсивная добыча для хозяйственно-питьевого водоснабжения, так и 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.

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 отмечался устойчивый подъем уровней подземных вод (рис. 1.4.22).

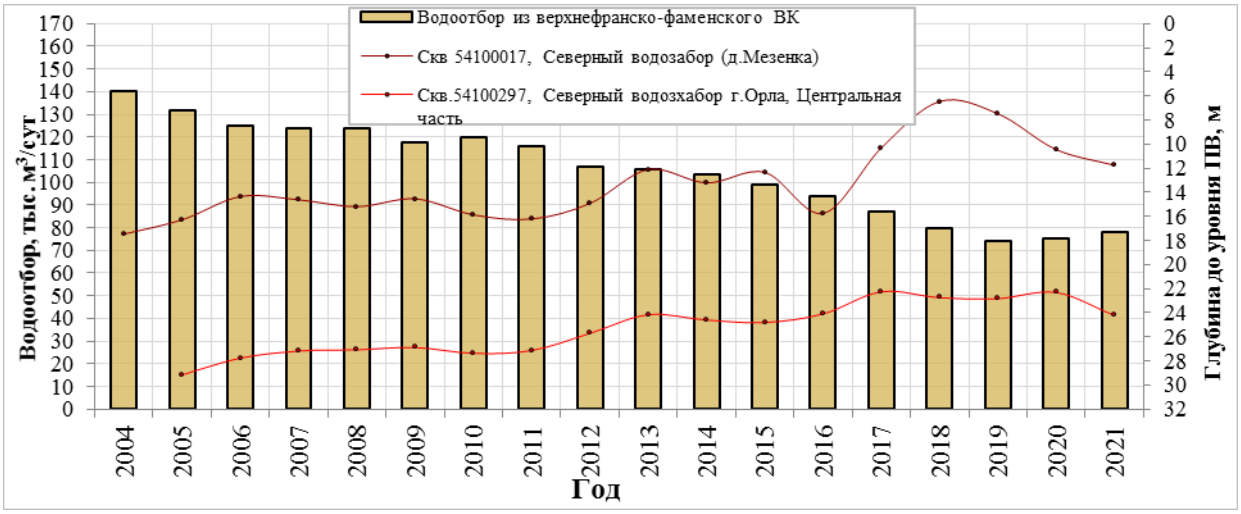


Рис. 1.4.22. График колебания водоотбора и уровня подземных вод верхнефранско-фаменского водоносного комплекса в г. Орле

Результаты наблюдений 2017 г. свидетельствовали о полном восстановлении уровней в зоне сочленения воронок и, соответственно, о разделении депрессии на две отдельные воронки. В 2021 г. в центре Орловской воронки (водозабор Комсомольский) максимальное понижение составило 15,2 м или 29% от допустимого.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории области характеризуется несоответствием их качества питьевым нормам по общей жесткости, 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 интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения 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 рост 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» (Комсомольский, Окский, Южно-Хомутовский, Кромский, Юго-Восточная и Северо-Западная станции подкачки) в 2021 году в подземных водах верхнедевонских отложений отмечалось повышенное содержание железа (до 5,3 ПДК) и магния (до 1,1 ПДК), превышение по общей жесткости (до 1,8 ПДК), связанное с подтягиванием некондиционных природных вод.

Загрязнение подземных вод задонко-оптуховского водоносного горизонта верхнего девона нитратами (до 2,1 ПДК) отмечалось на водозаборах ОАО «Гамма» (г. Орел), ОАО «РЖД» (д. Домнино и д. Кузьмичевка).

На территории области техногенная нагрузка особенно высока в пределах Орловской городской агломерации и в Орловско-Мценском промышленном районе. В отчетный период продолжено наблюдение на наиболее крупных участках загрязнения подземных вод – ЛПДС «Стальной Конь», где в подземных водах верхнедевонского водоносного комплекса фиксировались, как и в 2020 г., нефтепродукты (до 22,4 ПДК).

В 2021 г. в пределах накопителя промышленных отходов Орловского сталепрокатного завода (ООО «ОСПАЗ») подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод верхнедевонского водоносного комплекса железом (до 1,5 ПДК). В пределах очистных сооружений биологической очистки сточных вод г. Орла в подземных водах четвертичных и верхнедевонских отложений отмечается превышение только по общей жесткости

(до 2,6 ПДК). Загрязнение подземных вод от техногенных источников фиксируется в наблюдательных скважинах, расположенных непосредственно на территории предприятий.

Рязанская область

В Рязанской области обеспечение водой потребителей осуществляется за счет подземных и поверхностных вод. Поверхностными водами более чем на половину снабжаются города Рязань и Новомичуринск.

Для ХПВ используются водоносные горизонты и комплексы каменноугольных отложений (касимовский, подольско-мячковский, каширский, алексинско-протвинский), а также озёрско-хованский водоносный комплекс верхнего девона.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории 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 данный комплекс. Максимальное понижение уровня в 2021 г. по-прежнему отмечено на водозаборе «Водоканал г. Рязани» и составило 16,5 м (в 2019 г. – 16,2 м).

Депрессионная воронка в каширском карбонатном комплексе охватывает всю территорию г. Рязани и прилегающую территорию Рязанского района. Наибольшее снижение уровней водоносного комплекса отмечается в юго-восточной части г. Рязани. Депрессия осложнена развитием локальных воронок (водозаборы МП «Водоканал города Рязани» Соколовская ОВС, Павловский, Луковский лес). В 2021 г. максимальное понижение в центре общей депрессии составило 33 м, что ниже допустимых величин.

Депрессионная воронка в алексинско-протвинском карбонатном комплексе также распространяется на всю территорию г. Рязани и прилегающую территорию Рязанского района. В составе депрессии выделяются самостоятельные локальные воронки, приуроченные к водозаборам Соколовская ОВС, ОАО «Русская пивоваренная компания «Хмелефф», Болдыревская Н.С. Максимальное понижение уровня подземных вод отмечено в юго-восточной части г. Рязани, в 2021 г. сохранилось на уровне 2020 г. - 51 м.

В 2021 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, а также 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.

В 2021 г. на водозаборе ООО «Гардиан стекло Рязань» (г. Рязань) в подземных водах подольско-мячковского водоносного комплекса подтвердилось повышенные содержание железа (до 2,1 ПДК) и общей жесткости (до 1,4 ПДК). Кроме того, в Рязанском районе на водозаборе МУП ЖКХ "Быт" (сс. Поляны, Заокское) выявлено загрязнение подземных вод каширского водоносного горизонта свинцом (4,0 ПДК) и алексинско-тарусского водоносного горизонта - удельной суммарной альфа-активностью (1,7 ПДК). Источники загрязнения подземных вод в настоящее время не определены.

В отчетный период подтверждено ранее выявленное загрязнение подземных вод озерско-хованского водоносного горизонта на водозаборе ОАО «Скопинский автоагрегатный завод» (с. Чулково) железом. По сравнению с прошлым годом содержание железа в

подземных водах увеличилось и составило 99,7 ПДК (в 2020 г. – 84,9 ПДК). Источник загрязнения подземных вод не установлен.

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

Смоленская область

На территории области ХПВ 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.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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

В районе г. Смоленска депрессионная воронка сформирована в водоносном среднефаменском комплексе. Наибольшее понижение уровней отмечается в районе Бабьегорского и Верхне-Ясенного водозаборов и составляет 28 м и 31 м соответственно, что не превышает допустимых значений.

В настоящее время все водозаборы области работают в установившемся режиме. Сработки уровней и истощения водоносных комплексов не отмечается.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории области характеризуется повышенным содержанием в подземных водах железа 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.

По результатам гидрохимического опробования в 2021 г. на водозаборах МП «Горводоканал» г. Смоленска (Бабьегорский и Верхне-Ясенный) подтверждено загрязнение подземных вод фаменского водоносного горизонта железом (до 6,0 ПДК), также отмечалась повышенная общая жесткость (до 1,4 ПДК).

На водозаборе АО «Концерн Росэнергоатом» «Смоленская атомная станция»» (г. Десногорск) в 2021 г. подтвердилось загрязнение подземных вод фаменского водоносного горизонта железом (до 4,3 ПДК) и стронцием (до 3,2 ПДК). На водозаборе МУП «Коммунсервис» (г. Велиж) в подземных водах верхнедевонского водоносного комплекса отмечалось повышенное содержание сульфатов (2,7 ПДК), также наблюдалось превышение ПДК по общей жесткость (до 3,9 ПДК) и сухому остатку (1,2 ПДК). Загрязнение основных водоносных горизонтов и комплексов связанно, в основном, с подтягиванием некондиционных природных вод.

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

Тамбовская область

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения области осуществляется за счет подземных вод. Для централизованного водоснабжения эксплуатируется преимущественно верхнедевонский (фаменский) водоносный комплекс, в меньшей степени используются нижнемеловой и неогеновый водоносные комплексы.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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 к нему территорий за многолетний период эксплуатации в продуктивном фаменском комплексе сформирована крупная депрессионная воронка. Площадь воронки охватывает практически всю промышленную агломерацию г. Тамбова (Тамбовский район и часть Рассказовского). Центр депрессионной воронки приурочен к участкам водозаборов Полковой и Татановский. В 2021 г. величина водоотбора в районе г. Тамбова увеличилась на 9,4 тыс. куб. м/сут, максимальное понижение уровня в центре депрессии не изменилось по сравнению с предыдущим годом и составило 41,9 м.

В районе г. Мичуринска депрессионная воронка также сформирована в фаменском водоносном комплексе. По отдельным скважинам в 1970-80 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 2021 г. не изменилось и составило 12 м.

В пределах Рассказовской депрессии 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 2021 г. максимальное понижение уровня в центре депрессии оставалось на уровне прошлых лет - 3,9-4,1 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.

В районах интенсивной добычи подземных вод (гг. Тамбов, Котовск, Мичуринск, Рассказово) изменение химического состава подземных вод часто происходит из-за подтягивания некондиционных вод из ниже- и вышележащего горизонтов. Так, на водозаборах МККУ-Восточный (г. Мичуринск) в 2021 г. в подземных водах верхнедевонского (фаменского) водоносного комплекса отмечалось повышенное содержание железа (до 20,0 ПДК). На территории ОАО "Тамбовмаш" выявлено загрязнение подземных вод верхнедевонского (фаменского) водоносного комплекса нефтепродуктами (до 9,5 ПДК).

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. Здесь установлено загрязнение подземных вод не только первого от поверхности водоносного горизонта, но и нижележащих – нижнемелового и верхнедевонского (фаменского). 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.

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

На территории Тверской области ХПВ обеспечивается за счёт добычи подземных вод. 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.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Нарушенный режим подземных вод на территории области отмечается в пределах зон влияния крупных водозаборов подземных вод городов Твери, Осташкова, Конаково, Торжка, Удомли и др. Наблюдения в 2021 г. велись в пределах Тверецкого и Медновского водозаборов г. Твери.

Крупная депрессионная область сформирована в г. Твери, в плане практически совпадающет с границами территории города. За длительное время эксплуатации подземных вод водозаборами г. Твери (Городской, Тверецкий, Медновский) образованы депрессионные воронки в касимовском, подольско-мячковском и алексинско-протвинском водоносных комплексах, осложненные локальными воронками, развитыми в пределах указанных водозаборов. Наибольшая нагрузка и, как следствие, максимальное понижение уровней наблюдается в алексинско-протвинском водоносном горизонте.

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 4 раза) превышал водоотбор из подольско-мячковского комплекса. В результате на отдельных участках произошло перераспределение напоров, абсолютные отметки уровня в алексинско-протвинском комплексе стали ниже, чем в каширско-мячковском. Добыча подземных вод из алексинско-протвинского водоносного комплекса в 2021 г. уменьшилась на 4,12 тыс. куб. м/сут, что привело к восстановлению уровня. Максимальное понижение уровня в 2021 г. уменьшилось по сравнению с 2020 годом на 4,56 м и составило 26,04 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 2021 г. максимальное понижение в центре водозабора осталось на уровне прошлого года - 6,9 м (рис. 1.4.23, 1.4.24).

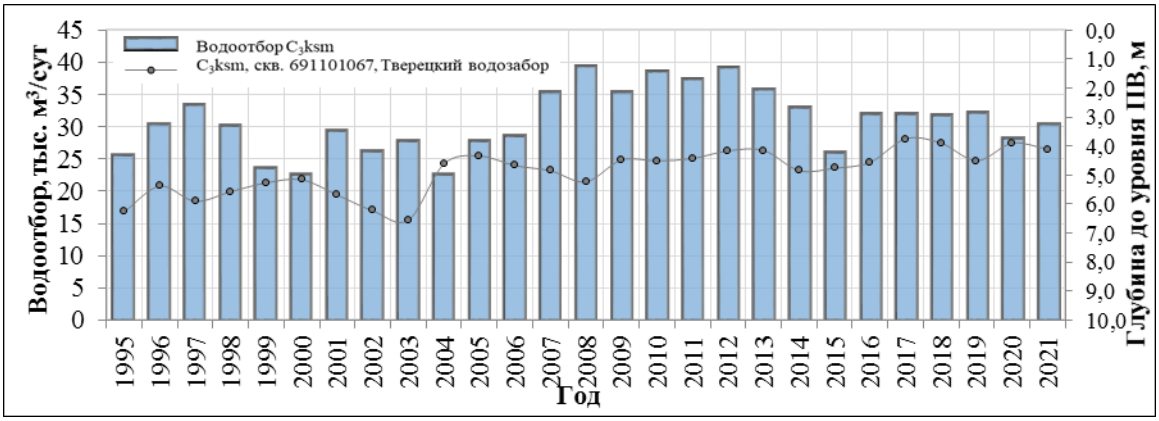


Рис. 1.4.23. График изменения водоотбора и уровня подземных вод касимовского водоносного комплекса на Тверецком водозаборе

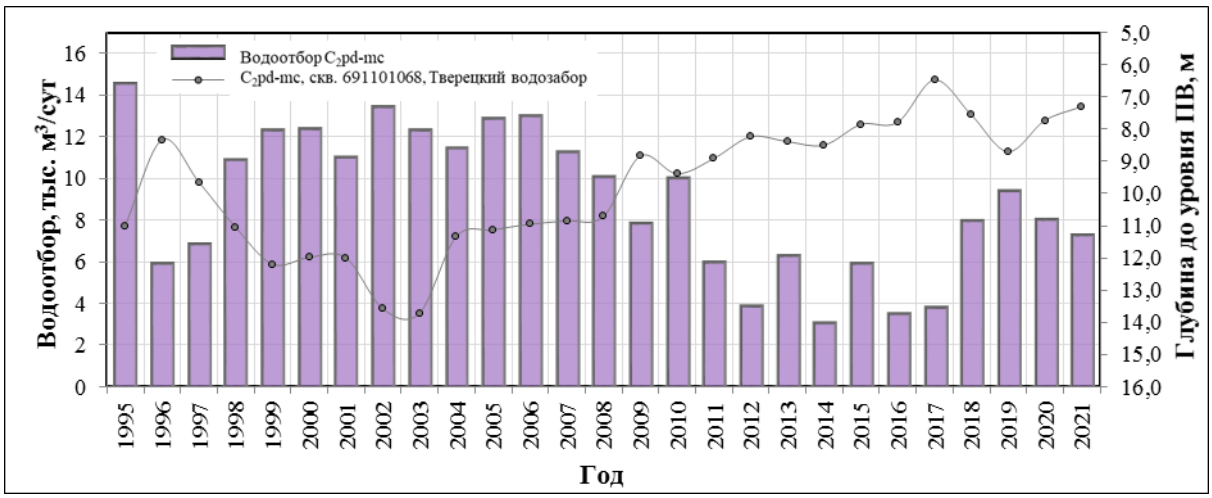


Рис. 1.4.24. График изменения водоотбора и уровня подземных вод подольско-мячковского водоносного горизонта на Тверецком водозаборе

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

На участках крупных водозаборов в 2021 г. существенных изменений качественного состава подземных вод не отмечено. Так, на Тверецком водозаборе в касимовском и в подольско-мячковском водоносных горизонтах в результате подтягивания некондиционных природных вод отмечалось повышенное содержание аммиака (по азоту) (до 1,7 ПДК). железа (до 12,8 ПДК), фторидов (до 2,9 ПДК), марганца (до 3,0 ПДК), бора (до 1,9 ПДК), а также превышение ПДК по общей жесткости (до 1,2 ПДК) и окисляемости перманганатной (до 1,2 ПДК).

Водоснабжение г. Конаково базируется на использовании подземных вод гжельско-ассельского водоносного горизонта, основным недропользователем которого являются ОАО «Конаковская ГРЭС». При эксплуатации водозабора наблюдается подтягивание некондиционных природных вод с северо-восточного фланга месторождения. В отчетный период на водозаборе ОАО «Конаковская ГРЭС» отмечалось повышенное содержание железа (до 9,4 ПДК), марганца (до 7,3 ПДК) и аммиака (по азоту) (до 1,8 ПДК), превышение ПДК по общей жесткости (до 1,5 ПДК) и окисляемости перманганатной (до 1,1 ПДК).

Загрязнения подземных вод основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов от техногенных источников в 2021 г. на территории области не установлено.

Тульская область

На территории области ХПВ полностью осуществляется за счет подземных вод. Основное эксплуатационное значение имеют водоносные горизонты каменноугольных и верхнедевонских отложений.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории Тульской области нарушено главным образом 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.

Максимальное понижение уровня подземных вод в пределах депрессионной воронки в упинском водоносном горизонте в 2021 г. по-прежнему отмечалось в районе Песоченского водозабора и составило 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. 1.4.25). В настоящее время колебания уровней эксплуатируемого водоносного горизонта находятся в прямой зависимости от интенсивности водоотбора и распределения нагрузки между эксплуатационными скважинами.

В 2021 г. в гидродинамическом состоянии подземных вод существенных изменений не произошло, истощения основных водоносных комплексов не зафиксировано.

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 участках крупных водозаборов в связи с интенсивной эксплуатацией подземных вод данного водоносного горизонта имеет место ухудшение их качества за счет подтока слабоминерализованных вод нижележащих водоносных горизонтов.

Изменение качества подземных вод происходит за счет привлечения загрязненных поверхностных вод Шатского и Любовского водохранилищ, которые, принимая сточные воды от г. Новомосковска и его промышленных предприятий, располагающихся по их берегам, являются источниками загрязнения подземных вод. В непосредственной близости от водохранилищ располагаются Любовский и Шатовский водозаборы ООО «Новомосковского городского водоканала». В 2021 г. в эксплуатационных скважинах Шатовского водозабора в упинском водоносном горизонте отмечалось повышенное содержание аммиака (по азоту) (до 1,7 ПДК).

Техногенное загрязнение подземных вод нитратами (до 3,3 ПДК) в 2021 г. отмечалось в четвертичном водоносном горизонте на водозаборе ж.д. ст. Тула-1 (г. Тула), в задонско-заволжском водоносном горизонте на водозаборе ООО «Возрождение» (п.Чернятино) и на водозаборе ПАО «НПО «Стрела» (г. Тула), эксплуатирующем упинский водоносный горизонт.

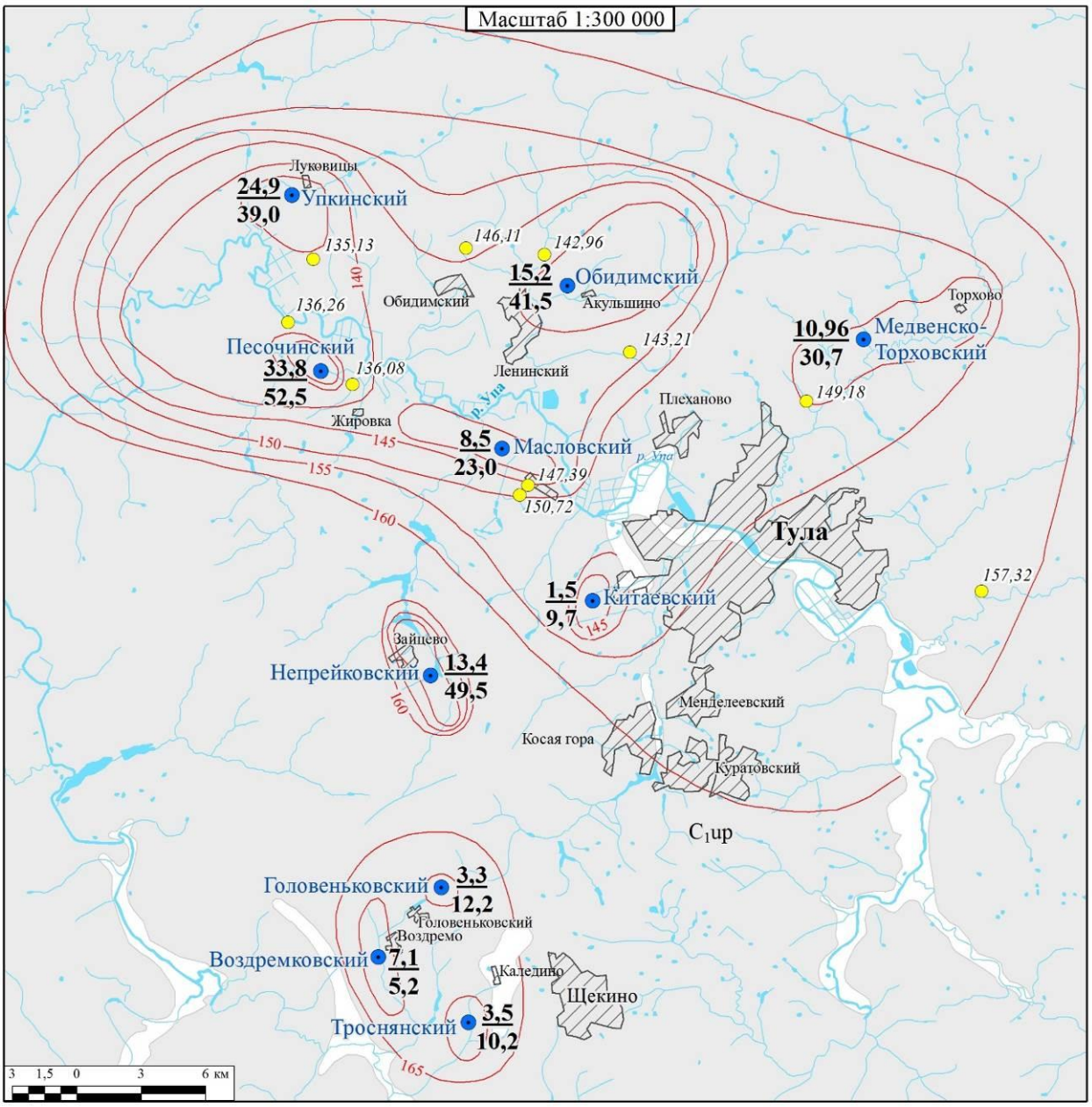
Локальное загрязнение подземных вод на крупном предприятии города Тулы – ОАО «Тулачермет» (золо- и шламонакопители) отмечалось по таким компонентам, как марганец, сульфаты и аммиак (по азоту), а также наблюдалось превышение ПДК по окисляемости перманганатной. Следует отметить, что на ближайших водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения загрязнение подземных вод упинского водоносного горизонта, используемого для централизованного водоснабжения населения, не наблюдается.

Ярославская область

На территории области ХПВ осуществляется преимущественно за счет использования поверхностных вод, доля подземных вод – около 3 %. Основными продуктивными являются водоносные горизонты и комплексы четвертичных, юрско-меловых и нижнетриасовых отложений.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Нарушение гидродинамического состояния подземных вод на территории области отмечается локально, в зонах действующих водозаборов, снижение уровней подземных вод ниже допустимых отметок в 2021 г. не отмечалось.



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

Троснянский водозабор и его название

150,72 наблюдательный пункт ГОНС, цифра - абсолютная отметка уровня подземных вод в 2021 году, м

33,8 / 52,5 информационный блок: в числителе - добыча подземных вод в 2021 г. (из упинского водоносного горизонта), тыс. $м^3$/сут в знаменателе - максимальное понижение уровня подземных вод в 2021 г., м

реки

населенные пункты

Рис. 1.4.25. Схематическая карта гидроизогипс упинского водоносного горизонта на территории Тульской области (по состоянию на 01.01.2022)

Депрессионные воронки при эксплуатации водозаборов подземных вод не выявлены.

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

По данным гидрохимического опробования в 2021 г. в подземных водах волжско-аптского водоносного горизонта на водозаборе ГП ЯО «Северный водоканал» Некоузского района (п. Волга) отмечалось повышенное содержание аммиака (по азоту) (до 1,6 ПДК), железа (83,3 ПДК), марганца (1,9 ПДК), магния (1,64 ПДК), превышения по минерализации (1,1 ПДК), общей жесткости (2,3 ПДК) и окисляемости перманганатной (1,1 ПДК). Источником загрязнения подземных вод являются пруды-отстойники шерстопрядильной фабрики.

Распределение техногенной нагрузки на территории области весьма неравномерно. Наиболее сильное хозяйственное воздействие подземные воды испытывают в Ярославском и Тутаевском районах области. Участки загрязнения нефтепродуктами, существующие на протяжении нескольких лет, расположены в г. Ярославле (ОАО «Славнефть-Ярославльнефтепродукт», ОАО «Славнефть-Ярославльнефтеоргсинтез») и в п. Константиновском (ОАО «Славнефть – НПЗ им. Менделеева»). В 2021 г. подтвердилось загрязнение четвертичного водоносного горизонта железом (до 4,3 ПДК), марганцем (до 2,0 ПДК), нефтепродуктами (до 26,0 ПДК), также отмечалось превышение ПДК по общей жесткости (до 1,1 ПДК), АПАВ (до 18,8 ПДК) и ХПК (до 17,1 ПДК). В непосредственной близости от участков загрязнения подземных вод водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения отсутствуют.

Техногенное загрязнение на территории области не оказывает влияния на подземные воды основных водоносных горизонтов, используемых для централизованного водоснабжения. Как правило, оно локализовано вблизи источников загрязнения и обнаружено только в грунтовых водах.

4.3. Состояние подземных вод на территории Южного федерального округа

Подземные воды в балансе ХПВ на территории округа занимают значительное место (табл. 1.4.5), доля их использования в 2021 г. составила 56 % от общего водопотребления. В Республике Адыгея подземные воды являются единственным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Для обеспечения населения водой на территории округа по состоянию на 01.01.2022 разведаны и оценены запасы по 842 месторождениям (участкам месторождений) пресных и слабоминерализованных подземных вод, из которых 544 (65 %) эксплуатируются.

Таблица 1.4.5

Подземные воды в балансе ХПВ на территории субъектов Южного федерального округа РФ

Субъект РФ	Доля подземных вод, %	Субъект РФ	Доля подземных вод, %
Республика Адыгея	100	Астраханская область	менее 1
Республика Калмыкия	57	Волгоградская область	11
Республика Крым	64	Ростовская область	20
Краснодарский край	87	г. Севастополь	35

Суммарная величина добычи и извлечения подземных вод по Южному федеральному округу в 2021 г. незначительно увеличилась относительно прошлого года и составила 2,38 млн. куб. м/сут, или 11 % 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 этих территорий в результате многолетнего интенсивного техногенного воздействия произошло изменение гидродинамического состояния подземных вод, выразившееся в образовании региональных депрессий уровней подземных вод и крупных локальных воронок (рис. 1.4.26, табл. 1.4.6).

В пределах Азово-Кубанского артезианского бассейна сохраняет свое существование 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 2021 г. составило от 14% до 137 % по разным водоносным горизонтам. Максимальное понижение уровня подземных вод в отчетном году продолжает отмечаться в пределах Троицкого МПВ (79,9 м в четвертичном водоносном горизонте при допустимом – 60 м).

В целом можно отметить, что в настоящее время 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, 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 органами Роспотребнадзора эксплуатируются воды с минерализацией до 1,5 г/дм^3. Частично водоснабжение здесь решается за счет передачи воды из соседних субъектов и использования поверхностных источников.

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, 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 четвертичным, неогеновым и юрским отложениям.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

В результате длительной эксплуатации Гавердовского водозабора на Майкопском МПВ сформировалась Майкопская депрессионная воронка в сарматском водоносном горизонте площадью около 300 км^2. Фактическое понижение уровня подземных вод в 2021 г. относительно первоначального составило 45,2 м при допустимом 100 м.

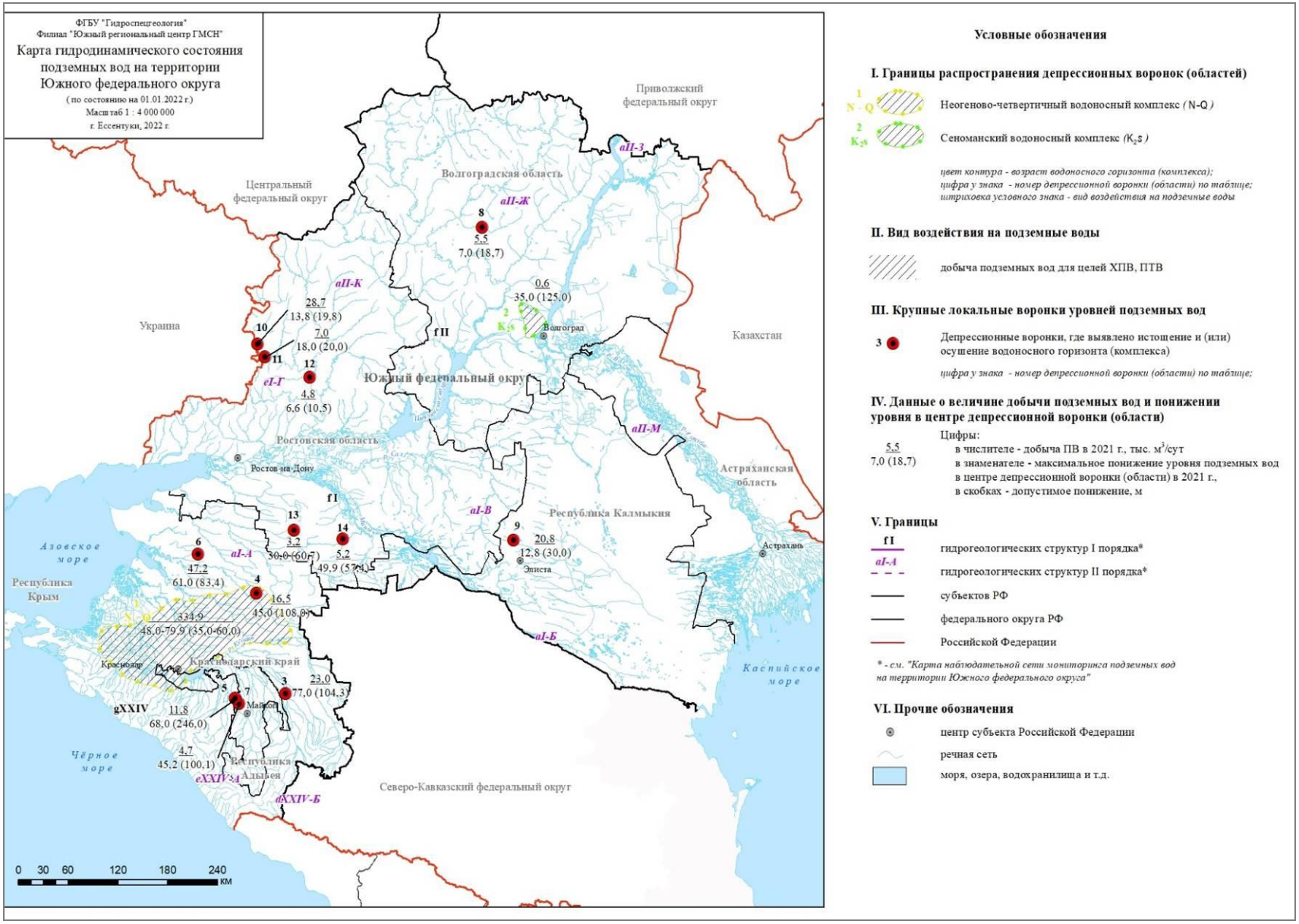


Рис. 1.4.26. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2022)

Таблица 1.4.6

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Южного федерального округа РФ в 2021 г.

№ на карте	Депрессионная область (воронка)	Гидрогеологическая структура	Субъект РФ	Эксплуатируемый водоносный горизонт или комплекс (индекс)	Площадь, тыс. км^2	Максимальное понижение уровня ПВ, м	
						в 2020 г.	в 2021г.
1	Кропоткинско-Краснодарская депрессионная область	Азово-Кубанский АБ (al-А)	Краснодарский край	Четвертичный ВК(Q)	15,6	85,1	79,9
2	Городищенская депрессионная область	Приволжско-Хоперский АБ (all-Ж)	Волгоградская область	Сеноманский ВГ(K_2s)	2,0	35,0	35,0
3	Курганинская депрессионная воронка	Азово-Кубанский АБ (al-А)	Краснодарский край	Плиоценовый ВГ (N_2)	0,3	88,0	77,0
4	Тихорецкая депрессионная воронка	Азово-Кубанский АБ (al-А)	Краснодарский край	Плиоценовый ВГ (N_2)	н.с.	46,0	45,0
5	Черниговская депрессионная воронка	Азово-Кубанский АБ (al-А)	Краснодарский край	Мэотический ВГ (N_1m)	0,3	57,0	68,0
6	Ленинградская депрессионная воронка	Азово-Кубанский АБ (al-А)	Краснодарский край	Киммерийский ВГ (N_2k)	0,3	56,0	61,0
7	Майкопская депрессионная воронка	Азово-Кубанский АБ (al-А)	Республика Адыгея	Верхнесарматский ВГ (N_1sr_3)	0,3	44,3	45,2
8	Грачикская депрессионная воронка	Приволжско-Хоперский АБ (all-Ж)	Волгоградская область	Аллювиальный четвертичный ВГ (aQ)	0,02	7,0	7,0
9	Верхнеяшкульская депрессионная воронка	Ергенинский АБ (al-В)	Республика Калмыкия	Ергенинский ВГ ($N_{1-2}er$)	0,04	12,77	12,77
10	Большесуходольская депрессионная воронка	Ергенинский АБ (al-В)	Ростовская область	Верхнемеловой ВГ (K_2)	0,04	13,5	13,8
11	Малокаменская депрессионная воронка	Ергенинский АБ (al-В)	Ростовская область	Верхнемеловой ВГ (K_2)	0,09	18,0	18,0
12	Белокалитвинская депрессионная воронка	Донецкая ГСО (el-Г)	Ростовская область	Аллювиальный верхненеоплейстоцен-голоценовый ВГ (aQ_{III-H})	н.с.	6,6	6,6
13	Егорлыкская депрессионная воронка	Азово-Кубанский АБ (al-А)	Ростовская область	Понтический ВГ (N_1p)	н.с.	30,0	30,0
14	Сальская депрессионная воронка	Азово-Кубанский АБ (al-А)	Ростовская область	Караганско-конкский ВГ (N_1kr+kn)	0,01	47,9	49,9

Несмотря на значительный водоотбор в пределах республики, все водозаборы на утвержденных запасах работают в пределах расчетных параметров, осушение водоносных горизонтов не зафиксировано.

В 2021 г. существенного изменения качества подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения не произошло. Так, в отчетный период продолжены наблюдения за качеством подземных вод сарматского водоносного горизонта на Гавердовском водозаборе, где подтвердилось повышенное содержание в подземных водах железа (до 4,0 ПДК), марганца (до 1,3 ПДК) и превышение ПДК по общей жесткости (до 1,1 ПДК). Перед подачей водопотребителям подземные воды Гавердовского водозабора (Майкопское МПВ) смешиваются с ультрапресными водами Пшехинского месторождения, в результате качество воды соответствуют нормативным требованиям к питьевой воде.

Повышенное содержание железа (1,3 ПДК) выявлено в подземных водах сарматского водоносного горизонта на водозаборе «Подгорненский» (МУП «Майкопводоканал»), марганца (1,6 ПДК) - в эоплейстоценовом водоносном горизонте на водозаборе МУП «Водокагнал» г. Адыгейска. Загрязнение подземных вод железом и марганцем связано с подтягиванием некондиционных природных вод.

На территории республики значительных изменений в химическом составе подземных вод основных эксплуатационных горизонтов и комплексов не отмечается.

Республика Калмыкия

В Республике Калмыкия обеспечение водой потребителей осуществляется за счет подземных и поверхностных вод. Водоснабжение подземными водами населения республики основано на небольших месторождениях, расположенных в основном в пределах Ергенинской возвышенности и Кумо-Манычской впадины. Основная добыча подземных вод производится из Троицкого и Баяртинского месторождений и используется для водоснабжения столицы республики г. Элисты. Основным источником для централизованного водоснабжения являются пресные и слабосолоноватые подземные воды ергенинского водоносного горизонта.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

В результате многолетней эксплуатации Троицкого месторождения в ергенинском водоносном горизонте сформировалась локальная Верхнеяшкульская депрессионная воронка. Максимальные понижения изменяются от 11,78 м (Новый участок) при допустимом понижении 33,1 м, до 12,77 м (Верхнеяшкульский участок) при допустимом понижении 30,0 м.

В 2021 г. водозаборы республики работали в штатном режиме, истощение запасов подземных вод не зафиксировано.

Качество подземных вод на территории республики в естественных условиях не всегда соответствует нормативным требованиям к питьевым водам по содержанию хлоридов, сульфатов, железа, а также по минерализации и общей жесткости.

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения г. Элисты осуществляется за счет подземных вод ергенинского водоносного горизонта Троицкого (водозабор «Верхнеяшкульский») и Баяртинского (водозабор «Баяртинский») месторождений подземных вод, представляющих пласт-полосу пресных и солоноватых подземных вод (с минерализацией до 1,5 г/дм^3 и жесткостью до 12 мг-экв/дм^3) на фоне развития минерализованных подземных вод. Гидрохимическое состояние подземных вод на месторождениях зависит исключительно от режима эксплуатации и величины добычи. В процессе эксплуатации месторождений происходит периодическое колебание контура пресных вод и, как следствие, подтягивание более минерализованных подземных вод к водозаборным скважинам. За счет подтягивания некондиционных подземных вод увеличивается минерализация и общая жесткость, содержание хлоридов и сульфатов. Использование для питьевых

целей некондиционных подземных вод на данных месторождениях (ввиду отсутствия вод лучшего качества) согласовано с главным государственным врачом по Республике Калмыкия (Постановление № 8930 от 30.11.2020 г. «О продлении возможности временного использования источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения Троицкого и Баяртинского месторождений подземных вод в хозяйственно-питьевых целях для населения г. Элисты Республики Калмыкия»).

По результатам опробования ергенинского водоносного горизонта на Загистинской наблюдательной площадке, расположенной вблизи Баяртинского МПВ, отмечено превышение по железу (2,7 ПДК), марганцу (13,0 ПДК), натрию (1,1 ПДК), хлоридам (1,8 ПДК) и общей жесткости (1,3 ПДК).

Загрязнения подземных вод техногенного происхождения на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения на территории республики в 2021 г. не зафиксировано.

Астраханская область

На территории области основными источниками ХПВ 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 территории области пресные подземные воды залегают в виде линз среди более минерализованных вод.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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.

В 2021 г. по данным недропользователя ЗАО «Кнауф Гипс Баскунчак» (п. Средний Баскунчак) в подземных водах палеогенового и средне-верхнеплейстоценового водоносных горизонтов подтвердилось ранее выявленное загрязнение подземных вод нефтепродуктами (до 1,3 ПДК).

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.

На территории Красноярского района находится Астраханский газоперерабатывающий завод (АГПЗ). На полигоне захоронения промышленных стоков, предназначенном 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). На объектах Астраханского ГПЗ выявлены единичные случаи загрязнения подземных вод четвертичного водоносного горизонта нефтепродуктами и сероводородом. Недропользователем, по результатам гидрогеологических наблюдений, сделан вывод о том, что промстоки распространяются в пределах горного отвода в рабочих подземных горизонтах и не оказывают влияния на вышележащие водоносные горизонты. Полигон выполняет функциональное назначение и остается экологически безопасным для окружающей среды.

Волгоградская область

Доля целей ХПВ в области используются преимущественно поверхностные водные

объекты, в меньшей степени - подземные воды. Основными эксплуатируемыми водоносными комплексами, используемыми для централизованного водоснабжения населения, являются верхнемеловой, нижнемеловой, неогеновый и четвертичный.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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

На территории области сформирована обширная Городищенская депрессионная воронка в сеноманском водоносном горизонте, вытянутая вдоль правого берега р. Волги. Максимальное понижение в центре депрессии в 2021 г. не изменилось и составляет 35 м (р.п. Городище) при допустимом понижении 125 м.

На одном из крупных водозаборов области - «Грачи» Фроловского МПВ, эксплуатирующем четвертичный водоносный горизонт для водоснабжения г. Фролово, сформировалась локальная депрессионная воронка. В 2021 г. водозабор работал в штатном режиме, понижение уровня подземных вод не изменилось по сравнению с прошлым годом и составило 7 м при допустимом 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 ПДК.

Интенсивное негативное воздействие на подземные воды на территории области продолжает сохраняться в Светлоярском районе, где хазарский аллювиальный водоносный горизонт является основным источником водоснабжения сельских населенных пунктов. В 2021 г. техногенное загрязнение грунтовых вод подтвердилось в зоне влияниям промышленной зоне г. Волгограда. В подземных водах хазарского водоносного горизонта отмечалось повышенное содержание аммония (до 7,1 ПДК), железом (до 183 ПДК), марганцем (до 39 ПДК), натрием (до 3,0 ПДК), хлоридами (до 5,4 ПДК), ХПК (до 2,8 ПДК) и $БПК_5$ (до 6,8 ПДК).

В южной части области в Ленинском районе продолжается загрязнение поземных вод хвалынского водоносного горизонта, связанное, по-видимому, с функционированием пруда-испарителя «Большой Лиман». В подземных водах в 2021 г. фиксировались такие показатели, как железо, сульфаты, хлориды, нитраты, натрий, магний, марганец и литий, а также превышение ПДК по минерализации и общей жесткости. Значимых изменений в гидрохимическом режиме четвертичного водоносного горизонта не произошло, концентрации загрязняющих веществ находятся в пределах многолетних значений.

По результатам мониторинга качества грунтовых вод наблюдательных скважин в районе шламонакопителя АО «Волгоградский металлургический комбинат «Красный Октябрь» (АО «ВМК «Красный Октябрь») в 2021 году подтверждено загрязнение подземных вод ергенинского водоносного горизонта нефтепродуктами (до 6,3 ПДК). Источник загрязнения подземных вод не установлен, технологические отходы АО «ВМК «Красный Октябрь», размещаемые в шламонакопителе, нефтепродуктов не содержат.

Интенсивное негативное воздействие на подземные воды на территории области наблюдается в Светлоярском районе, где хазарский аллювиальный водоносный горизонт является основным источником водоснабжения сельских населенных пунктов. Загрязнению подвержены подземные воды водоносных горизонтов и комплексов на территориях, приуроченных к областям с высокой концентрацией промышленного производства.

Краснодарский край

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения края осуществляется преимущественно за счет подземных вод. Основное значение имеют неогеновый и четвертичный водоносные комплексы, их интенсивная эксплуатация привела к формированию депрессионных воронок в зонах влияния наиболее крупных водозаборов.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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, охватывающая центральную часть Краснодарского края и северо-западную часть Республики Адыгея.

В 2021 г. в пределах Кропоткинско-Краснодарской депрессионной области в гидродинамическом режиме основных эксплуатируемых водоносных комплексов наблюдалась как отрицательная, так и положительная динамика. Соотношение фактического и допустимого понижений на водозаборах составляет от 14 до 137 % по разным водоносным горизонтам.

На Троицком МПВ в 2021 г. фактическое понижение уровня составило 79,9 м, что превышает допустимое на 19,9 м. Соотношение фактического и допустимого понижений составило 133 %.

На Краснодарском МПВ на водозаборах Витаминкомбинат и Елизаветинский в четвертичном водоносном горизонте фактическое понижение уровня составило 37,4 и48 м соответственно, что превышает допустимое на 3,7-13 м. Соотношение фактического и допустимого понижений составило 112–137 %.

На остальных водозаборах, расположенных в пределах Кропоткинско-Краснодарской депрессионной области, эксплуатирующих четвертичный и неогеновый водоносные комплексы, фактические понижения уровней в 2021 г. 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 подземных водах четвертичного водоносного горизонта по территории края на отдельных, локальных площадях эпизодически выявляется природное, незначительное превышение содержания мышьяка вследствие естественных изменений химического состава вод.

В 2021 г. на территории края в четвертичном и неогеновом водоносных комплексах в пределах Краснодарского МПВ (водозаборы Восточный-1,2, Кировский, Первомайский, Витаминкомбинат, Ново-Северный, Елизаветинский, Ново-Западный, Подкачки, Центральный) в эксплуатационных скважинах сохраняется загрязнение подземных вод аммонием (до 1,7 ПДК), марганцем (до 5,1 ПДК), железом (до 8,4 ПДК), сероводородом (до 6,2 ПДК), бором (до 1,8 ПДК) и фторидами (до 1,8 ПДК). Интенсивность загрязнения подземных вод осталась примерно на уровне прошлого года.

По данным гидрохимического опробования в 2021 году на водозаборе «Кировский» ООО «Краснодар Водоканал» в киммерийском водоносном горизонте подтверждено, выявленное в 2018 г., загрязнение подземных вод мышьяком (1,8 ПДК). В непосредственной близости от водозабора «Кировский» в эоплейстоценовом (апшеронском) и акчагыльском водоносных горизонтах на водозаборе ООО «Афипский НПЗ» (г. Краснодар) также выявлено загрязнение подземных вод мышьяком (до 1,6 ПДК). Повышенное содержание мышьяка в подземных водах на территории края фиксируется эпизодически на локальных участках.

В районе г. Ейска в 90-х годах прошлого столетия в четвертичном водоносном горизонте выявлен Ейский участок нефтепродуктового загрязнения (рис. 1.4.27), источником которого являются утечки из хранилищ ГСМ, расположенные в 150-200 м от берега Азовского моря. В отчетный период в грунтовых водах фиксируется превышение таких показателей, как аммоний, железо, марганец, магний, натрий, нефтепродукты, кадмий, хлориды, фенолы, а также минерализация, общая жесткость и окисляемость перманганатная. Интенсивность загрязнения подземных вод, как правило, не превышает 20 ПДК, за исключением нефтепродуктов, содержание которых в 2021 г., как и в 2020 г, достигало 100 и более ПДК. Движение потока грунтовых вод, а, следовательно, и загрязнителей происходит в северо-западном направлении в сторону моря. Видимой нефтяной пленки на поверхности воды в море у берега на момент обследования не отмечалось.

Рис. 1.4.27. Наблюдательные скважины на Ейском участке загрязнения

В пределах ***Сочинского полигона*** основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения являются подземные воды аллювиального четвертичного водоносного горизонта. Качество подземных вод на месторождениях питьевых подземных вод (рис. 1.4.28) и водозаборах ХПВ назначения по данным, представленным недропользователями, соответствует нормативным требованиям к питьевым водам.

Ростовская область

Для обеспечения ХПВ на территории области используются поверхностные воды, в меньшей степени - подземные воды. Основные эксплуатируемые горизонты приурочены к каменноугольным, верхнемеловым, неогеновым и четвертичным отложениям и используются для ХПВ сельских населенных пунктов. Источником водоснабжения г. Ростова-на-Дону и крупных городов (Таганрога, Новочеркасска, Волгодонска, Шахты, Батайска) являются поверхностные воды.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

В результате добычи подземных вод в области сформировались локальные депрессионные воронки уровней подземных вод.

На Большесуходольском водозаборе (Большесуходольское МПВ) сформировалась локальная депрессионная воронка в верхнемеловом водоносном комплексе. Понижение уровня в 2021 г. составило 13,8 м, достигло величины допустимого понижения.

На Малокаменском-II месторождении, разведанном для ХПВ г. Каменск-Шахтинского, сформировалась локальная депрессионная воронка уровней подземных вод в верхнемеловом водоносном комплексе. Понижение уровня подземных вод в 2021 г. в центре депрессии составило 18,0 м при допустимом 20,0 м.

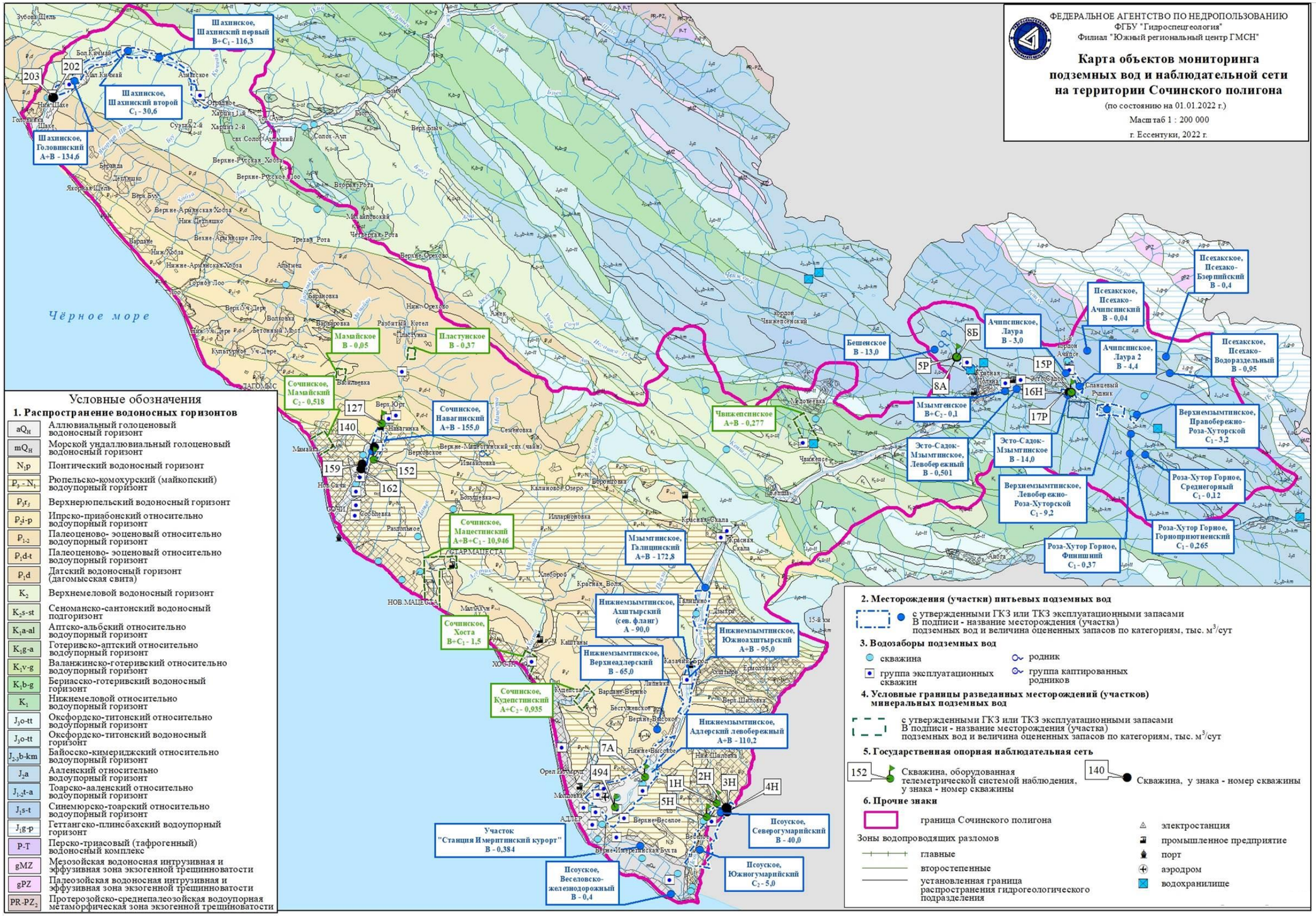


Рис. 1.4.28. Карта объектов мониторинга подземных вод и наблюдательной сети на территории Сочинского полигона (по состоянию на 01.01.2022)

В результате работы групповых водозаборов (Сальское МПВ, Новосальское МПВ и др.) в конкско-караганском водоносном горизонте сформировалась локальная депрессионная воронка площадью 11,25 км^2. В 2021 г. понижение уровня подземных вод составило 49,9 м, при допустимом – 57,4 м.

Также в результате работы водозаборов на Егорлыкском, Белокалитвинском месторождениях сформировались локальные депрессионные воронки в понтическом и верхнеэоплейстоцен-голоценовом водоносных горизонтах. В 2021 г. фактические понижения уровней подземных вод не превысили 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.

В 2021 г. на водозаборах «Правобережный» и «Левобережных-I» Белокалитвинского МПВ в подземных водах четвертичного водоносного горизонта, эксплуатируемого совместно с гидравлически связанным нижележащим каменноугольным, наблюдалось повышенное содержание марганца (до 11,5 ПДК), натрия (до 1,5 ПДК), магния (до 1,6 ПДК), сульфатов (до 1,4 ПДК), превышения по минерализации (до 1,9 ПДК) и общей жесткости (до 3,0 ПДК). Водозаборы осуществляют водоснабжение районных центров и прилегающих к ним населенных пунктов. Источником загрязнения являются сточные воды коммунальных и промышленных предприятий, подтягивание некондиционных природных вод. Тенденций к изменению гидрохимического состояния подземных вод в районах водозаборов, эксплуатирующих Белокалитвинское месторождение, не отмечается.

Верхнемеловой водоносный горизонт является основным для обеспечения питьевого водоснабжения населения крупных городов областного значения - Донецк, Каменск-Шахтинский и эксплуатируется групповыми централизованными водозаборами - «Малокаменским-II», «Донецким» и «Большесуходольским».На водозаборе «Большесуходольский» (Большесуходольского МПВ) и «Донецкий» (Мало-КалитвинскоеII МПВ) в отчетный период в подземных водах верхнемелового водоносного горизонта отмечалось превышение нормативных требований к питьевым водам по железу (до 10,5 ПДК), минерализации (до 1,5 ПДК), сульфатам (до 1,4 ПДК) и общей жесткости (до 2,5 ПДК).

Особенностью территории Ростовской области является активное влияние на состояние недр многолетней углеразработки, ликвидации и консервации отработанных и нерентабельных шахт Восточного Донбасса. При реструктуризации угольной отрасли Восточного Донбасса в 90-х годах XX-го века было закрыто более 50 шахт региона, количество действующих шахт Восточного Донбасса сократилось до 14, что привело к резкому обострению экологической обстановки. Влияние шахтных вод на подземные воды происходит как в период эксплуатации шахт, так и после их консервации и ликвидации. В основном шахты были ликвидированы так называемым «мокрым» способом, который подразумевает полное затопление горных выработок. В связи с чем происходит подтопление территорий, в том числе селитебных и сельскохозяйственных, а также локально формируется загрязнение подземных вод за счет поступления высокоминерализованных шахтных вод. 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.

По данным результатов экологического мониторинга за 2020 год, предоставленных Министерством промышленности и энергетики Ростовской области, на горных отводах ликвидированных шахт отмечается загрязнение водоносных горизонтов шахтными водами. Минерализация подземных шахтных вод составила 3,3 – 5,9 ПДК, содержание сульфатов 2,9 - 4,9 ПДК, железа 17,3 – 38,7 ПДК. В настоящее время наблюдается стабилиза-

ция химического состава, на отдельных шахтных полях - снижение минерализации подземных вод.

Наиболее благоприятная гидрохимическая обстановка отмечается на месторождениях, удаленных от районов ликвидации шахт и угледобычи. Так, например, на эксплуатируемом с высокой интенсивностью Грачикском участке Грачикско-Митякинского месторождения минерализация и химический состав подземных вод находятся в пределах нормативных требований к питьевым водам.

Республика Крым

Основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения на территории республики являются подземные воды (пресные и слабоминерализованные с минерализацией менее 1,5 г/дм^3), в меньшей степени - поверхностные воды. Основные эксплуатируемые водоносные горизонты - мел-палеогеновый, среднемиоценовый, сарматский, понт-мэотис-сарматский, мэотический, плиоценовый и четвертичный.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

В 2021 г. более половины подземных вод на территории республики были добыты в Красноперекопском, Нижнегорском, Джанкойском и Сакском районах, где сосредоточено большинство крупных объектов водопотребления.

В 2021 г. продолжалось снижение среднегодового уровня подземных вод среднемиоценового водоносного горизонта на крупных централизованных водозаборах Сакского района: 9,04 м на Ивановском водозаборе (участок Ивановский-2), 16,61 м на Чеботарском водозаборе (участок Чеботарский-2). Понижения по сравнению с предыдущим годом составили 1,1 м и 3,62 м соответственно и обусловлены увеличившимся водоотбором.

В целом, водозаборы на территории республики работали в штатном режиме, истощения запасов подземных вод не наблюдалось, существенного снижения уровней подземных вод не отмечено.

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. Подземные воды сарматского водоносного горизонта в Первомайском, Сакском, Черноморском, Красногвардейском и Ленинском районах, который является эксплуатируемым 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 г. Красноперекопска, сел Таврическое, Совхозное, Рисовое, Почетное и Пятихатка, наблюдается превышение ПДК по минерализации, хлоридам и общей жесткости. Динамика изменения минерализации и общей жесткости по эксплуатационным скважинам № 2212 и 2213 на Воронцовском водозаборе за период 2010-2021 гг. показана на графиках (рис. 1.4.29). Кроме того, в наблюдательных скважинах Воронцовского водозабора в сармат-мэотис-понтическом водоносном комплексе в 2021 г. отмечалось повышенное содержание аммония (до 5,3 ПДК).

В большинстве случаев основным загрязняющим компонентом подземных вод на территории республики Крым являются соединения азота. По данных гидрохимического опробования в 2021 г. загрязнение подземных вод нитратами (до 2,0 ПДК) отмечалось в наблюдательных скважинах Ивановского и Чеботарского водозаборах, эксплуатирующих сарматский и мэотическо-понтический водоносные горизонты.

В отчетный период повышенное содержание аммония (до 22 ПДК) и нитратов (до 2,0 ПДК) фиксировалось в наблюдательных скважинах, расположенных на территории г. Керчи и в сельских населенных пунктах (сс. Березовское, Славянское, Владимировка,

Белинское, Дмитровка, Снежное, Шатры и др.) в Джанкойском, Красноперекопском, Кировском, Сакском, Советском, Ленинском, Раздольненском, Черноморском районах.

Следует отметить, что в настоящее время сохраняется проблема водоснабжения качественной питьевой водой на территории Республики Крым.

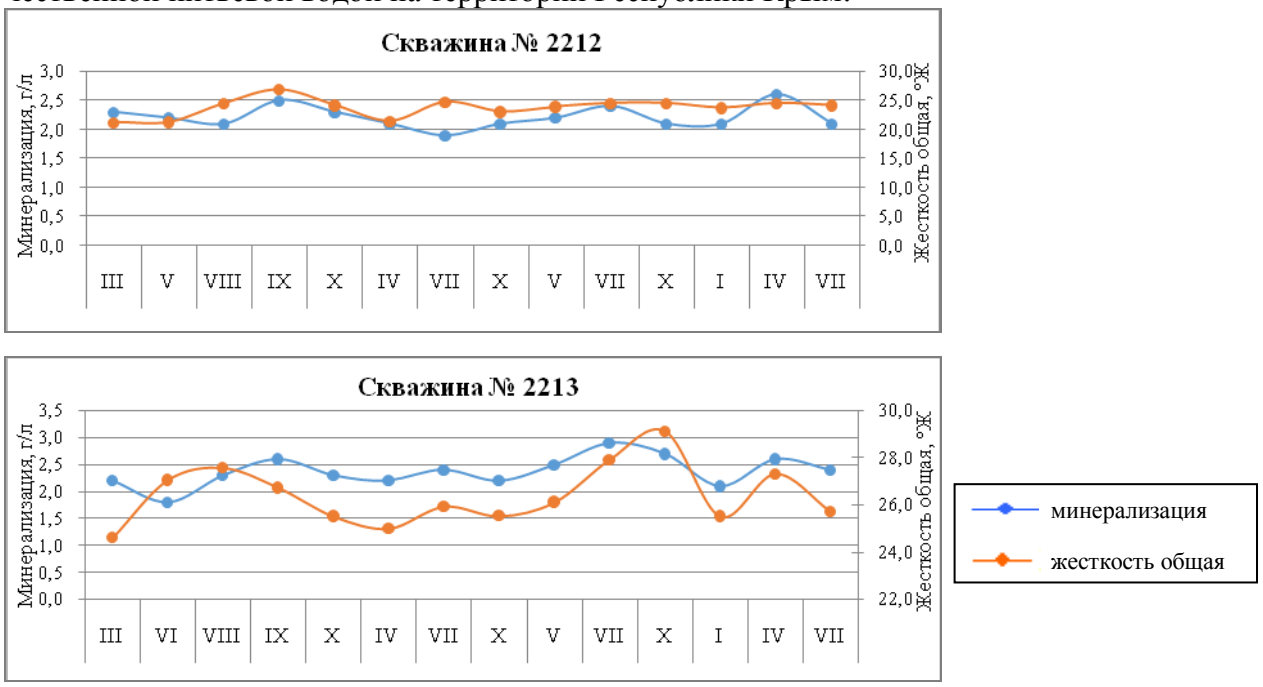


Рис. 1.4.29. Динамика изменения минерализации и общей жесткости по эксплуатационным скважинам Воронцовского водозабора

г. Севастополь

В балансе ХПВ Севастополя преобладают поверхностные воды, доля подземных вод составляет 35,4 %. Основными эксплуатируемыми водоносными горизонтами на территории г. Севастополя являются плиоценовый-голоценовый, миоценовый, палеоценово-эоценовый, меловой, верхнеюрский и верхнетриасовый-среднеюрский.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

На крупных водозаборах города (Андреевский, Инкерманский, Качинский, Родниковский) наблюдаются локальные депрессионные воронки. В 2021 г. все водозаборы на территории города работали в штатном режиме, истощения запасов подземных вод не наблюдалось, существенного снижения уровней подземных вод не отмечено.

Пресные и слабоминерализованные (менее 1,5 г/дм^3) подземные воды являются основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории г. Севастополь. На большинстве водозаборов питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории города наблюдается подтягивание соленых морских вод, в результате происходит рост минерализации и общей жесткости. Так, в отчетный период в результате подтягивания некондиционных природных вод из акватории Черного моря на водозаборах «Качинский, «Орловский» и «Миражный», расположенных в Нахимовском районе, в подземных водах сарматского водоносного горизонта отмечается повышенное содержание хлоридов (до 1,8 ПДК).

В 2021 г. в эксплуатационных скважинах Орловского водозабора, эксплуатирующих сарматский водоносный горизонт, отмечались повышенные содержания нитратов (до 1,2 ПДК), источником загрязнения которых является сельскохозяйственная деятельность. Загрязнение подземных вод миоценового водоносного горизонта нитратами (до 1,9 ПДК) отмечалось по единичным скважинам на водозаборах «Грей» и «Сосноворощинский»,

расположенных на территории г. Севастополь. Источником загрязнения подземных вод, по-видимому, являются хозяйственно-бытовые сточные воды и отходы

Следует отметить, что до настоящего времени на территории г. Севастополя не решена задача обеспечения населения питьевыми водами высокого качества.

4.4. Состояние подземных вод на территории Северо-Кавказского федерального округа

Подземные воды в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории округа занимают значительное место, доля их использования составляет около 50 % от общего водопотребления. В республиках Кабардино-Балкарии, Ингушетии, Северной Осетии-Алании, Чеченской подземные воды являются практически единственным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения (табл. 1.4.7).

Наиболее интенсивная эксплуатация подземных вод ведется в пределах Восточно-Предкавказского артезианского бассейна (рис. 1.4.30, табл. 1.4.8).

Для обеспечения населения водой по состоянию на 01.01.2022 разведаны и оценены запасы по 649 месторождениям (участкам месторождений) пресных и слабоминерализованных подземных вод, из которых 400 (62 %) эксплуатируются.

Таблица 1.4.7

Подземные воды в балансе ХПВ на территории субъектов Северо-Кавказского федерального округа РФ

Субъект РФ	Доля подземных вод, %	Субъект РФ	Доля подземных вод, %
Республика Дагестан	27	Республика Северная Осетия-Алания	100
Республика Ингушетия	100		
Кабардино-Балкарская Республика	96	Чеченская Республика	66
Карачаево-Черкесская Республика	5	Ставропольский край	29

Суммарная величина добычи и извлечения подземных вод по Северо-Кавказскому федеральному округу в 2021 г. незначительно уменьшилась относительно прошлого года и составила 0,98 млн куб. м/сут, или 5 % от общего объема добычи и извлечения по Российской Федерации.

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

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 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 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.

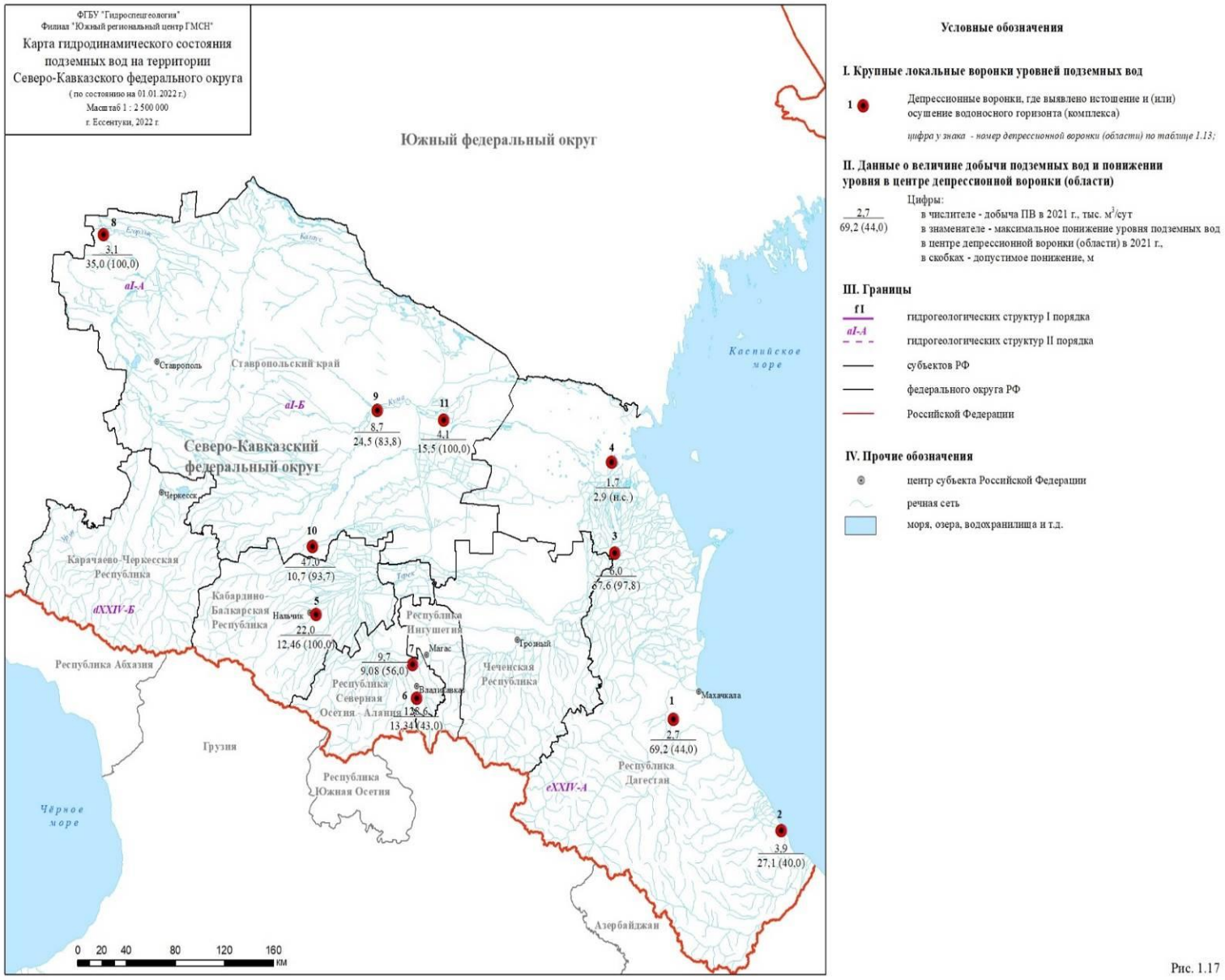


Рис. 1.4.30. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Северо-Кавказского федерального округа (по состоянию на 01.01.2022)

Таблица 1.4.8

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Северо-Кавказского федерального округа РФ в 2021 г.

№ на карте	Депрессионная область (воронка)	Гидрогеологическая структура	Субъект РФ	Эксплуатируемый водоносный горизонт или комплекс (индекс)	Площадь, тыс. км^2	Максимальное понижение уровня ПВ, м	
						в 2020 г.	в 2021 г.
1	Буйнакская депрессионная воронка	Восточно-Предкавказский АБ (al-Б)	Республика Дагестан	Чокракский ВГ (N_1ch)	0,0031	44,93	69,24
2	Дербентская депрессионная воронка	Восточно-Предкавказский АБ (al-Б)	Республика Дагестан	Среднесарматский ВГ (N_1sr_2)	0,1	36,54	27,1
3	Кизлярская депрессионная воронка	Восточно-Предкавказский АБ (al-Б)	Республика Дагестан	Эоплейстоценовый (апшеронский) ВГ (Q_Eap)	0,82	37,58	37,61
4	Кочубеевская депрессионная воронка	Восточно-Предкавказский АБ (al-Б)	Республика Дагестан	Эоплейстоценовый (апшеронский) ВГ (Q_Eap)	0,0075	2,68	2,94
5	Нальчикская депрессионная воронка	Восточно-Предкавказский АБ (al-Б)	Кабардино-Балкарская Республика	Аллювиальный нижненеоплейстоценовый ВГ(Q_I)	0,00208	17,72	18,44
6	Орджоникидзевская депрессионная воронка	Большекавказская гидрогеологическая складчатая область (eXXIV-A)	Республика Северная Осетия-Алания	Аллювиальный верхненеоплейстоценово-голоценовый ВГ (aQ_{III-H})	0,012	12,85	13,34
7	Бесланская депрессионная воронка	Восточно-Предкавказский АБ (al-Б)	Республика Северная Осетия-Алания	Аллювиальный нижне-среднеплейстоценовый ВГ (aQ_{I-II})	0,011	7,72	9,08
8	Красногвардейская депрессионная воронка	Азово-Кубанский АБ (al-A)	Ставропольский край	Верхнесарматский, мэотический, понтический ВГ (N_1sr_3, N_1m, N_1p)	0,03	34,9	34,9
9	Прикумская депрессионная воронка	Восточно-Предкавказский АБ (al-Б)	Ставропольский край	Верхнесарматский ВГ (N_1sr_3)	0,05	24,3	24,5
10	Малкинская депрессионная воронка	Восточно-Предкавказский АБ (al-Б)	Ставропольский край	Аллювиальный нижненеоплейстоценовый, апшеронский, акчагыльский ВГ (aQ_I, Q_Eap, N_2a)	0,014	10,4	10,7
11	Нефтекумская депрессионная воронка	Восточно-Предкавказский АБ (al-Б)	Ставропольский край	Апшеронский ВГ (Q_Eap)	0,003	15,0	15,5

Республика Дагестан

Для целей ХПВ населения республики используются поверхностные воды, в меньшей степени - подземные воды. Основными эксплуатируемыми водоносными горизонтами (комплексами) являются четвертичный, неогеновый и меловой. Водоснабжение городского населения в основном обеспечивается за счёт использования поверхностных вод.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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.

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

Дербентское месторождение расположено на территории г. Дербента и эксплуатируется с 1900 г. В пределах месторождения эксплуатируется порядка 60 скважин, как для централизованного водоснабжения города, так и для предприятий и порядка 2,5 тысяч, пробуренных частным образом. В результате такой эксплуатации произошло ухудшение гидродинамических и гидрохимических показателей. В 2021 г. снижение суммарного водоотбора до 3,95 куб. м/сут привело к восстановлению пьезометрической поверхности средне-верхнесарматского водоносного горизонта, максимальное положение уровня составило 27,1 м (в 2020 г. – 36,5 м) при допустимом понижении 40,0 м.

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 2021 г. на основном водозаборе МУП «Буйнакскгорводосервис» понижение уровня среднемиоценового чокракского водоносного горизонта составило 69,24 м (в 2020 г. – 44,93 м), что превышает допустимое значение - 44 м. Причина снижения уровня водоносного горизонта достоверно не установлена.

На Кизлярском месторождении в 2021 г. понижение уровня подземных вод в центре депрессии по нижненеоплейстоценовому (бакинскому) водоносному комплексу составило 31,53 м при допустимом понижении 84,5 м, по эоплейстоценовому (апшеронскому) водоносному комплексу – 37,61 м при допустимом понижении 97,8 м.

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. Максимальное значение величины сухого остатка в подземных водах эоплейоценового (апшеронского) водоносного горизонта зафиксировано в восточной части на границе с Республикой Калмыкия.

По результатам гидрохимического опробования в 2021 г. на Кизлярском водозаборе ОАО «Горводопровод» г. Кизляр, эксплуатирующем подземные воды нижненеоплейстоценового (бакинского) и эоплейстоценового (апшеронского) водоносных горизонтов, наблюдалось повышенное содержание мышьяка (до 63,7 ПДК), бора (до 8,0 ПДК), брома (до 3,4 ПДК) и кремния (до 4,2 ПДК).

Гидрохимическое опробование эксплуатационных скважин МУП ВКХ г. Дербент (Дербентское МПВ) в 2021 году показало, что в подземных водах сарматского водоносного горизонта отмечается превышение только по сухому остатку (1,1 ПДК).

В пределах выявленных участков загрязнения подземных вод (Юго-западная Ногайская площадь, Западно-Ногайская площадь, Северо-Ногайская площадь, Кизлярская площадь, Бабаюртовская площадь, Нижнесамурская площадь) в отчетный период подтверждено загрязнение подземных вод такими компонентами как бор, бром, кремний, марганец, мышьяк, сульфаты, а также отмечается превышение по сухому остатку и общей жесткости.

Загрязнение подземных вод в результате различной хозяйственной деятельности носит, в основном, локальный характер, но проявляется повсеместно в районах городских и промышленных агломераций.

Республика Ингушетия

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение на территории республики осуществляется полностью за счет подземных вод. Основным эксплуатируемым водоносным комплексом является неоген-четвертичный.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Централизованное водоснабжение за счет подземных вод городов и сельских населенных пунктов организовано в Назрановском, Малгобекском и Сунженском районах. В южной части республики водоснабжение осуществляется в основном за счет родников. Кроме того, 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 2021 г. все водозаборы работали в штатном режиме, истощения запасов подземных вод не выявлено.

Многолетняя эксплуатация водозаборов нередко приводит к ухудшению качества подземных вод за счет подтягивания некондиционных природных вод с повышенной минерализацией и общей жесткостью. В процессе эксплуатации водозабора на Восточном участке Орджоникидзевского-1 месторождения подземных вод (Сунженский район) наблюдается ухудшение качества воды, которое выражается в росте минерализации (до 1,5 ПДК) и общей жесткости (до 2,6 ПДК).

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

Кабардино-Балкарская Республика

Подземные воды на территории республики являются основным источником ХПВ. В основном эксплуатируются подземные воды аллювиального, аллювиально-флювиогляциального четвертичного и неогенового водоносных горизонтов.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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 2021 г. не зафиксировано.

На территории республики подземные воды хорошего качества и преимущественно соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам.

По результатам гидрохимического опробования в 2021 г. состояние подземных вод средне-верхненеоплейстоценового водоносного горизонта на водозаборе «Искож» Нальчикского месторождения питьевых вод, по сравнению с прошлым годом, несколько улучшилась, содержание нитратов уменьшилось с 1,2 ПДК (2020 г.) до 1,1 ПДК. По скважинам, эксплуатирующим на данном водозаборе нижненеоплейстоценовый водоносный го-

ризонт, вода соответствует требованиям к питьевым водам. Вода из двух горизонтов закачивается в один резервуар, где в результате смешения содержание нитратов снижается, и потребитель получает питьевую воду, соответствующую нормативным требованиям к питьевым водам.

Участков загрязнения подземных вод на территории республики не выявлено.

Карачаево-Черкесская Республика

Для целей ХПВ населения республики используются преимущественно поверхностные воды, доля подземных вод около 5 %. Эксплуатируются в основном подземные воды четвертичного и мелового водоносных комплексов.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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, где практически отсутствуют техногенные объекты, либо в заповедниках, где хозяйственная деятельность строго регламентирована.

Все водозаборы на территории республики работают в установившемся режиме, сработки и истощения запасов подземных вод не наблюдается, существенного влияния на гидродинамическое состояние подземных вод в результате добычи в 2020 г. не зафиксировано.

По основным компонентам подземные воды эксплуатируемых верхненеоплейстоценово-голоценового и голоценового водоносных горизонтов, соответствуют нормативным требованиям по всем определяемым показателям, минерализация подземных вод составляет 0,1-0,5 г/дм^3.

Участки с загрязненными подземными водами находятся в непосредственной близости от источников техногенного воздействия (АЗС, пункты хранения нефтепродуктов). Загрязнение ограничено локальными участками и непостоянно во времени, и в целом на качество водоносных горизонтов, эксплуатируемых для питьевого и хозяйственно-бытового назначения, влияния не оказывает. Загрязнению наиболее подвержены слабозащищенные воды аллювиально-флювиогляциального верхненеоплейстоценово-голоценового водоносного горизонта, в которых периодически отмечаются повышенные содержания соединений азота, железа и нефтепродуктов.

Влияния техногенных объектов на качество подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения не зафиксировано.

Республика Северная Осетия – Алания

Питьевое и хозяйственно-бытовое 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.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Наибольшие изменения гидродинамического состояния подземных вод, как и в предыдущие годы, наблюдаются на водозаборах Орджоникидзевского месторождения (Редантский и Балтинский участки), используемых для ХПВ г. Владикавказа.

В условиях искусственной подпитки водоносного горизонта фактическое понижение уровня подземных вод на Редантском и Балтинском водозаборах в 2021 г. составило 13,34 м и 3,98 м соответственно, при допустимом значении 43 м. 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 республики в 2021 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 2021 г. в эксплуатационных скважинах на водозаборах, расположенных на северо-восточной окраине г. Владикавказа, в неоплейстоценовом водоносном горизонте отмечена повышенная общая жесткость (до 1,3 ПДК).

В районе г. Моздока сохраняется загрязнение нефтепродуктами в грунтовых водах и нижне-средненеоплейстоценовом водоносном горизонте, воды которого используются для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения городского населения г. Моздока и прилегающих территорий. Моздокский техногенный участок загрязнения нефтепродуктами (керосин технический) в 2021 г., предположительно сохранил свои пространственные границы и площадь (163 км^2) (рис. 1.4.31). Основными источниками загрязнения подземных вод являются склады ГСМ на аэродроме и прирельсовый склад ГСМ, где отмечались наибольшие концентрации нефтепродуктов в грунтовых водах. В связи с введением особого режима на аэродроме и невозможностью обследования скважин непосредственно на территории объекта с сентября 2015 г., сведения о линзах керосина отсутствуют.

По данным лабораторных исследований проб воды, взятых из бытовых колодце в 2021 г. и расположенных на площади Моздокского участка юго-восточнее источников загрязнения (линз керосина), отмечалось загрязнение грунтовых вод растворенным техническим керосином (до 10,6 ПДК), что несколько ниже относительно данных 2020 года (до 12 ПДК).По результатам анализов, предоставленных недропользователем МУП «Моздокский водоканал», в эксплуатационных скважинах городского водозабора содержание керосина технического изменялось от 2,3 до 3,3 ПДК. Таким образом, загрязнение эксплуатационных водоносных горизонтов в настоящее время сохраняется.

Чеченская Республика

На территории республики ХПВ осуществляется в большей степени за счет подземных вод. Эксплуатируются в основном подземные воды четвертичного и неогенового водоносных горизонтов (комплексов).

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Гидродинамическая обстановка основных водоносных горизонтов на территории республики является спокойной, формирование депрессионных воронок не отмечается. В 2021 г. водозаборы работали в штатном режиме, истощения запасов подземных вод не наблюдалось.

Подземные воды на водозаборе № 1 г. Аргун, эксплуатирующем верхненеоплейстоценовый водоносный горизонт Аргунско-Шаудонского участка Восточно-Сунженского месторождения, и на водозаборе г. Шали, эксплуатирующем средне-верхненеоплейстоценовый водоносный горизонт, по всем определяемым компонентам соответствуют нормативным требованиям к питьевой воде.

По результатам гидрохимического опробования в отчетном году подземные воды на водозаборе «Загорский» (с. Виноградное), эксплуатирующем средне-верхненеоплейстоценовый водоносный горизонт, не соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам по минерализации (1,2 ПДК).

На территории республики расположены 4 отстойника (Заводской район), 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. Отстойники находятся

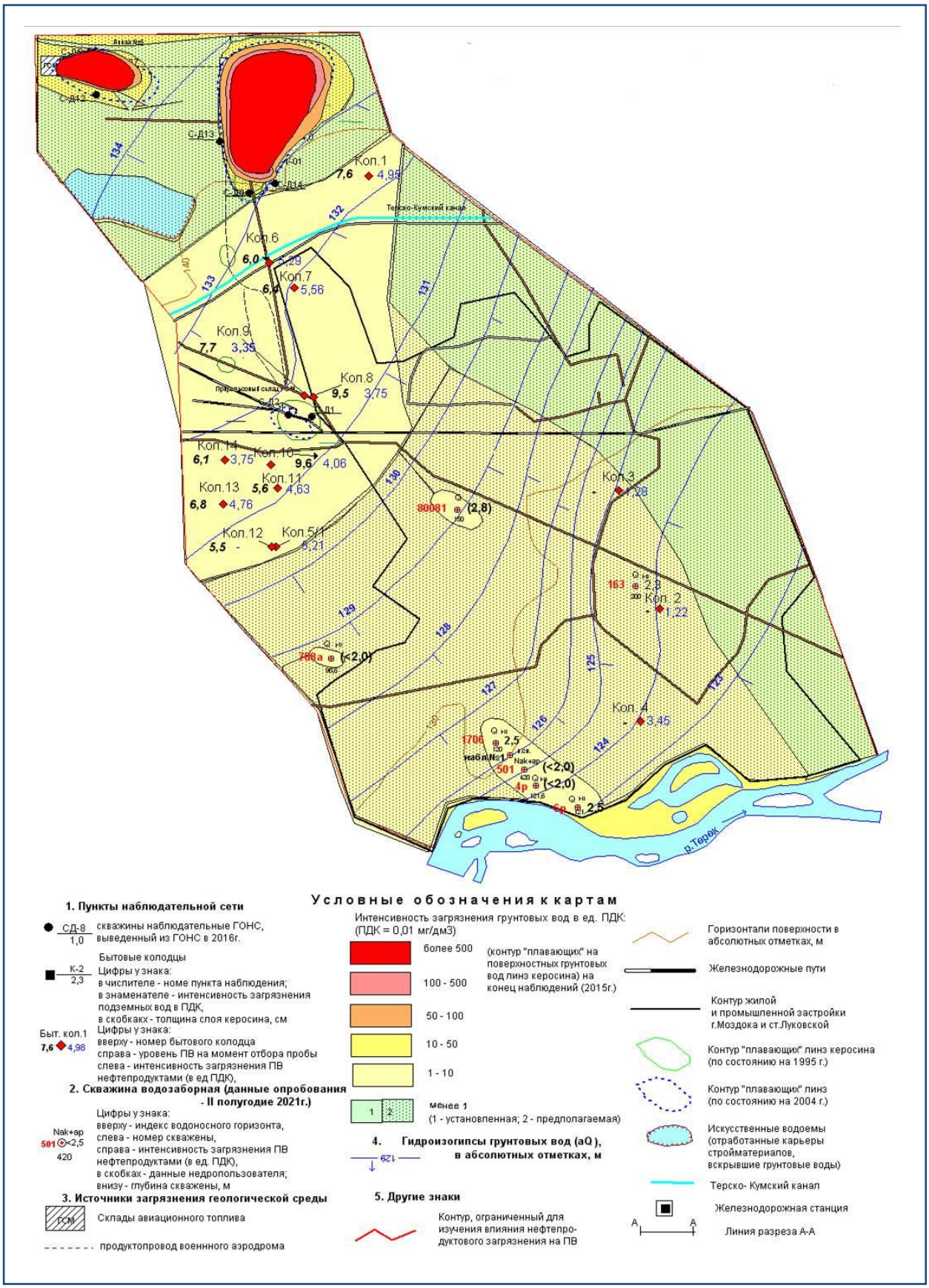


Рис. 1.4.31. Схема загрязнения нефтепродуктами четвертичного водоносного комплекса на Моздокском участке в 2021 г.
(по материалам АО «СЕВОСЕТИНГЕОЭКОМОНИТОРИНГ» (АО «СОГЭМ»)

выше по потоку подземных вод от Старосунженского водозабора, расположенного на правом берегу р. Сунжы в 7 км от г. Грозного. На Старосунженском водозаборе, эксплуатирующем верхненеоплейстоценовый водоносный горизонт, вода которого используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Грозного, загрязнение подземных вод нефтепродуктами в настоящее время не отмечается, в отчетный период отмечалось только превышение по общей жесткости (1,5 ПДК).

Ставропольский край

Для целей ХПВ на территории края используются поверхностные воды, в меньшей степени – подземные воды. Основными эксплуатируемыми являются подземные воды неоген-четвертичных водоносных комплексов.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение административного центра края - г. Ставрополя осуществляет МУП «ВОДОКАНАЛ» исключительно за счет использования поверхностных вод Сенгилеевского водохранилища, наполняемого водой из р. Кубань.

Основными недропользователями, отбирающими около 90 % пресных подземных вод являются филиалы ГУП СК «Ставрополькрайводоканал» - районные водоканалы и муниципальные образования, осуществляющие централизованное водоснабжение населения.

Длительная интенсивная эксплуатация питьевых подземных вод на наиболее крупных водозаборах ХПВ (Красногвардейское, Прикумское, Малкинское и Нефтекумское МППВ) привела к образованию локальных депрессионных воронок диаметром 5-30 км.

Гидродинамическое состояние подземных вод основных водоносных горизонтов в крае остается стабильным на протяжении десятков лет. В 2021 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 и Коммунар, в 2021 г. в подземных водах сарматского и понтического водоносных горизонтов продолжали наблюдаться повышенные содержания аммония (до 1,3 ПДК).

По данным ГУП СК «Ставрополькрайводоканал» Филиал «Восточный» ПТП Буденновское на водозаборах сельских населенных пунктов (сс. Виноградный, Катасон, Прасковея, Стародубское, Новая Жизнь, Толстово-Васюковскоеи др.), как и в предыдущие годы, в подземных водах сарматского, акчагыльского, и эоплейстоценового (апшеронского) водоносных горизонтов отмечалось повышенное содержание аммония (до 2,7 ПДК), железа (до 1,4 ПДК), а также превышение по сухому остатку (до 1,1 ПДК).

Сохраняется загрязнение подземных вод Прикумского месторождения, используемого для водоснабжения г. Буденновска. В эксплуатационных скважинах акчагыльского и эоплейстоценового (апшеронского) водоносных горизонтов в 2021 г. фиксировались аммоний (до 3,5 ПДК) и железо (до 1,7 ПДК).

В среднесарматском водоносном горизонте по данным ГУП СК «Ставрополькрайводоканал» филиал «Восточный» ПТП Арзгирское в эксплуатационных скважинах сельских населенных пунктов Арзгирского района на протяжении многих лет отмечается повышенное содержание в подземных водах аммония, концентрация которого в 2021 г. составляла 1,2 - 1,5 ПДК.

На территории г. Ставрополя в наблюдательных скважинах шламонакопителя ОАО «Люминофор», оборудованных на сарматский водоносный горизонт, в 2021 г. отмечено превышение по аммонию (4,4 ПДК), натрию (1,9 ПДК) и сухому остатку (1,7 ПДК).

В наблюдательных скважинах на территории Ставропольской нефтебазы (г. Ставрополь) в сарматском водоносном горизонте подтвердилось загрязнение подземных вод нефтепродуктами (до 4,9 ПДК), содержание которого несколько снизилось относительно прошлого года (до 5,4 ПДК).

Анализ результатов наблюдений за последние годы показал, что пресные подземные воды в зоне транзита, где осуществляется их наиболее интенсивная эксплуатация, как правило, соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам за исключением повышенного содержания аммония и, в отдельных случаях, железа и сухого остатка.

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.

В границах ООЭКР КМВ основными продуктивными на минеральные воды являются четвертичный, дат-зеландский, сеноман-маастрихтский, аптско-нижнеальбский, титонско-валанжинский водоносные горизонты и миоценовая интрузивная водоносная зона разломов, к которым приурочены месторождения минеральных вод: Кисловодское, Ессентукское, Пятигорское, Железноводское, Нагутское, Бештаугорское и др.

Продуктивные водоносные горизонты в достаточном количестве обеспечены наблюдательной сетью, которая включает государственную опорную наблюдательную сеть (ГОНС), состоящую из 24 скважин, расположенных в основном вне участков недропользования и объектную наблюдательную сеть (ОНС), состоящую из более 200 эксплуатационных и наблюдательных скважин пользователей недр, расположенных в пределах участков недропользования (рис. 1.4.32).

На территории ООЭКР КМВ разведаны и оценены 45 месторождений (участков) минеральных подземных вод, запасы по которым оценены в количестве 16,39 тыс. куб. м/сут. В 2021 г. в пределах ООЭКР КМВ суммарный водоотбор минеральных подземных вод составил 2,98 тыс. куб. м/сут, с учетом естественной разгрузки источников- 6,54 тыс. куб. м/сут, что незначительно меньше, чем в 2020 г. (6,65 тыс. куб. м/сут).

Динамика изменения водоотбора минеральных подземных вод по основным продуктивным водоносным горизонтам за период 1993-2021 гг. представлена на рис. 1.4.33.

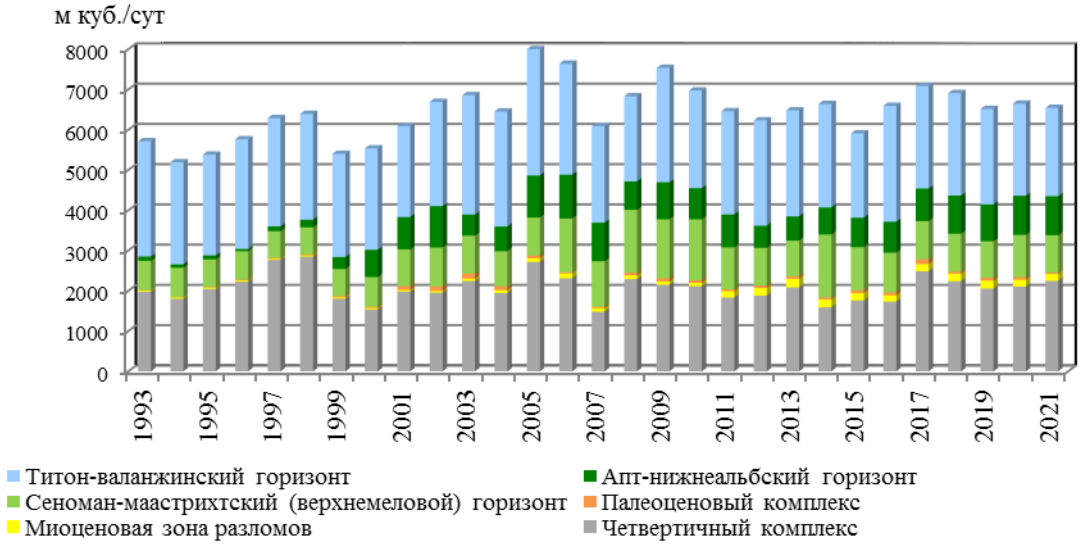
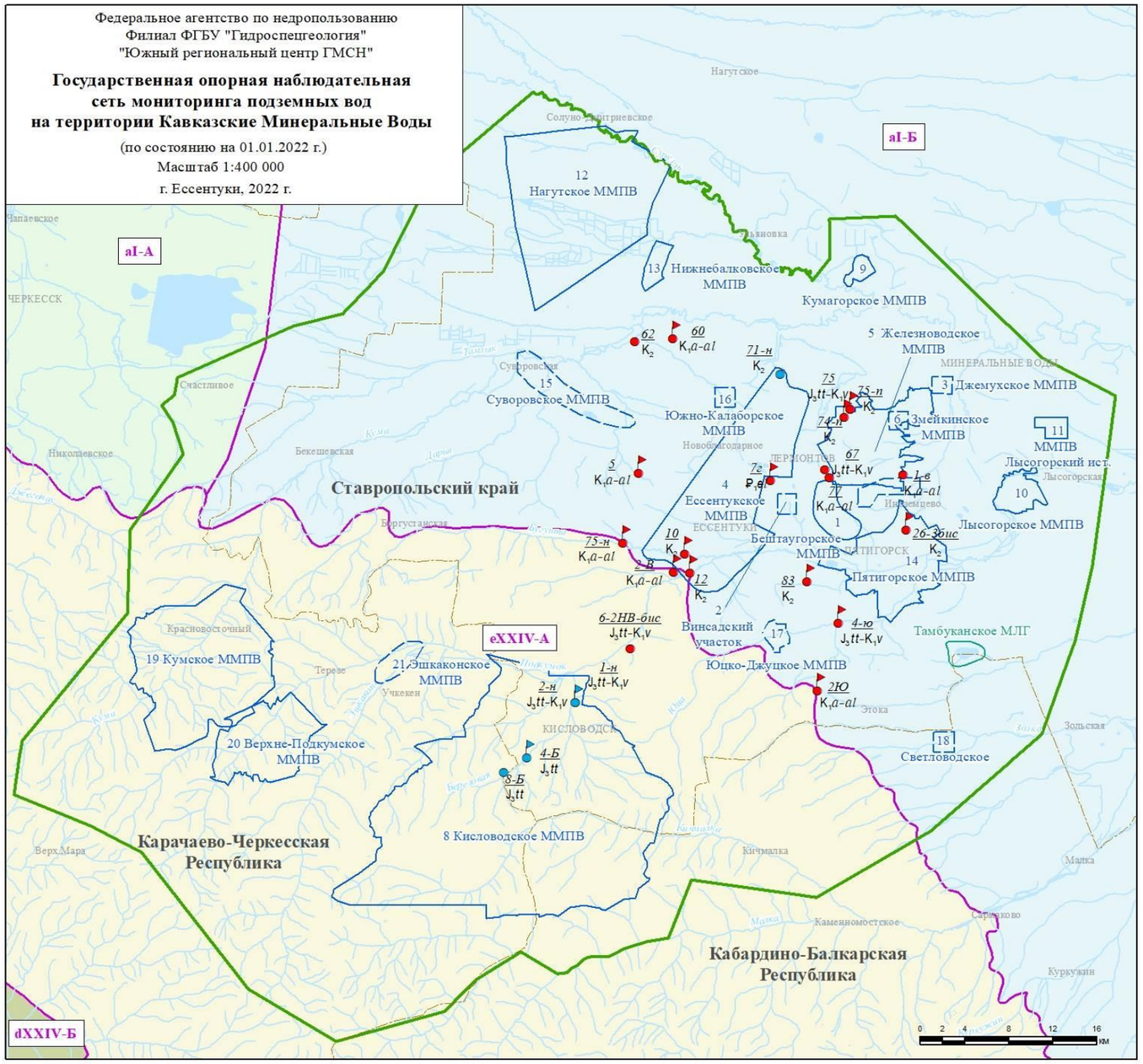


Рис. 1.4.33. График изменения водоотбора по основным эксплуатируемым водоносным горизонтам в пределах ООЭКР КМВ

Федеральное агентство по недропользованию
Филиал ФГБУ "Гидроспецгеология"
"Южный региональный центр ГМСН"

Государственная опорная наблюдательная сеть мониторинга подземных вод на территории Кавказские Минеральные Воды

(по состоянию на 01.01.2022 г.)
Масштаб 1:400 000
г. Ессентуки, 2022 г.



Условные обозначения

1. Государственная опорная наблюдательная сеть (ГОНС)

- 60 / K_2 — действующая наблюдательная скважина
- 83 / K_2 — действующая наблюдательная скважина, оборудованная телеметрическим измерительным комплексом
- 8-Б / J_3tt — действующая наблюдательная скважина пользователя недрами, привлеченная в государственную опорную наблюдательную сеть
- 4-Б / J_3tt — действующая наблюдательная скважина пользователя недрами, привлеченная в государственную опорную наблюдательную сеть, оборудованная телеметрическим измерительным комплексом за счет средств ФГБУ "Гидроспецгеология"

У знака - номер скважины и индекс наблюдаемого водоносного горизонта

2. Гидрогеологические структуры II порядка

- aI-A — Азово-Кубанский артезианский бассейн
- aI-Б — Восточно-Предкавказский артезианский бассейн
- eXXIV-A — Большекавказская гидрогеологическая складчатая область
- dXXIV-Б — Центрально-Кавказский гидрогеологический массив
- граница гидрогеологических структур

3. Границы месторождений минеральных подземных вод и лечебных грязей

- установленная
- предполагаемая
- 18 — внемасштабная

Цифра - порядковый номер месторождения по каталогу месторождений

- Граница Тамбуканского месторождения лечебной грязи

4. Прочие знаки

- граница субъектов Российской Федерации
- граница населенных пунктов
- граница региона Кавказские Минеральные Воды
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища и т.д.

Врезка к рис. 1.3

Рис. 1.4.32. Наблюдательная сеть государственного мониторинга подземных вод территории особо охраняемого эколого-курортного региона КМВ в 2021 г.

Добыча на большей части месторождений ООЭКР КМВ в 2021 г. в целом оставалась на уровне аналогичного периода прошлого года, за исключением Ессентукского ММПВ, где добыча снизилась на ~323 куб. м/сут вследствие завершения в октябре 2020 г. опытно-фильтрационных работ с целью переоценки запасов и перевода водозаборов в режим промышленной эксплуатации.

В пределах территории ООЭКР КМВ по данным наблюдений по скважинам ГОНС в многолетнем разрезе в естественных условиях наблюдается в основном установившийся гидродинамический режим, региональных изменений не отмечается. Изменения положения уровней в скважинах ГОНС незначительны, колебания положения уровня носят преимущественно сезонный характер и обусловлены климатическим фактором.

В нарушенных природно-техногенных условиях гидродинамический режим подземных вод в пределах лицензионных участков обусловлен их собственным водоотбором и водоотбором на участках недропользования смежных месторождений, в меньшей степени - климатическим фактором. В области питания или в непосредственной близости от нее, отмечается совместное влияние вышеперечисленных факторов, а в области транзита, в условиях, нарушенных эксплуатацией, основным режимообразующим фактором является техногенный.

В 2021 г. водозаборы в ходе промышленной эксплуатации работали в установившемся режиме, понижения уровня не превышали допустимых или расчетных, определенных на сроки эксплуатации. Наибольшую нагрузку испытывали подземные воды в пределах Кисловодского месторождения.

Территория региона КМВ отличается большим многообразием гидрохимических типов вод, состав которых меняется по мере продвижения по пластам-коллекторам от области питания к области разгрузки. Гидрохимический режим подземных вод в естественных условиях относительно 2020 г. в целом оставался стабильным, качественный состав вод существенно не изменился.

В нарушенных природно-техногенных условиях в продуктивных водоносных горизонтах в пределах территории ООЭКР КМВ общих закономерностей изменения гидрохимических показателей не прослеживается, динамика минерализации и углекислоты в большей степени определяется локальной нагрузкой на пласт. На большинстве участков качество минеральных подземных вод (минерализация и содержание свободной углекислоты) существенно не изменилось и в основном соответствует ГОСТ Р 54316-2020 «Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия.». В то же время по отдельным эксплуатационным скважинам Ессентукского и Пятигорского месторождений показатели минерализации и растворенной углекислоты в подземных минеральных водах вышли за пределы установленных кондиций.

Существенное влияние на качество минеральных вод оказывает неблагополучная экологическая обстановка, вызванная сплошной селитебной застройкой в зонах формирования и транзита подземных вод. В связи с бактериальным загрязнением прекращена подача минеральной воды Баталинского ММПВ, на Ессентукском ММПВ прекращено использование источников «Ессентуки-20» и Гаазо-Пономаревского, на Кисловодском ММПВ источника «Чивелли». На протяжении десятилетий санитарно-бактериологическое состояние минеральной воды источника Нарзан (Кисловодское месторождение) является неблагополучным, поэтому воды источника санируются сернокислым серебром и используются только для бальнеолечения (ванны).

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.

4.5. Состояние подземных вод на территории Приволжского федерального округа

Доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения округа составляет 43,2 %. На территориях Республик Мордовия и Марий Эл водоснабжение на 100% базируется на подземных водах (табл. 1.4.9).

По состоянию на 01.01.2022 разведаны и оценены запасы 3923 месторождений (участков месторождений) пресных и слабоминерализованных подземных вод, из которых 2504 (64 %) эксплуатируются.

Суммарная величина добычи и извлечения подземных вод по Приволжскому федеральному округу в 2021 г. незначительно увеличилась относительно прошлого года и составила 3,64 млн куб. м/сут, или 17 % от общего объема добычи и извлечения по Российской Федерации.

Таблица 1.4.9

Подземные воды в балансе ХПВ на территории субъектов Приволжского федерального округа РФ

Субъект РФ	Доля подземных вод, %	Субъект РФ	Доля подземных вод, %
Республика Башкортостан	83	Кировская область	35
Республика Марий Эл	100	Нижегородская область	13
Республика Мордовия	100	Оренбургская область	48
Республика Татарстан	41	Пензенская область	35
Удмуртская Республика	36	Самарская область	41
Чувашская Республика	10	Саратовская область	2
Пермский край	43	Ульяновская область	52

Интенсивный и длительный водоотбор подземных вод в условиях взаимодействия водозаборов приводит к формированию региональных депрессионных воронок, что создает ограничения для дальнейшего наращивания водоотбора в отдельных районах. На территории округа депрессионные воронки зафиксированы в трех субъектах РФ: Нижегородской области, Республиках Мордовия и Марий Эл (рис. 1.4.34, табл. 1.4.10).

Наиболее крупная депрессия регионального масштаба сформирована на территории Республики Мордовия 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 восстановление уровней эксплуатируемых подземных вод в пределах всех централизованных водозаборов Саранского месторождения.

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

По результатам ведения ГМСН в 2021 г. отмечается сохранение выделенных в предыдущие годы закономерностей формирования режима подземных вод. Понижения уровней подземных вод всех продуктивных подразделений находятся в пределах допустимых, резкого снижения не зафиксировано.

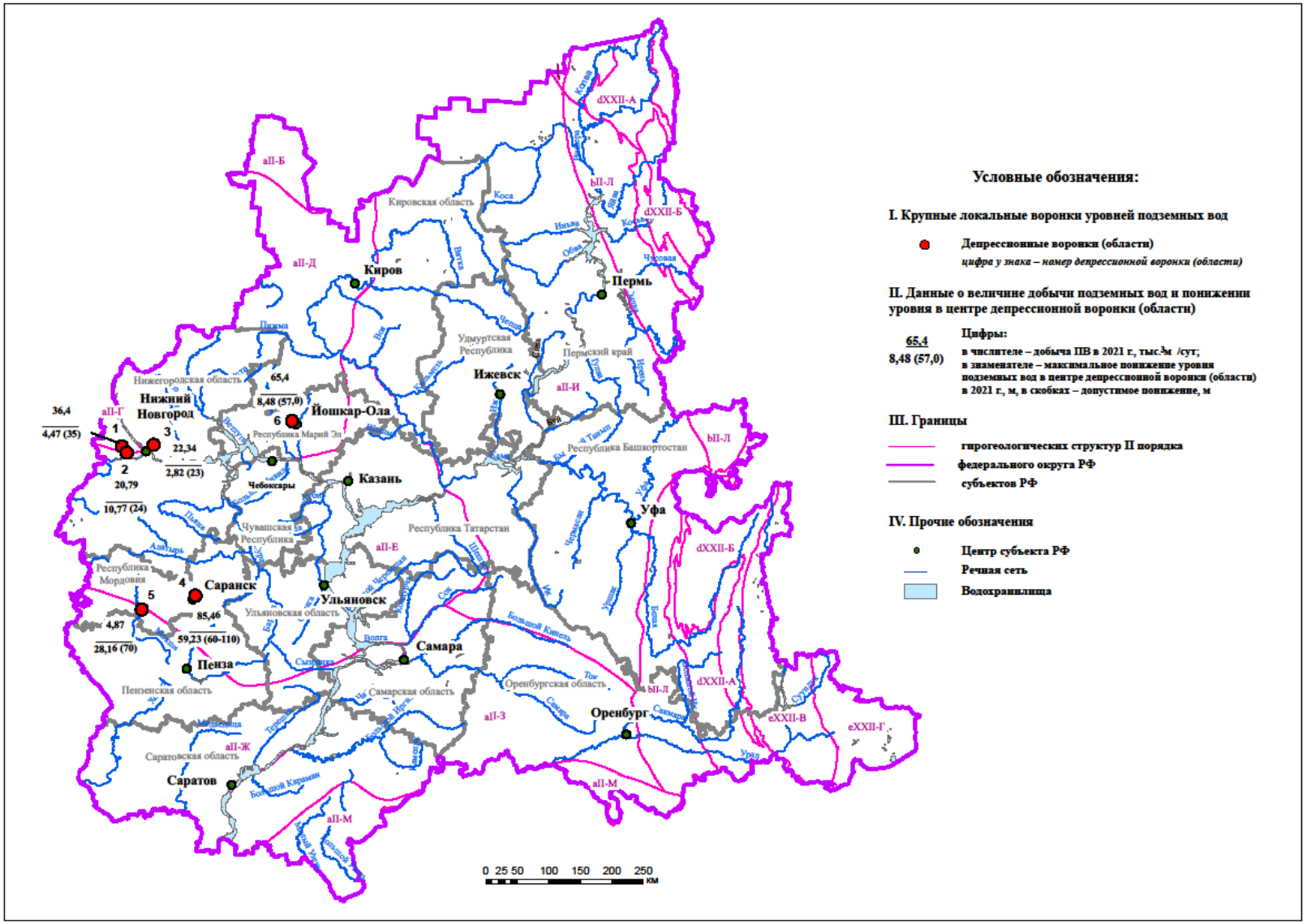


Рис. 1.4.34. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Приволжского федерального округа (по состоянию на 01.01.2022)

Таблица 1.4.10

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Приволжского федерального округа РФ в 2021 г.

№ на карте	Депрессионная область (воронка)	Гидрогеологическая структура	Субъект РФ	Эксплуатируемый водоносный горизонт или комплекс (индекс)	Площадь, тыс. км^2	Максимальное понижение уровня ПВ, м	
						в 2020 г.	в 2021 г.
1	Балахнинская	аII-Г Московский АБ	Нижегородская область	Водоносный неоген-четвертичный комплекс (N-Q)	0,021	4,15	4,47
2	Дзержинская	аII-Е Волго-Сурский АБ	Нижегородская область	Водоносный неоген-четвертичный комплекс (N-Q)	0,018	11,20	10,77
3	Борская	аII-Д Ветлужский АБ	Нижегородская область	Водоносный неоген-четвертичный комплекс (N-Q)	0,011	3,72	2,82
4	Саранско-Рузаевская	аII-Е Волго-Сурский АБ	Республика Мордовия	Водоносный средне-верхнекаменноугольный карбонатный комплекс (C_{2-3})	0,96	59,68	59,23
5	Ковылкинская	аII-Ж Приволжско-Хоперский АБ	Республика Мордовия	Водоносный среднекаменно-угольный карбонатный комплекс (C_2)	0,19	24,68	28,16
6	Арбанская	а II-Д Ветлужский АБ	Республика Марий Эл	Водоносный неоген-четвертичный комплекс (N-Q)	0,085	7,90	8,48

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

Для целей ХПВ населения республики используются преимущественно подземные воды. Большинство крупных водозаборов республики эксплуатируют подземные воды аллювиальных четвертичных отложений.

Водоснабжение населения крупных городов республики, таких как Салават, Стерлитамак, Октябрьский полностью обеспечивается за счет подземных источников. Доля использования подземных вод для водоснабжений центра республики г. Уфы составляет 61 %.

Сведения о запасах подземных вод на территории республики приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Водозаборы работают в установившемся режиме, гидродинамическое состояние стабильное. Практически на всех водозаборах в 2021 г. фиксировалось понижение уровня подземных вод, даже при уменьшении добычи, которое связанно с низким количеством осадков в течение года и низким положением уровня поверхностных вод. Уровень подземных вод не снижался ниже допустимых отметок. Исключение составляет Якшаевский водозабор (планирующийся к переводу в резервный), в отдельных скважинах которого в предвесенний и осенне-зимний меженные периоды наблюдалось снижение уровня подземных вод ниже допустимого значения.

Основными компонентами природного происхождения, по которым подземные воды не удовлетворяют нормативным требованиям к питьевым водам, являются железо, марганец, общая жесткость и минерализация.

В 2021 г. 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. Результаты опробования эксплуатационных скважин на основных водозаборах г. Туймазы, представленные недропользователями в 2021 г., показали, 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 в уфимском водоносном горизонте были зафиксированы повышенные содержания сульфатов (до 1,9 ПДК), а также превышение ПДК по общей жесткости (до 2,5 ПДК) и сухому остатку (до 1,7 ПДК). Это обусловлено подтоком сульфатных вод из соликамских и подстилающих кунгурских загипсованных отложений.

Результаты гидрохимического опробования подземных вод в 2021 г. подтвердили повышенное содержание железа, магния, нитратов, сульфатов и хлоридов, а также превышение ПДК по сухому остатку и общей жесткости в подземных водах уфимского водоносного горизонта на водозаборах ООО «Картонно-бумажный комбинат»,

ООО «Раевсахар», ООО «Башкирская мясная компания», ОАО «РЖД» (водозаборы станций «Казангул», «Бикметово», «Пионерская») и др. Интенсивность загрязнения в подземных водах, в основном, не превышает 10 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.

Не улучшилось состояние подземных на территории Туймазинского и Серафимовского нефтяных месторождений НГДУ «Туймазанефть», которые потенциально могут оказывать негативное влияние на качество подземных вод Туймазинского МППВ, где эксплуатируется уфимский водоносный горизонт. В подземных водах отмечалось повышенное содержание магния (до 9,4 ПДК) и хлоридов (до 11,6 ПДК), минерализация достигала 6,7 ПДК, общая жесткость – 11,3 ПДК.

В 2021 г. выявлено загрязнение подземных вод уфимского водоносного горизонта на территориях, примыкающих к нефтепромыслам Копей-Кубовского и Ардатовского нефтяных месторождений НГДУ «Туймазанефть». В районе д.д. Каран-Елга и Аблаево в родниках отмечалось повышенное содержание магния (до 4,8 ПДК), хлоридов (до 5,5 ПДК), а также повышенные минерализация (до 3,7 ПДК) и общая жесткость (до 4,1 ПДК). На крупные водозаборы, расположенные в основном в северо-восточной части Туймазинского района, нефтяные месторождения существенного влияния не оказывают.

В отчетный период продолжено наблюдение за состоянием подземных вод на территории нефтепромысла Арланского месторождения НГДУ «Арланнефть» ООО «Башнефть-Добыча», расположенного в северо-западной части республики, который может оказать негативное влияние на качество подземных вод Сакловского МППВ (нераспределенный фонд недр) и Патраковского МППВ (Камский водозабор для водоснабжения г. Нефтекамска). В результате деятельности НГДУ «Арланнефть» в подземных водах сохраняется загрязнение по аммонию, натрию, магнию, марганцу, стронцию, железу, нефтепродуктам, сульфатам и хлоридам, а также отмечается превышение ПДК по общей жесткости и сухому остатку. В районе Камского инфильтрационного водозабора качество подземных вод в 2021 г. по основным компонентам соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам.

На участке загрязнения подземных вод, расположенном в 2,1 км восточнее д. Тугай (Благовещенский район), под влиянием деятельности нефтеперерабатывающего завода (филиал «Башнефть-Уфанефтехим» ПАО АНК «Башнефть») подтверждается загрязнение подземных вод аллювиального четвертичного и неоген-четвертичного горизонтов. Подземные воды не соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам по содержанию аммония, фторидов, железа, марганца, никеля, хрома, хлоридов, сульфатов, нефтепродуктов, также отмечаются повышенные минерализация, общая жесткость и окисляемость перманганатная. В д. Тугай, расположенной рядом с участком загрязнения, централизованное водоснабжение отсутствует.

На территории республики в отчетный период подтверждается ранее выявленное загрязнение подземных вод на участках, приуроченных к областям с высокой концентрацией промышленного производства, нефтедобывающей и сельскохозяйственной деятельности.

Республика Марий Эл

На территории республики ХПВ полностью осуществляется за счет подземных вод. 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 ком-

плексов. На г. Йошкар-Ола приходится 50 % от общего водоотбора подземных вод в республике.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Самым крупным по величине водоотбора в республике является Арбанский водозабор, вода которого используется для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения г. Йошкар-Олы. Сформировавшаяся за время эксплуатации водозабора депрессионная воронка в 2021 г. представляет собой два локальных понижения в центре и в южной части водозаборного ряда. За прошедший год, при увеличении объема добычи подземных вод на 2,2 тыс. куб. м/сут, площадь депрессионной воронки увеличилась на 2,8 км^2. Заметного влияния водоотбора на положение уровней подземных вод в 2021 г. не проявилось (рис. 1.4.35).

Рис. 1.4.35. График изменения водоотбора и уровня подземных вод водоносного неоген-четвертичного аллювиального комплекса на Арбанском водозаборе Йошкар-Олинского МПВ

По результатам ведения ГМСН в 2021 г. уровень подземных вод на всех наблюдаемых водозаборах, не зависимо от эксплуатируемого подразделения и водоотбора снизился на 0,04-1,46 м. Во многом снижению уровня способствовали неблагоприятные метеоусловия отчетного года. 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 – сульфатов, общей жесткости и минерализации.

В 2021 г. на Арбанском водозаборе в неоген-четвертичном водоносном горизонте отмечалось превышение ПДК по железу (до 3,1 ПДК), возможной причиной которого может являться подтягивание некондиционных природных вод. По остальным определяемым показателям качество подземных вод соответствует нормативным требованиям.

Эксплуатация подземных вод неоген-четвертичного водоносного горизонта для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения г. Звенигово осуществляется Сергушкинским водозабором. По данным опробования в 2021 г. качество подземных вод соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам, за исключением повышенной общей жесткости (до 1,3 ПДК) и минерализации (ло 1,2 ПДК), связанными с подтягиванием некондиционных вод из нижележащих водоносных горизонтов. Решением Управления Роспотребнадзора по Республике Марий Эл допускается временное отклонение норматива по общей жесткости до 10 мг-экв/дм^3 и минерализации до 1,5 г/л сроком до 31.12.2024 г. (№ 131 от 27.08.2019).

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 8,0 ПДК), марганца (до 5,8 ПДК), а также

превышение ПДК по общей жесткости (до 2,1 ПДК). Наличие в подземных водах повышенного содержания железа и марганца связано, в основном, с природным качеством подземных вод. 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 2020-2025 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 гг. 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. В отчетный период продолжены наблюдения за качеством подземных вод в районе очистных сооружений ООО «Ресурс», полигона ТБО ООО «Благоустройство» г. Йошкар-Ола, полигона складирования иловых осадков г. Йошкар-Ола, пруда-отстойника промстоков ОАО «Марийский ЦБК» г. Волжска, промзоны ООО «Марийский НПЗ», свалки ТБО МУП «Новоторъяльский жилсервис» и полигона ТБО МУП «Оршанский жилкомсервис». Основными загрязняющими веществами в подземных водах являются аммиак (по азоту), железо и ХПК, реже марганец, нефтепродукты, никель, нитриты и БПК. Техногенное загрязнение подземных вод в пределах области носит локальный характер. Влияние техногенных объектов на водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2021 г. не зафиксировано.

Республика Мордовия

На территории республики ХПВ осуществляется полностью за счет подземных вод. Основное эксплуатационное значение имеют подземные воды среднекаменноугольно-пермских отложений.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Водозаборы практически всех районных центров и крупных населенных пунктов республики работают на неутвержденных запасах подземных вод основного эксплуатационного водоносного горизонта.

Значительная нагрузка на подземные воды каменноугольно-пермского карбонатного горизонта наблюдается на Саранском месторождении подземных вод, используемом для водоснабжения городов Саранска и Рузаевки. В результате интенсивной и длительной (с 1930 г.) эксплуатации месторождения сформирована региональная депрессионная область, затронувшая и смежные водоносные горизонты.

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. куб. м/сут, начался процесс разделения единой депрессионной поверхности 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, наблюдается восстановление уровня.

В 2021 г. сохранились общие тенденции снижения водоотбора, на всех централизованных водозаборах Саранского месторождения отмечался подъем уровня подземных вод эксплуатируемого водоносного горизонта по сравнению с 2020 годом на 0,93-1,98 м. Площадь депрессионной зоны, оконтуриваемая пьезоизогипсой 80 м, сократилась на 283,51 км^2 и составила 961,14 км^2. Центр депрессионной воронки в 2021 г. расположен в северной промышленной зоне г. Саранска. Максимальное снижение уровня подземных вод составило 59,23 м.

В зоне влияния Ковылкинского городского водозабора, эксплуатирующего с 1938 г. Ковылкинский участок Саранского месторождения подземных вод, сформирована локальная депрессионная воронка, оконтуренная пьезоизогипсой 105 м. В 2021 г. рост водоотбора в связи с введением в эксплуатацию новых водозаборов свиноводческих комплексов вокруг г. Ковылкино способствовал увеличению площади депрессии с 18,62 км^2 (в 2020 г.) до 190,9 км^2. Понижение уровня в центре депрессии составило 28,16 м. На рисунке 1.4.36 приведена схематическая карта пьезоизогипс эксплуатируемого водоносного каменноугольно-пермского карбонатного горизонта в пределах Саранского месторождения подземных вод, составленная по состоянию на 27.08.2021 г.

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 2021 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 2021 г. продолжается процесс загрязнения пресных подземных вод средне-верхнекаменноугольного 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, марганца, натрия, сульфатов и хлоридов, а также превышения ПДК по сухому остатку и общей жесткости. Интенсивность загрязнения подземных вод, как правило, не превышает 3 ПДК. Кроме того, по всем водозаборам г. Саранска отмечалось природное повышенное содержание фторидов (до 3,0 ПДК). Содержание загрязняющих веществ в подземных водах сохраняется на уровне прошлого года.

Постоянные наблюдения за состоянием подземных вод среднекаменноугольного водоносного горизонта проводятся на Октябрьском водозаборе МП «Саранскгорводоканал». В результатае подтягивания некондиционных природных вод к водозабору отмечается повышенная минерализация (до 1,2 ПДК) и общая жесткость (до 1,6 ПДК).

Кроме интенсивного водоотбора, негативное влияние на качество подземных вод оказывают промышленные предприятия г. Саранска. В отчетный период, 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, сульфатов, хлоридов, а также общая жесткость, сухой остаток и окисляемость бихроматная. Влияние техногенных объектов на водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2021 г. не зафиксировано.

Республика Татарстан

Для целей ХПВ используются поверхностные и подземные воды. Преимущественно подземные воды используются для водоснабжения городов Агрыз, Болгар, Зеленодольск, Мамадыш, Тетюши, а также большинства сельских населенных пунктов. Доля использования подземных вод для водоснабжения центра республики г. Казань составляет 11 %. Эксплуатируются четвертичный, неогеновый и верхнепермский водоносные комплексы.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

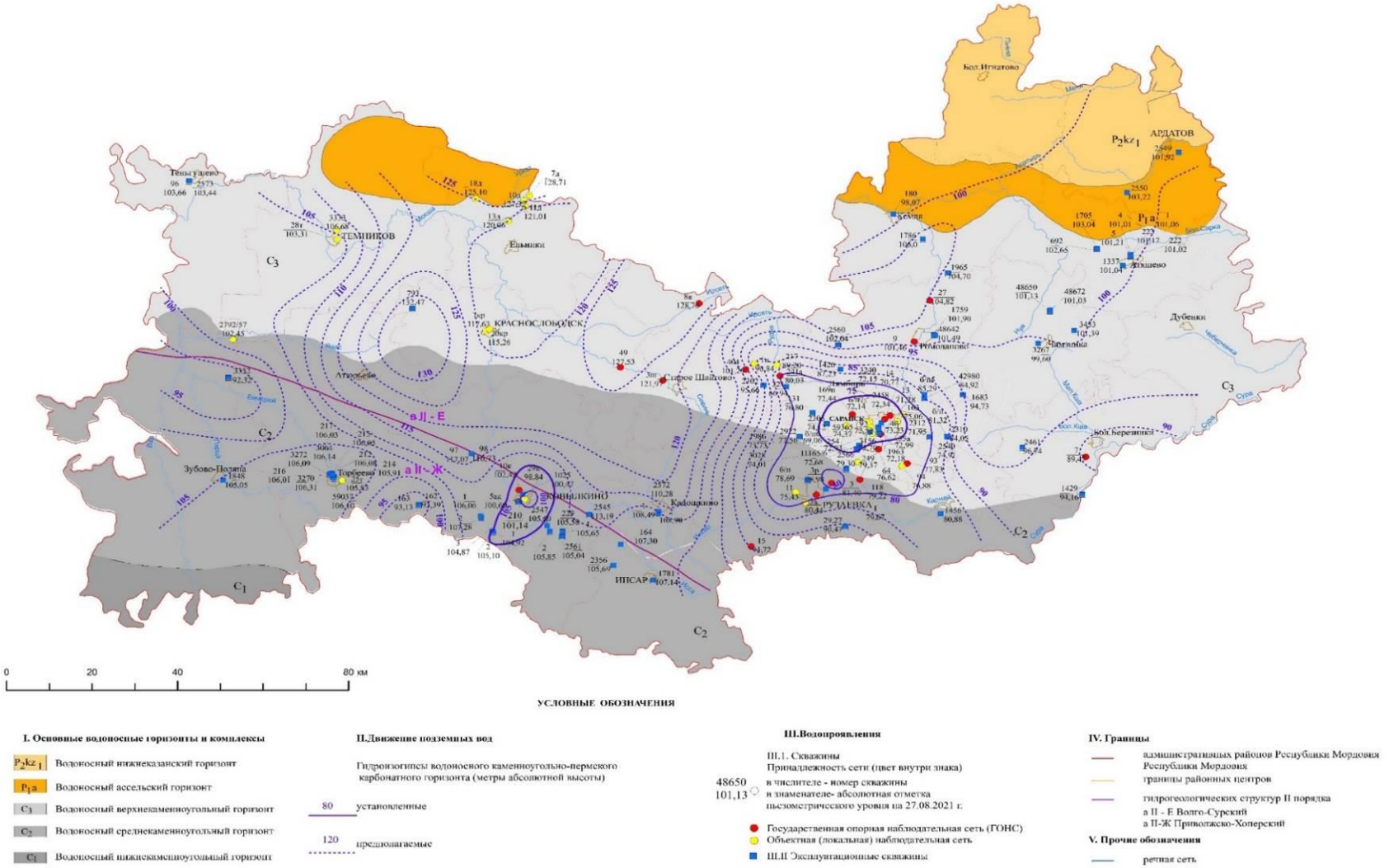


Рис. 1.4.36. Схематическая карта пьезоизогипс эксплуатируемого водоносного каменноугольно-пермского карбонатного горизонта в пределах Саранского месторождения подземных вод по состоянию на 27.08.2021 г.

Водозаборы в 2021 г. работали в штатном режиме. Фактические понижения уровней значительно ниже допустимых. Угроза истощения запасов подземных вод отсутствует.

Основными компонентами природного происхождения, по которым подземные воды не удовлетворяют нормативным требованиям к питьевым водам, являются железо, сульфаты, общая жесткость и минерализация. Области солоноватых подземных вод выявлены на водозаборах, эксплуатирующих, в основном, казанский водоносный комплекс.

Подземные воды с повышенным содержанием нитратов, как правило, связаны с территориями интенсивной сельскохозяйственной деятельности, животноводством и складами химических удобрений. В 2021 г. в подземных водах казанского и уржумского водоносных горизонтов фиксировались нитраты (до 2,7 ПДК) на водозаборах коммунальных сетей и крупных предприятий (ОАО «Бугульма-Водоканал», ООО «Заинский Водоканал», ОАО «Буинск-Водоканал» и др.).

По-прежнему напряженная гидрохимическая ситуация на территории республики сохраняется в районах нефтедобычи. Значительного изменения качества подземных вод на разрабатываемых месторождениях углеводородного сырья в 2021 г. не произошло, тем не менее степень воздействия на подземные воды остается достаточно высокой. Повышенные содержания железа, марганца, нитратов, сульфатов, хлоридов, а также превышение ПДК по общей жесткости отмечались в подземных водах казанского водоносного комплекса по скважинам и родникам в районе деятельности нефтяных компаний, принадлежащих НГДУ «Азнакаевскнефть», НГДУ «Нурлатнефть», НГДУ «Лениногорскнефть», ООО «Башнефть-Добыча», НГДУ «Бавлынефть», НГДУ «Елховнефть», НГДУ «Лениногорскнефть» и др.

Нарушенное состояние подземных вод локально проявляется во всех водоносных горизонтах. Прежде всего, это изменение химического состава и появление компонентов, которые не связаны с геологическими и гидрогеологическими условиями, а обусловлены поступлением их или с поверхностными загрязненными водами, или из более глубоких горизонтов высокоминерализованных подземных вод.

Удмуртская Республика

На территории республики питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения осуществляется за счет поверхностных вод, в меньшей степени – за счет подземных вод. Крупные населенные пункты (гг. Ижевск, Камбарка), в которых проживает порядка 40 % населения республики, обеспечиваются, преимущественно, поверхностными источниками водоснабжения. Полностью за счет подземных вод осуществляется ХПВ г. Можги, пгт. Игры, Факела, Камы, Кез, Кизнер, Увы, Яр, Пудем, п. Нового и др. В основном, эксплуатируются подземные воды пермских отложений (уржумский и казанский водоносные горизонты).

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

На территории Удмуртии сложившаяся система эксплуатации подземных вод имеет ряд проблем. Большая часть объема подземных вод (60 % от суммарной добычи подземных вод) добывается на участках недр с неутвержденными запасами. 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 количественных и качественных показателей состояния эксплуатируемых подземных вод. Для водоснабжения ряда населенных пунктов (гг. Воткинск, Можга, сс. Игра, Ува, Балезино, Кез) в 1985-2009 гг. были проведены поисково-оценочные работы и утверждены запасы подземных вод, но оцененные месторождения до сих пор не разведываются и не осваиваются.

Значительного влияния на гидродинамический режим эксплуатируемых подземных вод по результатам ведения ГМСН в 2021 г. не выявлено. Все водозаборы работали в

штатном режиме, колебания уровенной поверхности определялись распределением водоотбора по эксплуатационным скважинам. В целом, фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод не превышали 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.

В отчетный период загрязнение подземных вод нитратами (до 2,3 ПДК) подтвердилось как в одиночных эксплуатационных скважинах, расположенных в сельских населенных пунктах, так и на групповых водозаборах, расположенных в пределах городов Ижевска и Можги.

Большая часть участков загрязнения подземных вод на территории республики приурочена к нефтяным месторождениям. В 2021 г. в эксплуатационных скважинах водозаборов (уржумский и казанский водоносные горизонты), расположенных на территории нефтяных месторождений ОАО «Удмуртнефть», (Красногорское, Киенгопское, Сундурско-Нязинское, Гремихинское, Ельниковское, Мишкинское, Лиственское, Котовское, Кырыкмасское, Чутырское),подтвердились превышения ПДК по содержанию брома (до 2,1 ПДК), магния (до 3,7 ПДК), натрия (до 1,6 ПДК) и хлоридов (до 4,2 ПДК), а также по сухому остатку (до 3,3 ПДК) и общей жесткости (до 6,3 ПДК). Источниками загрязнения подземных вод на нефтепромыслах могут являться шламовые амбары, разливы нефти.

Одним из самых крупных источников загрязнения подземных вод на территории республики 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 2021 г. в грунтовых водах современного аллювиального горизонта и в водах верхнепермского комплекса отмечались высокие содержания аммония, железа, лития, хлоридов, сульфатов, нитратов, натрия, магния и нефтепродуктов, а также сухого остатка. Причиной формирования участка 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.

На территории республики в наибольшей степени подвержены загрязнению подземные воды в пределах нефтяных месторождений. Загрязнение проявляется в превышении ПДК по минерализации и общей жесткости, содержанию хлоридов, нефтепродуктов, сульфатов и натрия. Источниками загрязнения подземных вод на нефтепромыслах могут являться шламовые амбары, нарушения целостности эксплуатационных колонн скважин различного назначения, разливы нефти и рассолов при различных аварийных ситуациях. Одним из опасных видов загрязнения являются разливы нефтепромысловых стоков, используемые для заводнения нефтяных пластов или закачиваемые в глубокие горизонты, которые представляют собой, преимущественно, смесь попутно-извлекаемых с нефтью подземных вод, относящихся к хлоридным натриевым рассолам.

Чувашская Республика

Для целей ХПВ населения республики используются преимущественно поверхностные воды, доля подземных вод около 10 %. Основное эксплуатационное значение имеют подземные воды, приуроченные к четвертичным и верхнепермским отложениям.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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. Водозаборы в 2021 г. работали в штатном режиме. Фактические понижения уровней значительно ниже допустимых. Угроза истощения запасов подземных вод отсутствует.

Качество подземных вод на территории республики хорошее, содержание основных компонентов химического состава подземных вод не превышают нормативных требований к питьевым водам, за исключением содержания бора, которое составляет 1,5-2,3 ПДК.

Самой высокой техногенной нагрузкой характеризуется Чебоксарский район. Именно здесь размещены крупные города - Чебоксары и Новочебоксарск с развитой промышленностью и большинством крупных заводов и птицефабрик.

Техногенное воздействие на подземные воды четвертичных и пермских отложений изучалось в 2021 г. в районе г.Чебоксары (хранилище нефтепродуктов комбината «Буревестник» Госрезерва России.и свалка ТБО ОАО «Спецавтохозяйство»).

Участок загрязнения подземных вод в районе хранилища нефтепродуктов комбината «Буревестник» (г.Чебоксары) расположен на территории предприятия и простирается за ее пределы в северо-восточном направлении в сторону оврагов, выходящих непосредственно к р. Волге. В результате длительных скрытых утечек из емкостей хранения на границе четвертичных и коренных верхнепермских отложений образовались небольшие по площади линзы нефтепродуктов, которые фиксируются по наблюдательным скважинам. По результатам выполненных гидрохимических исследований в 2021 году в подземных водах четвертичного и вятского водоносных горизонтов наблюдалось повышенное содержание аммония, марганца, железа, нефтепродуктов, фенолов и окисляемости перманганатной.

В зоне влияния законсервированного полигона ТБО ОАО «Спецавтохозяйство» г.Чебоксары в подземных водах пермских отложений отмечается превышение ПДК по нефтепродуктам (1,2 ПДК). По сравнению с 2020г. интенсивность загрязнения подземных вод нефтепродуктами снизилась.

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

Пермский край

Водоснабжение большей части населенных пунктов Пермского края осуществляется за счет использования подземных вод, поверхностные воды используются в гг. Перми и Чайковском, частично – г. Кунгур. Основные эксплуатируемые водоносные горизонты приурочены к четвертичным и нижнепермским отложениям, в пределах гидрогеологических массивов – водоносной зоне девонско-нижнекаменноугольных пород.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

В районах эксплуатации подземных вод значительного нарушения гидродинамического режима не происходит. В 2021 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 (в 1986, 2006 и 2014 гг.).

После аварии на СКРУ-2 ПАО «Уралкалий» в 2014 г. приток воды в рудник достигал 3000 куб. м/час, в 2019 г. водоприток составлял 11-244 куб. м/час, в среднем 86 куб. м/час, в 2020 г. – 128 куб. м/час, в 2021 г. – 159 куб. м/час. Минерализация рассолов увеличивалась с 265,03 г/дм^3 (2014 г.), до 340-347 г/дм^3 (2018-2020 г.). В 2021 г. минерализация составила 352 г/дм^3.

В районах ликвидации и затопления шахт Кизеловского угольного бассейна в последние годы продолжался процесс восстановления естественного водного баланса, нарушенного деятельностью угледобывающих предприятий. В 2021 г. уровень подземных вод угленосной толщи достиг естественного положения, имевшего место до техногенного вмешательства, и находится под влиянием только климатических факторов. Подъем уровня наблюдался только на Владимировской синклинали, в шахтном поле участка «Владимирский» шахты «Северная» (рис. 1.4.37).

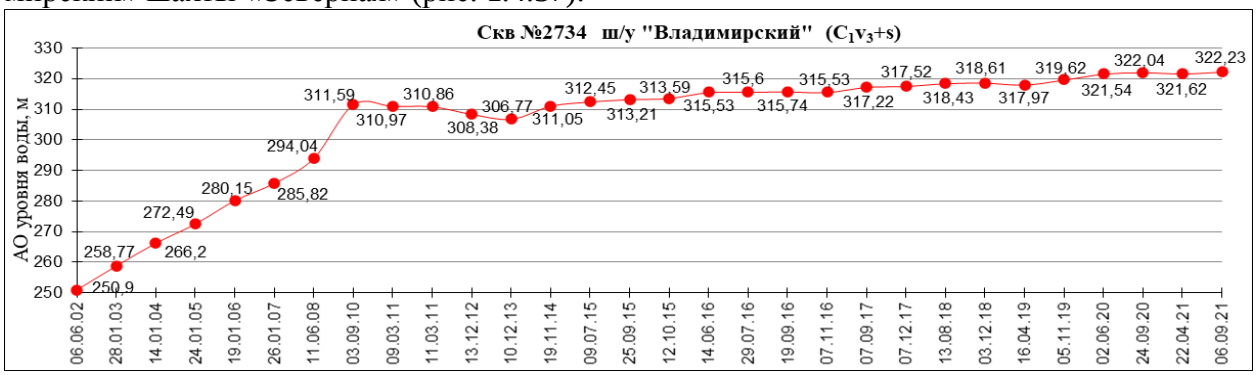


Рис. 1.4.37. Гидродинамический режим подземных вод визейского и серпуховского ярусов нижнего карбона в пределах участка «Владимирский» шахты «Северная»

Природное качество подземных вод обусловлено повышенным содержанием железа и марганца, характерным для вод четвертичного водоносного горизонта, превышением ПДК по общей жесткости и минерализации, а также по отдельным микрокомпонентам, присущим дочетвертичным водоносным горизонтам и комплексам. В подземных водах нижнепермских отложений (месторождения Сухореченское, Хлыщевское, Березовское и др.) Кунгурского и Березовского районов, концентрация стронция превышает нормативы, предъявляемые к питьевым водам.

На территории края наибольшее загрязнения подземных вод отмечается 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 сформировались участки обширного загрязнения подземных вод общей площадью свыше 160 км^2. Мониторинг подземных вод на шахтных полях действующих рудников осуществляет ПАО «Уралкалий». По данным 2021 г. в соликамском водоносном горизонте основными загрязняющими компонентами являлись бром, натрий, магний, хлориды, сульфаты, зафиксирована повышенная минерализация. 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.

Разработка Верхнекамского месторождения калийных солей ведется параллельно с активной разработкой нефтяных месторождений. Загрязнение подземных вод локализировано площадью нефтепромыслов и, в основном, имеет сезонный характер. Постоянное загрязнение подземных вод фиксируется в пределах в пределах Уньвинского, Сибирского, Шершневского, Кокуйского, Моховского, Бельского, Жилинского, Чашкинского, Юрчукского и Архангельского нефтяных месторождений. В 2021 году самое высокое содержание нефтепродуктов (53 ПДК) отмечается на участке Западного нефтяного месторождения в Частинском районе.

Неблагоприятная гидрохимическая обстановка сохраняется на территории ликвидации (затопления) шахт Кизеловского угольного бассейна (шахты Владимирская, им. Крупской, Коспашская, 9-Делянка, им. 40 лет Октября, Широковской, Шумихинской

и др.). Анализ данных показывает, что только воды верхнего надугольного водоносного горизонта и подугольный водоносный горизонт турнейских отложений отвечают по своему химическому составу санитарно-гигиеническим требованиям. Широко распространенные на территории Кизеловского угольного бассейна трещинно-карстовые воды визейского (нижнего надугольного) водоносного горизонта, а также трещинно-пластовые воды угленосной толщи по-прежнему значительно загрязнены такими химическими элементами, как сульфаты, железо, алюминий, бериллий, кобальт, марганец, литий, магний, никель и мышьяк. Если при работе шахт отмечались лишь локальные очаги загрязнения подземных вод за счет фильтрации через карстовые воронки и русла рек откачиваемых на земную поверхность шахтных вод, то после ликвидации шахтного водоотлива и поднятия уровня затопления шахт, загрязненные шахтные воды будут проникать в подземные водоносные горизонты по всей площади контакта с ними. Таким образом, гидрохимическая обстановка в Кизеловском угольном бассейне продолжает оставаться напряженной.

В пределах Пермско-Краснокамского промышленного узла загрязнение подземных вод связано с разработкой месторождения нефти, деятельностью промышленных предприятий и городских коммунальных служб. Вследствие сложной гидрохимической обстановки на территории краевого центра практически отсутствуют крупные водозаборы подземных вод. Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение базируется на поверхностных водах рр. Камы и Чусовой. Подземные воды используются, преимущественно, в технических целях.

Кировская область

Для целей ХПВ используются поверхностные воды, в меньшей степени – подземные воды. В основном эксплуатируются подземные воды четвертичных, среднеюрских, нижнетриасовых и верхнепермских отложений.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Значительного влияния на гидродинамический режим эксплуатируемых подземных вод по результатам ведения ГМСН не выявлено. В 2021 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.

Природное качество подземных вод основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов на территории области не соответствует нормативным требованиям по железу, марганцу, бору, фтору, общей жесткости. Для водозаборов, расположенных в зоне жилой застройки и в районах размещения животноводческих комплексов, характерно загрязнение подземных вод нитратами.

В 2021 г. на водозаборах МУП «Водоканал» (пп.Бахта и Сосновый), КОГБУЗ «Медицинский информационно-аналитический центр» (г. Киров), ООО «Сельхозтехника» (пгт. Кильмезь), МУП ЖКХ «Конып» (ст. Просница, д. Малый Конып), эксплуатирующих пермский водоносный комплекс, отмечалось загрязнение подземных вод нитратами (до 2,2 ПДК). Источником загрязнения подземных вод, вероятнее всего, являются хозяйственно-бытовые сточные воды и отходы.

На территории области значительное количество участков загрязнения подземных вод сосредоточенно в крупных промышленных центрах (города Киров и Кирово-Чепецк). В 2021 г. продолжены наблюдения за качеством подземных вод в районе очистных сооружений ОАО «Кировская коммунальная система», промзоны и золоотвала Кировской ТЭЦ-5, а также на полигоне по сбросу и утилизации минеральных стоков (ФБУ «Центр реабилитации Фонда социального страхования РФ «Вятские Увалы») и на полигоне ТБО «Лубягино» АО «Куприт». По результатам опробования наблюдательных скважин отмечается превышение ПДК по алюминию, железу, марганцу, нефтепродуктам, фторидам, хлоридам, ХПК, сухому остатку, $БПК_5$ и окисляемости перманганатной. Интенсив-

ность загрязнения подземных вод, как правило, не превышает 5 ПДК, за исключением ХПК и железа, концентрация которых в отдельных случаях достигала 17,4 ПДК и 123,0 ПДК соответственно.

Кильмезское захоронение ядохимикатов представляет собой объект утилизации пришедших в негодность и запрещенных к применению ядохимикатов сельскохозяйственного назначения (пестицидов). В подземных водах, как и в предшествующий год, фиксировались железо (до 26,3 ПДК), $БПК_5$ (до 1,8 ПДК) и окисляемость перманганатная (до 1,1 ПДК). Содержание специфических загрязняющих веществ (пестицидов и их производных) в отчетный период, как и в предыдущие годы, не превышали нормативных требований.

Нижегородская область

На территории области ХПВ населения базируется, в первую очередь, на поверхностных водах рек Оки и Волги, в меньшей степени - на подземных водах. 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.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Основные ресурсы пресных подземных вод сосредоточены на юго-западе территории, в междуречье Теши и Мокши, при этом большая часть районов имеет ограниченные ресурсы пресных вод в связи с незначительной водообильностью распространенных водоносных горизонтов и некондиционным составом вод, вследствие повышенной минерализации, содержания сульфатов и бора.

Значительного влияния на гидродинамический режим эксплуатируемых подземных вод по результатам ведения ГМСН не выявлено. 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.

Водоснабжение г. Дзержинска в период 1965-1996 гг. осуществлялось только за счет Второго городского водозабора (Дзержинское месторождение), водоотбор превышал утвержденные запасы подземных вод, в результате чего сформировалась Дзержинская депрессионная воронка. С вводом в эксплуатацию Тепловского водозабора (в 1997 г.) произошло существенное уменьшение водоотбора от 14,78 тыс. куб. м/сут (1997 г.) до 24,87 тыс. куб. м/сут (2005 г.) и рост уровня подземных вод. В 2021 г. максимальное понижение уровня составило 10,77 м при допустимом 24,0 м (рис 1.4.38).

В целом, в 2021 г. все водозаборы работали в штатном режиме, фактические понижения не превышали допустимых.

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.

В 2021 г. в процессе эксплуатации водозабора подтверждается ухудшение качества подземных вод неоген-четвертичного водоносного горизонта из-за подтягивания некондиционных природных вод в наблюдательных скважинах на Городском водозаборе. В связи с этим, в подземных водах отмечаются превышения ПДК по железу (96,7 ПДК), сульфатам (2,6 ПДК) и минерализации (1,9 ПДК).

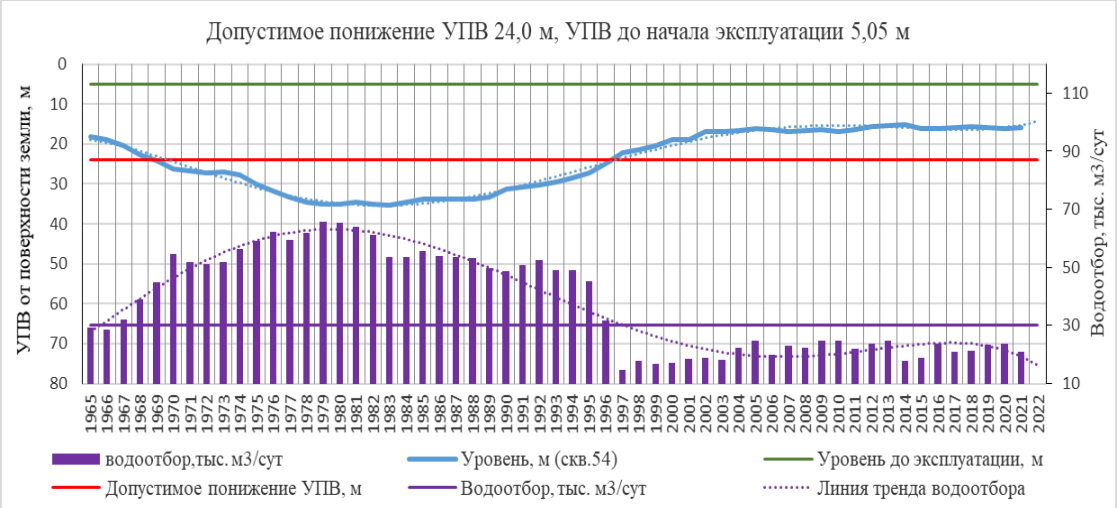


Рис. 1.4.38. График изменения водоотбора и уровня подземных вод водоносного неоген-четвертичного аллювиального комплекса в г. Дзержинске (Второй Городской водозабор Дзержинского МПВ)

Наибольшую техногенную нагрузку испытывают подземные воды в районе г. Дзержинска, где сосредоточена большая часть промышленного производства области. На водозаборах, обеспечивающих производственно-технологическое водоснабжение предприятий на территории г. Дзержинска (водозаборы I и IV ФКП «Завод им. Я.М. Свердлова»), в отчетном году подтвердилось загрязнение подземных вод аммиаком (по азоту), бензолом, нефтепродуктами, сульфатами, а также отмечается превышение ПДК по минерализации и окисляемости перманганатной.

На территории области значительные по площади и интенсивности участки загрязнения, выявленные еще в 70-80-х годах прошлого столетия, приурочены к восточной и западной промышленным зонам г. Дзержинска.

Загрязнение неоген-четвертичного водоносного горизонта в западной промзоне г. Дзержинска (источники-бывшее озеро Щелоково, оз.Чертово куда проводился слив промстоков завода ФКП «Завод имени Я.М.Свердлова», шламонакопитель ОАО «Заря») в 2021 году подтверждено по аммонию, бензолу, меди, фенолам, минерализации и окисляемости перманганатной.

Наибольшую опасность для подземных вод, как источника питьевого водоснабжения, представляет свалка промышленных отходов Дзержинского промрайона и карты кислых гудронов, расположенных в 4,5 км юго-восточнее границы третьего пояса Тепловского водозабора. В первом от поверхности четвертичном водоносном горизонте в отчетный период фиксировались повышенные содержания железа, нефтепродуктов, а также отмечалось превышение ПДК по окисляемости перманганатной. Влияние техногенных источников на качество подземных вод Тепловского водозабора в 2021 г. не отмечено.

Оренбургская область

На территории области ХПВ населения осуществляется за счет поверхностных и подземных вод. Эксплуатируются подземные воды преимущественно четвертичного аллювиального горизонта. Наиболее широко эксплуатируются месторождения, приуроченные к долинам рек, большинство водозаборов являются инфильтрационными. Дефицит подземных вод питьевого качества наблюдается в крайних юго-западном и восточных районах.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Значительного влияния на гидродинамический режим эксплуатируемых подземных вод по результатам ведения ГМСН не выявлено. В 2021 г. все водозаборы работали в штатном режиме, колебания уровенной поверхности определялись распределением водо-

отбора по эксплуатационным скважинам. Фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод ниже допустимых. 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 и марганца, 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 2021 г. подтверждено загрязнение подземных вод нитратами (до 2,6 ПДК) на водозаборе п. Краснохолм, расположенном в зоне жилой застройки (рис. 1.4.39). За период наблюдений в эксплуатационных скважинах водозабора «Нижнесакмарский», эксплуатарующего татарский водоносный комплекс, постоянно отмечается незначительное превышение ПДК по содержанию нитратов, которое в 2021 году составляло 1,7 ПДК.

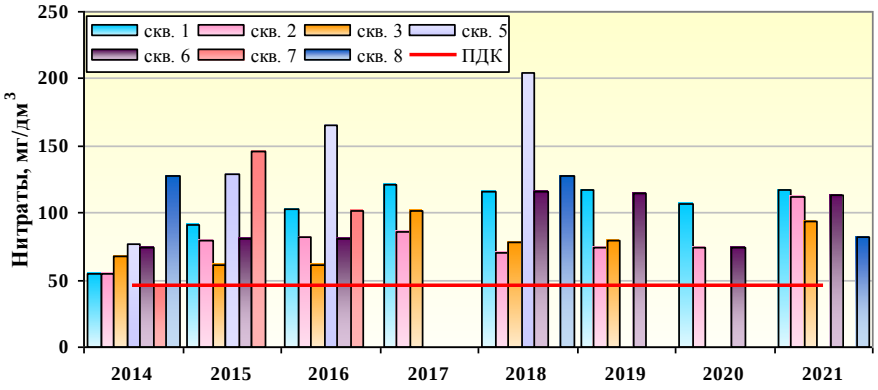


Рис. 1.4.39. Содержания нитратов на водозаборе п.Краснохолм

На территории области в отчетный период продолжено наблюдение на наиболее крупных участках загрязнения подземных вод, связанных с деятельностью ЗАО «Ормет» (Джусинское месторождение меди, хвостохранилище обогатительной фабрики), ОАО «Орскнефтеоргсинтез» (очистные сооружения НПЗ), ООО «Оренбург Водоканал» (иловые поля очистных сооружений), полигона хранения твердых промышленных отходов РАО «Газпром», Оренбургского газоперерабатывающего завода (ГПЗ) (полигон закачки промстоков № 1 и емкость сезонного регулирования), Оренбургского гелиевого завода (полигон № 3 подземного хранилища гелиевого концентрата) и др. По данным 2021 г. в подземных водах основными загрязняющими компонентами являлись аммоний, железо, марганец, магний, сульфаты, хлориды, сухой остаток. Содержание нитратов от 1,7 до 35,8 ПДК зафиксировано в пределах иловых полей очистных сооружений г. Оренбурга (ООО «Оренбург Водоканал») и полигона хранения твердых промышленных отходов (РАО "Газпром"). В подземных водах четвертичного, татарского и юрского водоносных горизонтов в районе деятельности ОАО «Орскнефтеоргсинтез», Оренбургского ГПЗ и АО «Оренбургнефть» отмечается повышенное содержание нефтепродуктов (до 69 ПДК).

Значительного изменения качества подземных вод на рассматриваемой территории не происходит, концентрация загрязняющих веществ остается высокой. Влияние техногенных объектов на водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения не зафиксировано.

Пензенская область

Для целей ХПВ населения области используются поверхностные воды, в меньшей степени – подземные воды. 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.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Значительного влияния на гидродинамический режим эксплуатируемых подземных вод по результатам ведения ГМСН не выявлено. В 2021 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.

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

Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения зафиксировано по отдельным скважинам, расположенным в селитебной зоне ряда населенных пунктов. В 2021 г. загрязнение подземных вод нитратами (до 1,9 ПДК) отмечалось в эксплуатационной скважине с. Евлашево (Кузнецкий район). По результатам гидрохимического опробования в подземных водах родников «Кордон Студеный» и «Аминевка» в районе г. Пензы подтверждено загрязнение нитратами (до 1,2 ПДК).

Наибольшую техногенную нагрузку испытывают подземные воды 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» и АО «Пензанефтепродукт» отмечается загрязнение подземных вод четвертичного водоносного горизонта железом, марганцем, аммонием, нефтепродуктами, фенолами и АПАВ. На участках загрязнения подземных вод значительных изменений качества подземных вод, по сравнению с 2020 г., не произошло.

Наиболее крупным по площади выявленным участком загрязнения подземных вод на территории области является Верхозимское месторождение нефти, расположенное в Кузнецком и Камешкирском районах области. Его площадь составляет порядка 16 км^2. Результаты наблюдений 2021 г. подтверждают ранее выявленное загрязнение подземных вод четвертичного и основного эксплуатируемого палеогенового водоносных горизонтов аммонием, железом, натрием, хлоридами, 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

На территории области ХПВ осуществляется как за счет подземных, так и поверхностных вод. Основными эксплуатируемыми водоносными комплексами являются неоген-четвертичный, верхнемеловой, юрско-триасовый, татарский, казанский, нижнепермский, верхнекаменноугольно-нижнепермский.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Значительного влияния на гидродинамический режим эксплуатируемых подземных вод по результатам ведения ГМСН не выявлено. В 2021 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.

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 2021 г. в процессе эксплуатации водозаборов в пределах крупных городов Самары, Сызрани, Чапаевска и Новокуйбышевска подтверждается ухудшение качества подземных вод питьевого назначения из-за подтягивания нижезалегающих минерализованных вод. Так, на водозаборах «Губашевский», «Южный», «Титовский» и «Северный» (ООО «Водоканал» г. Чапаевска) по-прежнему в процессе эксплуатации казанского водоносного комплекса наблюдается рост минерализации (до 1,9 ПДК), сульфатов (до 1,4 ПДК) и общей жесткости (до 3,1 ПДК). Сложная гидрохимическая обстановка наблюдается на водозаборах № 1 и № 2 (Новокуйбышевское МУП «Водоканал»), где в подземных водах казанского водоносного комплекса отмечаются повышенные концентрации сульфатов (до 2,3 ПДК), а также превышение ПДК по общей жесткости (до 4,1 ПДК) и минерализации (до 2,1 ПДК). Изменения гидрохимического состояния подземных вод на водозаборах относительно предыдущего года не отмечается.

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 водозаборе НФС-3 ООО «Самарские коммунальные системы» в подземных водах казанского водоносного комплекса фиксировалось повышенное содержание аммония (до 1,3 ПДК).

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 территории завода сформировалась техногенная линза нефтепродукта на поверхности казанского водоносного комплекса. С восточной стороны от территории нефтеперерабатывающего завода расположен городской водозабор № 1 МУП «Водоканал» г. Новокуйбышевска, с северной и северо-восточной стороны – высокая пойма р.Волга.

В 2021 г. по результатам объектного мониторинга, выполненного ООО «Новитрек», в наблюдательных скважинах на территории нефтеперерабатывающего завода концентрация нефтепродуктов достигала 73 ПДК, содержание фенолов не превышало нормативных значений. За территорией завода, в районе городского водозабора № 1 МУП «Водоканал» г. Новокуйбышевска, загрязнения подземных вод нефтепродуктами и фенолом не зафиксировано. Несмотря на то, что в эксплуатационных скважинах водозабора концентрация нефтепродуктов не превышала ПДК, угроза загрязнения подземных вод на водозаборе сохраняется. Для принятия своевременных мер по предотвращению загрязнения подземных вод на водозаборе необходимо продолжить наблюдения по существующей наблюдательной сети.

Саратовская область

На териитории области ХПВ населения осуществляется преимущественно за счет поверхностных водных источников. Подземные воды используются, в основном, для водоснабжения некрупных городов и поселков городского типа.

В качестве источника водоснабжения 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.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Большинство действующих водозаборов области – это одиночные скважины или мелкие групповые водозаборы. В 2021 г. все водозаборы работали в штатном режиме. Фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод значительно ниже допустимых.

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.

На водозаборе, расположенном в п. Нестеровка (Ершовский район) и эксплуатирующем подземные воды четвертичного водоносного комплекса для технического водоснабжения, отмечается повышенное содержание аммиака (по азоту), железа, натрия, магния, нефтепродуктов, хлоридов и минерализации. Интенсивность загрязнения подземных вод не превышает 5 ПДК. Источником загрязнения подземных вод возможно является предприятие нефтяной отрасли ООО «ННК-Саратовнефтегаздобыча».

Наибольшему загрязнению подвержены территории городов Саратова, Энгельса и Балаково, а также прилегающие к ним районы. В 2021 г. загрязнение подземных вод выявлено на таких объектах, как ОАО «Саратовстройстекло», Терновский нефтесборный пункт ОАО НК «Саратовнефтегеофизика», Южно-Мечеткинский ЛУ ООО «ННК-Саратовнефтегаздобыча», ООО «Газпром трансгаз Саратов», АО «Апатит» (Балаковский филиал) Увекская нефтебаза ПАО «Саратовский НПЗ» и др. В подземных водах наблюдаются превышения ПДК по марганцу, магнию, железу, аммонию, натрию, нитратам, хлоридам, сульфатам и нефтепродуктам, а также по минерализации, АПАВ и окисляемости перманганатной. Интенсивность загрязнения подземных вод четвертичного и мелового водоносных горизонтов по отдельным компонентам может достигать 100 и более ПДК.

Несмотря на достаточно высокую антропогенную нагрузку на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения загрязнение техногенного происхождения в 2021 г. не выявлено.

Ульяновская область

Водоснабжение всех населенных пунктов области, за исключением г. Ульяновска (30% доля подземных вод), осуществляется за счет использования подземных вод. Основными эксплуатируемыми водоносными горизонтами являются неоген-четвертичный аллювиальный, сызранский терригенный и турон-маастрихтский терригенно-карбонатный.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

В 2021 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 меньше допустимых. Негативных последствий эксплуатации не выявлено.

На территории области подземные воды эксплуатируемых водоносных горизонтов хорошего качества. В восточной, левобережной части области, отмечается повышенное содержание железа (до 10 ПДК) и марганца (до 5,0 ПДК), обусловленное природными факторами.

В отчетный период по наблюдательным скважинам на водозаборе «Вишенка-2», расположенном в с. Вишенка, в неоген-четвертичном водоносном комплексе отмечалось загрязнение подземных вод нефтепродуктами (до 3,3 ПДК). Источником загрязнения подземных вод являются промобъекты УПН-500 «Северная» ОАО «Ульяновскнефть».

На территории области в 2021 г. продолжалось наблюдение на полигоне захоронения подтоварной воды ОАО «Ульяновскнефть» (пгт. Новоспасское). В подземных водах миоцен-среднечетвертичного, турон-маастрихтского и байосс-батского водоносных горизонтов подтвердилось ранее выявленное загрязнение аммонием, железом, нефтепродуктами и хлоридами, а также отмечалось превышение ПДК по сухому остатку, общей жесткости и окисляемости перманганатной. Следует отметить, что с увеличением глубины залегания водоносных горизонтов интенсивность загрязнения подземных вод снижается.

На территории области в районах разработки углеводородов (Николаевский, Новоспасский, Радищевский, Мелекесский и Новомалыклинский районы) происходит изменение качества подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов. Как правило, специализированной наблюдательной сети в районах добычи углеводородного сырья нет, и качественное состояние подземных вод определяется по эксплуатационным скважинам сторонних организаций, расположенным на удалении от непосредственных объектов техногенного воздействия.

4.6. Состояние подземных вод на территории Уральского федерального округа

На территории округа доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет около 51 % от общего водопотребления. В Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах подземные воды являются основным источником питьевого водоснабжения (табл. 1.4.11).

Таблица 1.4.11

Подземные воды в балансе ХПВ на территории субъектов Уральского федерального округа

Субъект РФ	Доля подземных вод, %	Субъект РФ	Доля подземных вод, %
Курганская область	38	Челябинская область	40
Свердловская область	45	Ханты-Мансийский АО – Югра	91
Тюменская область	43	Ямало-Ненецкий АО	67

По состоянию на 01.01.2022 на территории Уральского федерального округа разведаны и оценены запасы 3345 месторождений (участков месторождений) пресных и слабоминерализованных подземных вод, из которых 2258 (68 %) эксплуатировались в 2021 г.

Суммарная величина добычи и извлечения подземных вод по округу в 2021 г. снизилась относительно прошлого года на 66,4 тыс. куб. м/сут и составила 1,87 млн куб. м/сут (8,7 % от общего объема добычи и извлечения по Российской Федерации). Снижение данной величины произошло преимущественно за счет уменьшения величины извлечения подземных вод в связи с низкой водностью года.

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).

За многолетний период эксплуатации подземных вод на территории округа сформировались депрессионные области (воронки), состояние которых в 2021 г. оставалось стабильным (рис. 1.4.40, табл. 1.4.12).

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, к загрязнению первых от поверхности водоносных горизонтов и создает проблемы при их эксплуатации.

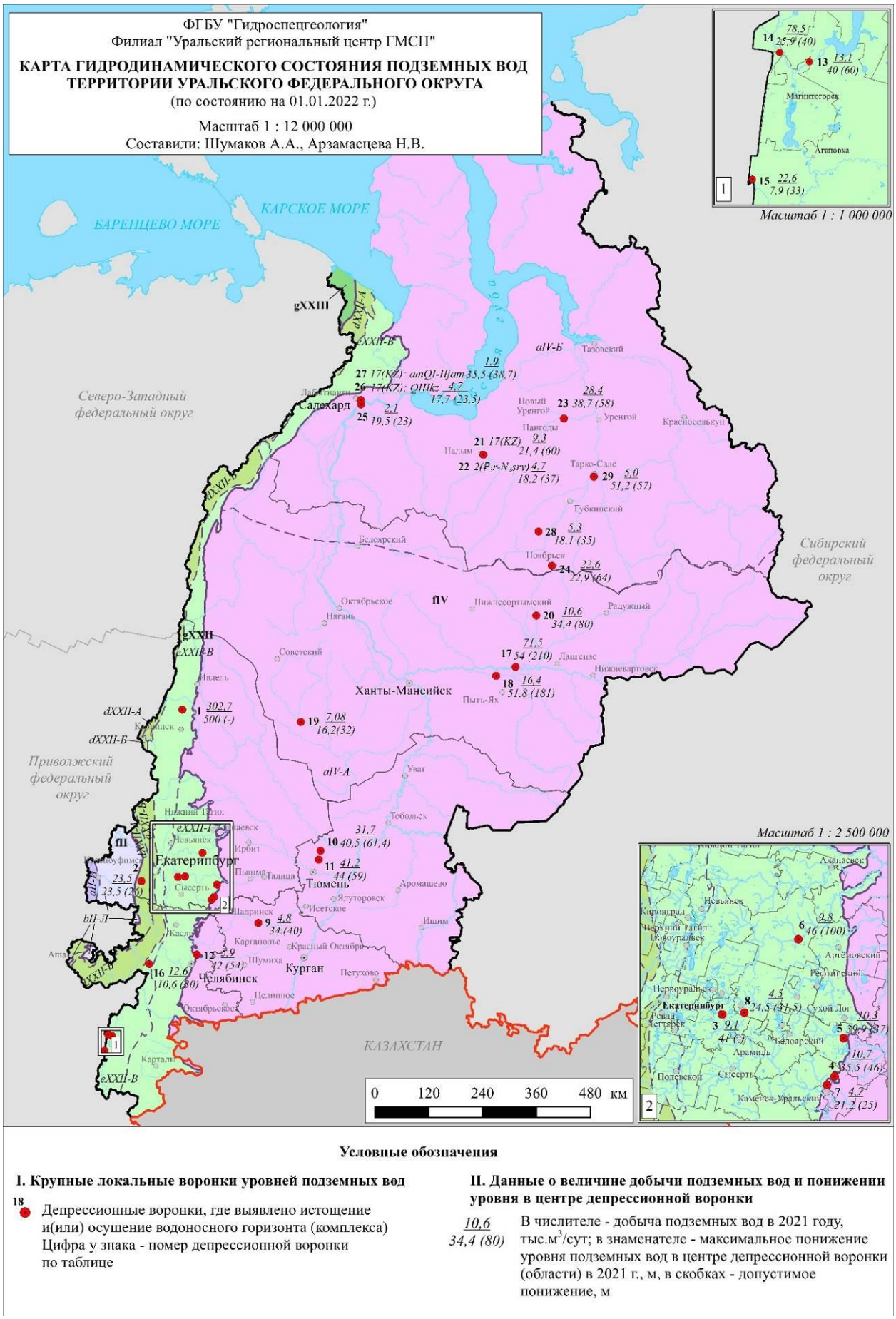


Рис. 1.4.40. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Уральского федерального округа (по состоянию на 01.01.2022)

Таблица 1.4.12

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Уральского федерального округа РФ в 2021 г.

№ на карте	Депрессионная область (воронка)	Гидрогеологическая структура	Субъект РФ	Эксплуатируемый водоносный горизонт или комплекс (индекс)	Допустимое понижение, м	Максимальное понижение уровня ПВ, м	
						в 2020 г.	в 2021 г.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	Северо-Уральский бокситорудный район	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-В)	Свердловская область	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	-	450 - 500	450 - 500
2	Сергинская	Западно-Уральский ГМ (dXXII-А)	Свердловская область	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	26	23,8	23,5
3	Екатеринбургская	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Свердловская область	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	-	43	41
4	Северо-Мазулинская	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-А)	Свердловская область	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	33/46	21,0/ 35,05	21,6/ 35,5
5	Полдневская	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-А)	Свердловская область	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	37	39,91	н.с.
6	Липовская	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Свердловская область	Палеозойская водоносная карстовая зона и палеозойская водоносная зона трещиноватости, 12(PZ)+11(PZ)	100	46	46
7	Мазулинская	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-А)	Свердловская область	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	25,0	21,58	21,2
8	Шиловская	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Свердловская область	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	31,5	20,8	24,5
9	Шадринская	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-А)	Курганская область	Танет-лютетский водоносный горизонт $2(P_{1-2}t\text{-}l)$	40,0	34,0	н.с.
10	Тавдинская	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-А)	Тюменская область	Рюпель-серравальский водоносный горизонт $2(P_3r\text{-}N_1srv)$	61,4	36,5	40,52

№ на карте	Депрессионная область (воронка)	Гидрогеологическая структура	Субъект РФ	Эксплуатируемый водоносный горизонт или комплекс (индекс)	Допустимое понижение, м	Максимальное понижение уровня ПВ, м	
						в 2020 г.	в 2021 г.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
11	Велижанская	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Тюменская область	Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(P_3r-N_1srv)	89	48,16	52,08
		Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Тюменская область	Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(P_3r-N_1srv)	70	40,47	41,93
		Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Тюменская область	Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(P_3r-N_1srv)	59	42,26	44,02
12	Федоровская	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Челябинская область	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	54	42,50	42,0
13	Верхнекизильская	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Челябинская область	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	60	45,00	40,0
14	Малокзильская	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Челябинская область	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	40	25,82	25,85
15	Янгельская	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Челябинская область	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	33	11,10	7,9
16	Атлянская	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Челябинская область	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	30	6,10	10,6
17	Сургутская	Иртыш-Обский АБ (aIV-A)	Ханты-Мансийский АО– Юрга	Рюпель-серравальский 2(P_3r-N_1srv)	210	71,5	54,0
18	Нефтеюганская	Иртыш-Обский АБ (aIV-A)	Ханты-Мансийский АО– Юрга	Рюпель-серравальский 2(P_3r-N_1srv)	181	51,83	н.с.
19	Урайская	Иртыш-Обский АБ (aIV-A)	Ханты-Мансийский АО– Юрга	Рюпель-серравальский 2(P_3r-N_1srv)	32	19	16,15

№ на карте	Депрессионная область (воронка)	Гидрогеологическая структура	Субъект РФ	Эксплуатируемый водоносный горизонт или комплекс (индекс)	Допустимое понижение, м	Максимальное понижение уровня ПВ, м	
						в 2020 г.	в 2021 г.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
20	Когалымская	Иртыш-Обский АБ (aIV-A)	Ханты-Мансийский АО– Юрга	Рюпель-серравальский 2(P_3r-N_1srv)	80	34,2	34,4
21	Надымская	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Ямало-Ненецкий автономный округ	Кайнозойская водоносная таликовая зона 17(KZ)	60	22,0	21,4
22				Рюпель-серравальский+бартон-приабонский ВГ 2(P_2b-p)+ 2(P_3r-N_1srv)	37	17,55	18,2
23	Новоуренгойская	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Ямало-Ненецкий автономный округ	Рюпель-серравальский ВГ 2(P_3r-N_1srv)	58	34,84	38,68
24	Ноябрьская	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Ямало-Ненецкий автономный округ	Рюпель-серравальский ВГ 2(P_3r-N_1srv)	64	23,78	22,95
25	Салехардская - 1	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Ямало-Ненецкий автономный округ	Кайнозойская водоносная таликовая зона 17(KZ)	23	18,33	19,49
26	Салехардская - 2	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Ямало-Ненецкий автономный округ	Казанцевский ВГ (QIIIkz)	23,0	17,66	17,7
27				Ямальский ВГ (amQI-IIjam)	38,7	36,81	35,52
28	Муравленковская	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Ямало-Ненецкий автономный округ	Рюпель-серравальский ВГ 2(P_3r-N_1srv)	35	26,04	18,07
29	Тарко-салинская	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Ямало-Ненецкий автономный округ	Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(P_3r-N_1srv)	57	40,6	51,2

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

Для целей ХПВ населения в области используются поверхностные и в меньшей степени подземные воды. Источниками питьевого водоснабжения являются водоносные горизонты и комплексы четвертичных (плейстоцен-голоценовый), олигоцен-миоценовый (рюпель-серравальский), палеогеновых (танет-лютетский) и верхнемеловых (коньяк-сантонский) отложений.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

На большинстве действующих водозаборов уровни подземных вод в 2021 г. оставались в пределах среднегодовых значений, превышение допустимого понижения не наблюдается. В центре Шадринской депрессионной воронки в 2021 г. отмечалось незначительное снижение уровней подземных вод танет-лютетского водоносного горизонта на 0,3-0,6 м, за счет перераспределения эксплуатационной нагрузки (рис 1.4.41).

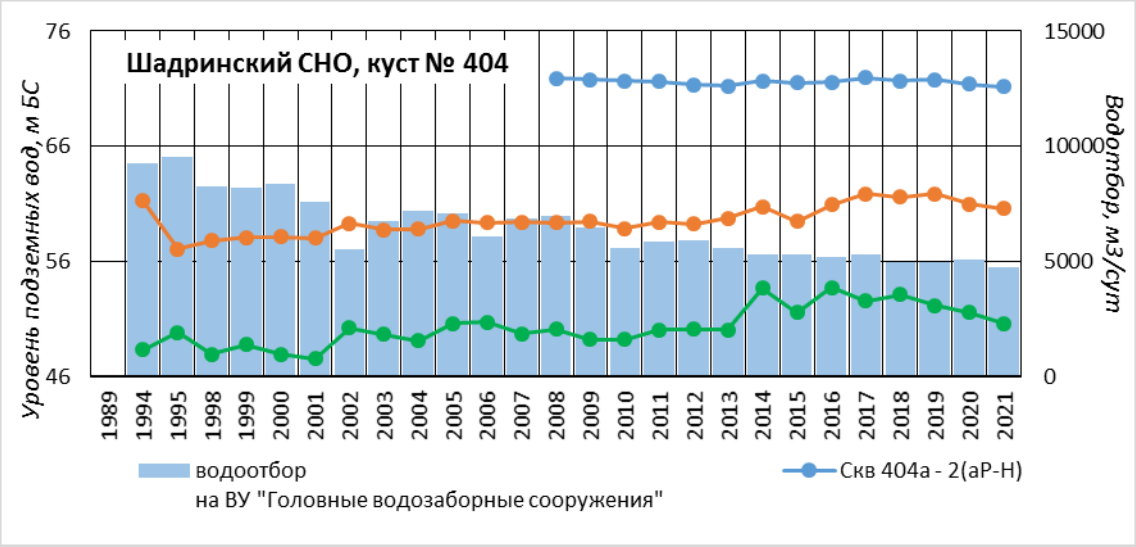


Рис. 1.4.41. График колебания среднегодовых значений уровней подземных вод и водоотбора на водозаборе Головные водозаборные сооружения Шадринского месторождения

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.

В Каргопольском районе (р.п.Красный Октябрь и с.Чаши) по единичным водозаборным скважинам, подземные воды которых используются для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения, в 2021 г. наблюдалось загрязнение подземных вод нитратами (до 3,3 ПДК).

Участки локального загрязнения подземных вод нитратами выявлены в рюпель-серравальском водоносном горизонте на территории г. Кургана, в Мишкинском и Кетовском районах. Интенсивность загрязнения подземных вод составляет 1,0-5,2 ПДК.

В отчетный период подтвердилось загрязнение подземных вод нефтепродуктами (до 20 ПДК) в четвертичном водоносном горизонте на территории г. Кургана

(ПАО «Курганмашзавод») и в палеогеновом водоносном горизонте в п. Пристанционный Шумихинского района (ПДС «Хохлы»).

Техногенное загрязнение подземных вод носит точечный характер и влияние на водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения, как правило, не оказывает.

Свердловская область

Для целей ХПВ населения в области используются поверхностные и подземные воды. Эксплуатируются подземные воды палеозойских, докембрийских, реже – верхнемеловых отложений.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

В районах добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2021 г. значимых изменений гидродинамического режима не выявлено. Динамические уровни на водозаборах в основном не превысили допустимых отметок, истощения запасов подземных вод не наблюдалось. На Полдневском водозаборе в 2019-2020 гг. динамический уровень в палеозойской водоносной карстовой зоне превышал допустимый на 2,9 м (данные 2021 г. отсутствуют). Величина водоотбора на водозаборе в 2021 г. была сопоставима с предыдущими годами, что не исключает превышение величины допустимого понижения.

Наибольшее влияние на состояние подземных вод по-прежнему оказывают предприятия горнодобывающего, градопромышленного и гидротехнического комплексов. 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 месторождения ведется с 1934 г. подземным способом на трех месторождениях и одноименных шахтах – Кальинской, Ново-Кальинской и Черемуховской на глубинах более 1000 м (рис. 1.4.42).

Общая величина водоотлива в 2021 г. существенно снизилась, в сравнении с 2020 г. на 30,8 тыс. куб. м/сут и составила 302,674 тыс. куб. м/сут, что связано с маловодным годом. По данным недропользователя, 2021 г. стал третьим с 2019 г. последовательным маловодным периодом.

Глубина водопонижения в 2021 г. на площадке Северо-Восточного дренажного узла составила 235,0 м, Южного дренажного узла – 197,1 м. В сравнении с 2020 г., в 2021 г. среднегодовые уровни подземных вод в центральной части депрессионной области снизились на 4,3 м, в южной на 2,7 м, северной на 0,7 м. Депрессионная область имеет меридиональную направленность протяженностью порядка 70 км от р. Вагран на юге до р. Сосьва на севере и площадь около 170 км^2.

Разработка Сафьяновского месторождения медно-колчеданных руд открытым способом с применением системы водопонижения также способствовала формированию депрессионной области. В 2021 г. глубина карьера составляла 287 м, среднегодовая производительность карьерного водоотлива – 0,4 тыс. куб. м/сут (в 2020 г. – 0,8 тыс. куб. м/сут).

Продолжается затопление карьеров Волчанского буроугольного месторождения и Серовского никелевого рудника.

В результате многолетней (с 1982 г.) работы дренажных систем Екатеринбургского метрополитена сформировалась единая линейно вытянутая депрессионная область субмеридиональной направленности. В 2021 г. схема эксплуатации водопонизительной системы не претерпела каких- либо значимых изменений в сравнении с 2020 г, произошло лишь незначительное перераспределение нагрузок на отдельных дренажных узлах.

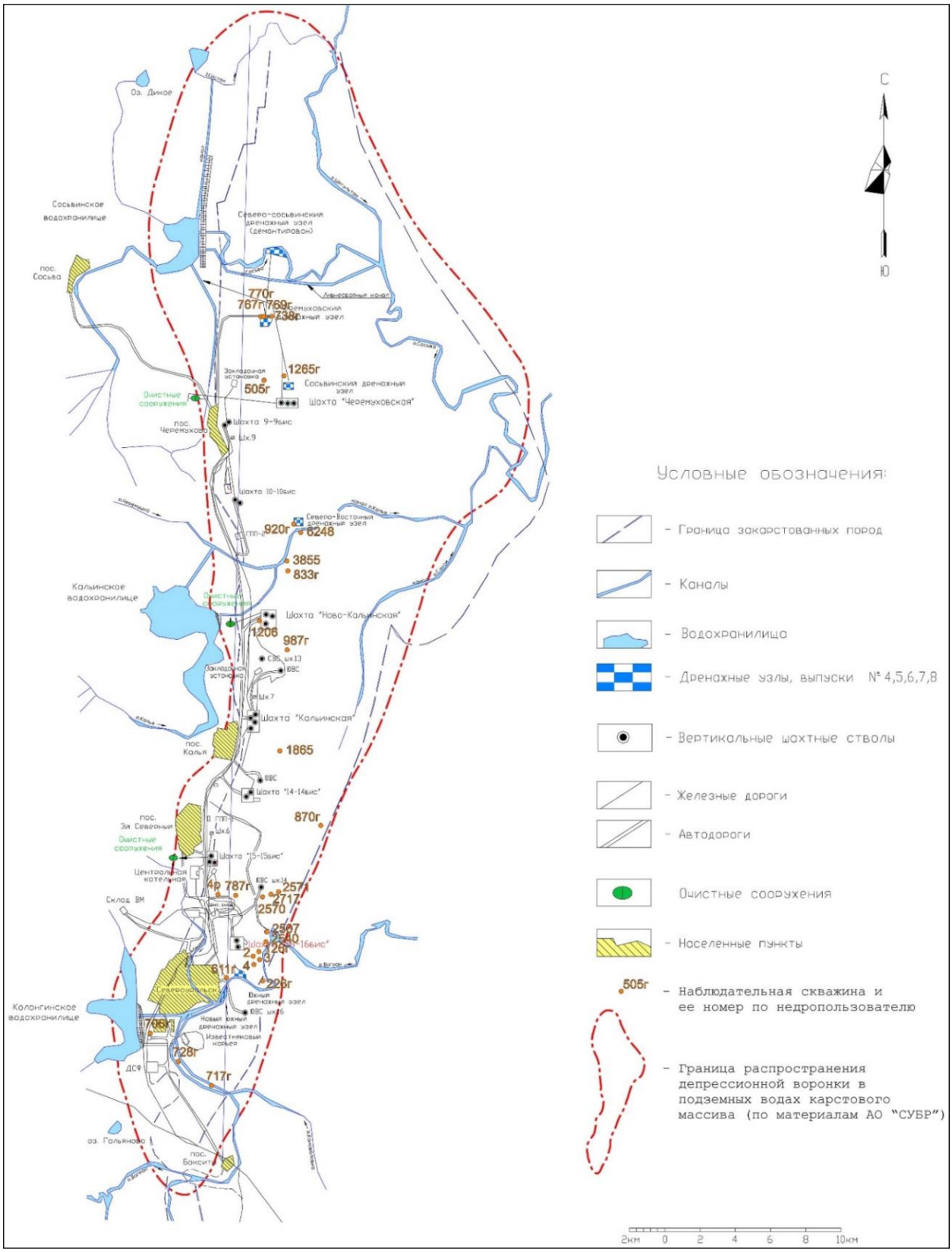


Рис. 1.4.42. Схема Северо-Уральского бокситового рудника (СУБР)

Суммарная производительность водопонизительной системы метрополитена в 2021 г. составила 9,08 тыс. куб. м/сут (в 2020 г. - 10,87 тыс. куб. м/сут). Уровни подземных вод близки к прошлогодним значениям, их максимальные значения составили 9,5-24,9 м.

В связи с разнообразием геологической обстановки и литологического состава горных пород, в большинстве районов области природное качество подземных вод часто не соответствует нормативным требованиям по содержанию железа, кремния и марганца, 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 - основного эксплуатируемого на данной территории. В ряде скважин Уральской СГСО отмечается повышенное содержание радона в подземных водах кислых интрузий.

Наиболее распространенными компонентами техногенного загрязнения подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов являются нитраты. В 2021 г. на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения, расположенных в районе городов Верхней Пышмы, Екатеринбурга, Краснотурьинска, Первоуральска, Ревды и в населенных пунктах (пп. Двуреченск, Каменно-Озерский, Кунарское, Сосновское, Тыгиш, Грязновское, Починок и др.) фиксировалось загрязнение подземных вод нитратами (до 4,0 ПДК). В эксплуатационных скважинах на водозаборах «Смородинский» (д. Ерзовка) и «Поносовский-4» (г. Серов), эксплуатирующих эоценовый и верхнемеловой водоносные горизонты, выявлено повышенное содержание аммиака (по азоту), которое достигает 7,4 ПДК

Наибольшее количество экологически неблагополучных объектов приходится на территории городов с высокой техногенной нагрузкой, таких как 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.).

На северной окраине г. Каменск-Уральского расположен шламонакопитель ОАО «Синарский трубный завод», находящийся на границе водосборной площади Мазулинского водозабора (III пояс ЗСО), эксплуатируемого с 30-х годов прошлого столетия для водоснабжения города. По данным опробования наблюдательных скважин на данном объекте в 2021 году отмечалось загрязнение подземных вод аммиаком (по азоту), аммонием, магнием, нитратами, никелем и нефтепродуктами, а также наблюдалась повышенная минерализация и общая жесткость. Качество воды в скважинах Мазулинского водозабора остается стабильным, соответствует нормативным требованиям к питьевым водам.

Тюменская область

Для целей ХПВ населения в области используются поверхностные и подземные воды. 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 олигоцен-миоценовому (рюпель-серравальскому) водоносному горизонту.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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. Суммарный водоотбор в 2021 г. при общей величине утвержденных запасов на Велижанском и Тавдинском месторождениях – 147,3 тыс. куб. м/сут, составил 72,94 тыс. куб. м/сут или 50 % от величины утвержденных запасов, что на 10 % больше, чем в 2020 г.

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 2021 году отмечалось незначительное понижение уровня подземных вод в сравнении с прошлым годом в связи с увеличением водоотбора (рис. 1.4.43, 1.4.44).

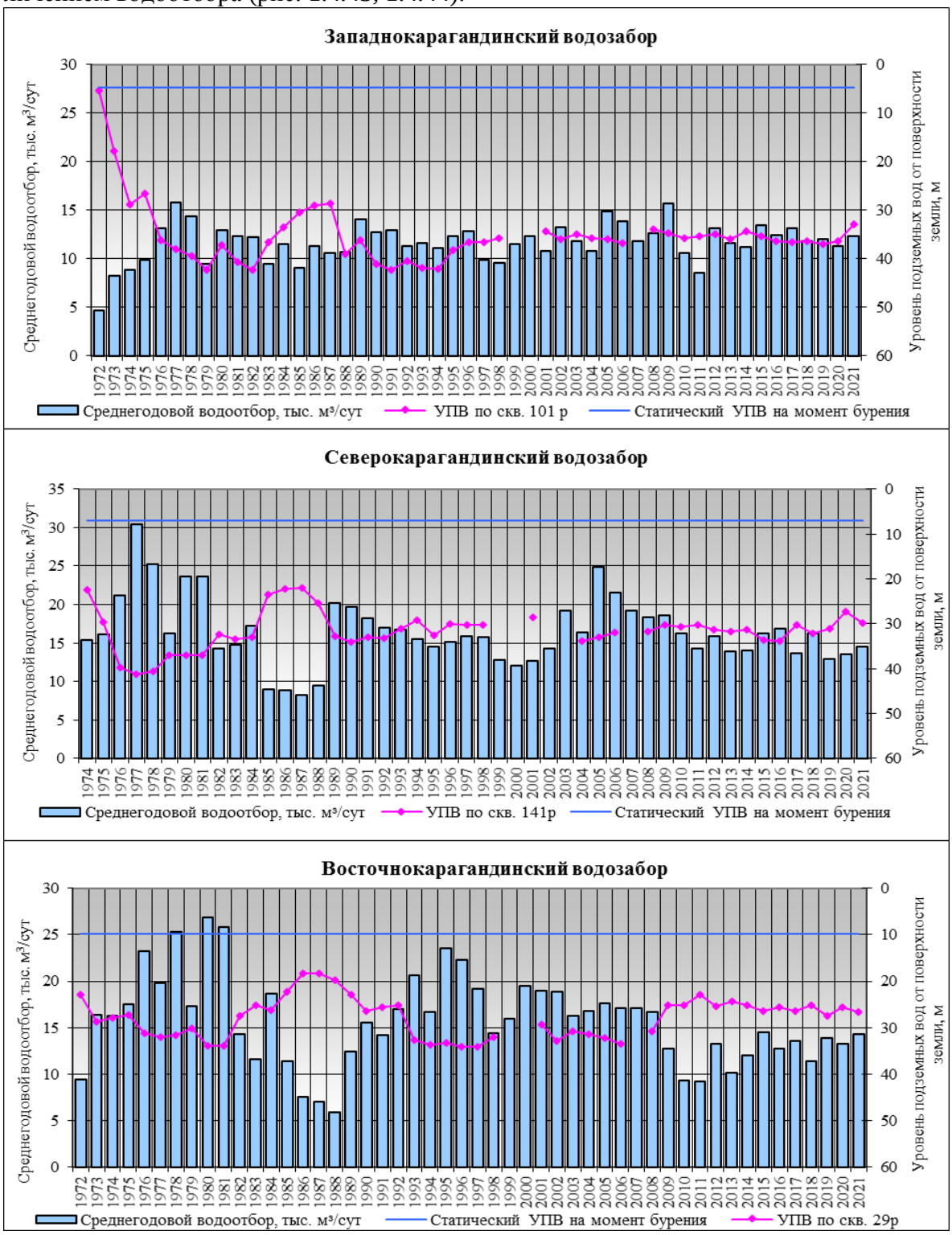


Рис. 1.4.43. Графики колебания среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Велижанской группе водозаборов

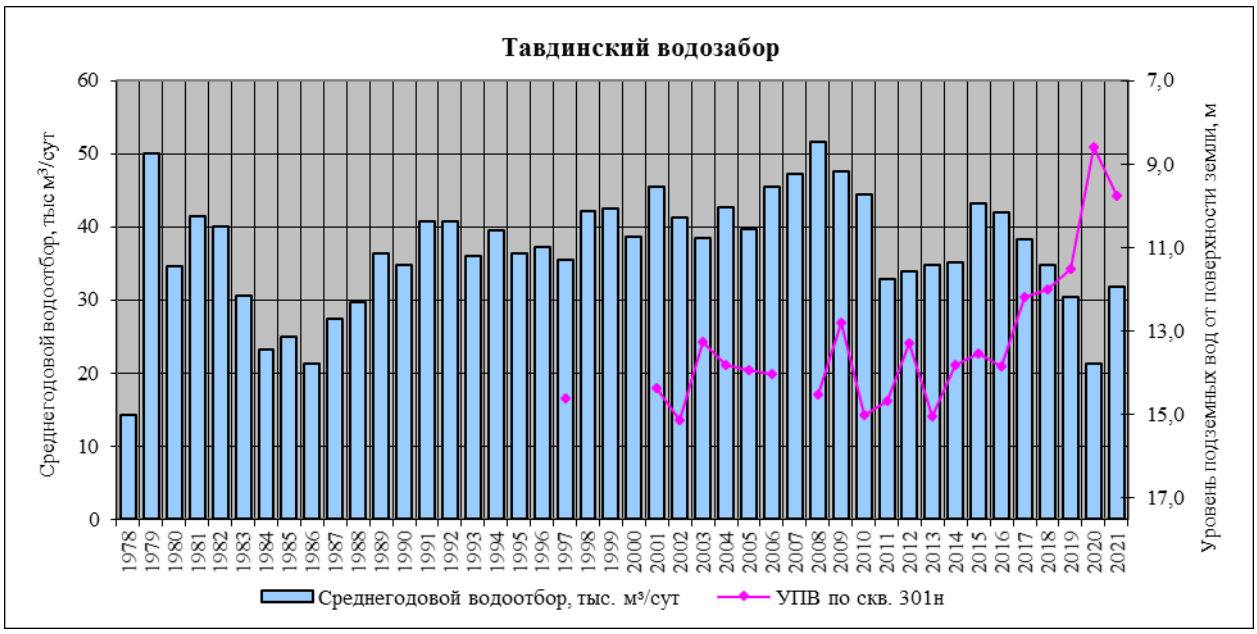


Рис. 1.4.44. Графики колебания среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Тавдинском водозаборе

Фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод не превышали допустимых величин, истощения запасов подземных вод не отмечено.

Челябинская область

Для целей ХПВ населения области используются поверхностные и подземные воды. Основные эксплуатируемые водоносные горизонты и комплексы приурочены к протерозойским, девонским и каменноугольным отложениям, реже к верхнепермским и палеоген-меловым отложениям.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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 2021 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.

Разработка месторождений твердых полезных ископаемых на территории области оказывает активное влияние на гидродинамическое состояние подземной гидросферы. Наиболее крупными депрессионными областями являются депрессии, сформировавшиеся при разработке Агаповского месторождения флюсовых известняков (открытым способом), Узельгинского месторождения медно-цинковых колчеданных руд (подземным способом), Саткинского месторождения магнезита (открытым и подземным способами). Объем карьерного и шахтного водоотливов в 2021 г. составил: Агаповский участок – 55,26 тыс. куб. м/сут, Саткинский – 22,65 тыс. куб. м/сут, снижение уровня – 31,7 м и 340 м соответственно.

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 трещино-

ватых и трещинно-жильных коллекторов с рассеянной и гнездообразной минерализацией радиоактивных элементов.

В 2021 г. выявлено загрязнение подземных вод нитратами (до 2,2 ПДК) на водозаборах «Агаповский», «Рубин», «Василовский», «Новоахуновский», «Сафроновский», «Смолинский» и др., расположенных на территории г. Челябинска и в Агаповском, Верхнеуральском, Кусинском и Сосновском районах. Источниками загрязнения подземных вод являются, в основном, хозяйственно-бытовые сточные воды и отходы.

Наибольшему загрязнению подземные воды подвержены на территории города Челябинска, а также прилегающих к нему районов. В 2021 г. сохраняется загрязнение подземных вод на объектах ПАО «Челябинский металлургический комбинат» аммонием, марганцем, железом, свинцом, медью. Интенсивность загрязнения подземных вод в основном составляет менее 5 ПДК. За отчетный период 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. Так, в отчетный период, как и в предшествующие годы, загрязнение подземных вод фиксировалось в пределах Коркинского и Копейского угольных разрезов, Михеевского месторождения медно-порфировых руд и в пределах АО «Томинский ГОК» (переработка медно-порфировых руд месторождения «Томинское»).

Подземные воды территории области распространены, в основном, в слабо защищенных от антропогенного воздействия водоносных горизонтах и комплексах и часто имеют активную взаимосвязь с поверхностными водами.

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра

Основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных населенных пунктов на территории автономного округа являются подземные воды олигоцен-миоценового (рюпель-серравальского) водоносного горизонта.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Самый большой водоотбор осуществляется на водозаборах Сургутского месторождения, в 2021 г. он составил 71,52 тыс. куб. м/сут. Максимальное понижение подземных вод в рюпель-серравальском водоносном горизонте составило в 2021 г. 54,0 м (26 % от допустимого значения). Восстановление уровня, наиболее вероятно, связано с перераспределением нагрузки между скважинами в пределах водозабора.

Результаты многолетнего мониторинга уровенного режима подземных вод наиболее крупных водозаборов ХМАО-Югры, показывают, что большинство из них работают стабильно – динамические уровни далеки от предельно допустимых значений.

Качество подземных вод 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 рюпель-серравальского водоносного горизонта, в подземных водах тавдинского водоносного комплекса минерализация достигает 1,0 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 разработкой и эксплуатацией месторождений углеводородного сырья. Загрязнение подземных вод отмечается преимущественно на небольших одиночных водозаборах (водоотбор не более 0,5 тыс. куб. м/сут), расположенных непосредственно вблизи потенциальных источников загрязнения. В 2021 г. загрязнение подземных вод нефтепродуктами (до 7,8 ПДК)

отмечалось в отдельных эксплуатационных скважинах на водозаборах в Нижневартовском, Сургутском районах и на территории г. Когалым. Следует отметить, что наибольшее количество водозаборов с загрязнением подземных вод отмечается на территориях интенсивной добычи нефти в Нижневартовском районе и г. Нижневартовске.

На участках групповых водозаборов изменение качества подземных вод рюпельсерравальского 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

Для целей ХПВ населения округа используются преимущественно подземные воды. Эксплуатируются подземные воды кайнозойской таликовой зоны и рюпельсерравальского водоносного горизонта.

Для территории ЯНАО характерен большой объем закачки природных и сточных вод в глубокие водоносные горизонты мезозойского этажа (преимущественно в апт-туронский водоносный комплекс) для поддержания пластового давления на месторождениях углеводородного сырья, захоронения хозяйственно-бытовых сточных вод населенных пунктов (г. Губкинский, г. Тарко-Сале, п. Уренгой), захоронения предприятиями топливно-энергетического комплекса подтоварных вод, хозяйственно-бытовых и производственно-технических сточных вод. Общий объем закаченных в водоносные горизонты вод в 2021 г. составил 500,056 тыс. куб. м/сут.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

В отчетном году на большинстве водозаборов отмечается стабильная ситуация, изменения положения динамического уровня были незначительными, понижения уровней меньше предельно допустимых значений. Динамические уровни, максимально приближенные к допустимым величинам (75-92 %), наблюдались на водозаборах г. Салехард (Салехардское и Полуйское месторождения) и Таркосалинском месторождении.

Некондиционное природное качество подземных вод на водозаборах определяется преимущественно повышенным 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 мелких водозаборах, 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 2021 г. в эоцен-олигоценовом водоносном горизонте на водозаборах Уренгойского УКПГ-2, 3, 4, 10 отмечалось повышенное содержание нефтепродуктов (до 11,5 ПДК).

В отчетный период, по результатам мониторинговых исследований, участки локального загрязнения подземных вод выявлены в четвертичном, эоцен-олигоценовом и олигоценовом водоносных горизонтах в Пуровском районе (Береговое ГКМ, Комсомольский ГП, Западно-Таркосалинский ГП, Барсуковский НГКМ, Промбаза ООО «Уренгойремстройдобыча», Восточно-Медвежье НМ, Промбаза ООО «Уренгойская нефтегазовая компания», Производственная база в г. Новый Уренгой). В подземных водах фиксировались такие компоненты, как аммоний (1,1 ПДК), алюминий (1,6 ПДК), железо (до 33,3 ПДК) и нефтепродукты (до 46,0 ПДК).

Несмотря на высокую степень техногенной нагрузки, в настоящее время гидрохимическую обстановку на территории округа, в основном, определяют естественные (природные) факторы.

4.7. Состояние подземных вод на территории Сибирского федерального округа

Подземные воды в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории округа занимают значительное место, их доля составляет около 43 %. В 5 субъектах доля их использования составляет 67-100 % (табл. 1.4.13), являясь основным источником водоснабжения. Наибольшее потребление подземных вод для целей ХПВ осуществляется в сельских населенных пунктах и городах с населением менее 100 тыс. человек.

Таблица 1.4.13

Подземные воды в балансе ХПВ на территории субъектов Сибирского федерального округа РФ

Субъект РФ	Доля подземных вод, %	Субъект РФ	Доля подземных вод, %
Республика Алтай	100	Иркутская область	37
Республика Тыва	96	Кемеровская область-Кузбасс	28
Республика Хакасия	95	Новосибирская область	26
Алтайский край	67	Омская область	6
Красноярский край	47	Томская область	100

Для обеспечения населения водой по состоянию на 01.01.2022 разведаны и оценены запасы по 1 886 месторождениям (участкам) пресных и слабоминерализованных подземных вод, 1 075 (57 %) из которых эксплуатируются.

Общий водоотбор подземных вод на территории Сибирского федерального округа в 2021 г. составил 3,65 млн куб. м/сут, или 17 % от аналогичного показателя по РФ.

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 к изменению гидродинамической обстановки.

Наибольшую нагрузку на геологическую среду, в частности, на подземные воды, оказывают централизованные водозаборы, приуроченные к крупным населенным пунктам. В зонах влияния многих водозаборов сформированы локальные депрессионные области, где понижение уровней подземных вод не превышает допустимых величин и не приводит к изменению их состояния. На более крупных водозаборах интенсивная эксплуатация подземных вод часто приводит к формированию депрессионных областей и воронок регионального уровня (рис. 1.4.45, табл. 1.4.14).

Чрезвычайных ситуаций, связанных с подземными водами, в 2021 г. не возникало.

Признаки напряженной работы водозаборов (на грани допустимых понижений или их превышающие) отмечаются на водозаборах Кемеровской области-Кузбасса (Пугачевский, Ягуновский). Превышения допустимых понижений, как правило, связаны с нарушением условий эксплуатации.

В районах разработки МТПИ при извлечении подземных вод также наблюдается значительное нарушение гидродинамического режима подземных вод. 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 и более (при подземной отработке).

Рис. 1.4.45. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Сибирского федерального округа (по состоянию на 01.01.2022)

Таблица 1.4.14

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Сибирского федерального округа РФ в 2021 г.

№ на карте	Депрессионная область (воронка)	Гидрогеологическая структура	Субъект РФ	Эксплуатируемый водоносный горизонт или комплекс (индекс)	Площадь, тыс. км^2	Максимальное понижение уровня ПВ, м	
						в 2020 г.	в 2021 г.
1	Барнаульская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	Алтайский край	Эоплейстоценовый-средненеоплейстоценовый аллювиальный ВГ (aQ_E-aQ_{II})	н.с.	5,9*	н.с.
				Средне-верхнемиоценовый ВГ (N_1^{2-3})	н.с.	18,9	н.с.
				Нижнеолигоценовый ВГ (P_3^1)	н.с.	40,8*	н.с.
				Палеоцен-эоценовый ВГ (P_1-P_2)	н.с.	13,3	н.с.
2	Заринская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	Алтайский край	Бурлинский ВГ (N_{1-2}br)	н.с.	78,2	68,5
				Верхнеолигоценовый ВГ некрасовской серии (P_3nk)	н.с.	79,9	80,0
				Бурлинский ВГ (N_{1-2}br)	н.с.	47,7	47,8
3	Славгородская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	Алтайский край	Верхнеолигоценовый-нижнемиоценовый ВГ (P_3^2-N_1^2)	н.с.	16,7*	н.с.
				Нижнеолигоценовый ВГ (P_3^1)	н.с.	23,5	23,5
				Меловой ВК (K_{1-2})	н.с.	24,2*	н.с.
4	Бийская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	Алтайский край	Нижне-средненеоплестоценовый ВГ (Q_{I-II})	н.с.	7,9	7,8
				Верхнеолигоценовый-нижнемиоценовый (P_3^2-N_1^1)	н.с.	6,3	6,5
5	Криводановская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	Новосибирская область	Нижнеолигоценовый ВГ атлымской свиты (P_3at)	н.с.	20,6	21,2
6	Томская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	Томская область	Палеоген-четвертичный ВК (P-Q)	3,3	9,6	9,8
				Нижнеолигоцен-верхнеэоценовый ВГ атлымской и юрковской свиты (P_3at-P_2jr)	н.с.	5,6	5,5
				Олигоцен-эоценовый и верхнемеловой ВГ ($P_{(2-3)}$+K_2)	н.с.	7,4	7,0
7	Стрежевская	aIV-A Иртыш-Обский АБ	Томская область	Нижнеолигоценовый ВГ новомихайловской и атлымской свиты (P_3nm+P_3at)	н.с.	20,7	18,7

Окончание таблицы 1.4.14

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
8	Цемзаводская	eXI-A Алтае-Томский ГМ	Кемеровская область-Кузбасс	ВЗ верхнедевонских карбонатных пород глубокинской и косоутесовской свит (D_3gl+ks)	н.с.	4,7	8,2
9	Бойцовская	eXI-A Алтае-Томский ГМ	Кемеровская область-Кузбасс	ВЗ верхнедевонских карбонатных пород глубокинской и косоутесовской свит (D_3gl+ks)	н.с.	16,0	10,1
10	Пермяковская	eXI-B Саяно-Тувинская ГСО	Кемеровская область-Кузбасс	Геттанг-ааленский ВГ ($J_{1-2}g-a$)	н.с.	н.с.	8,4
11	Худяковская	eXI-B Саяно-Тувинская ГСО	Кемеровская область-Кузбасс	Геттанг-ааленский ВГ ($J_{1-2}g-a$)	н.с.	н.с.	н.с.
12	Уропская	eXI-B Саяно-Тувинская ГСО	Кемеровская область-Кузбасс	Геттанг-ааленский ВГ ($J_{1-2}g-a$)	н.с.	н.с.	8,3
13	Дунаевская	eXI-B Саяно-Тувинская ГСО	Кемеровская область-Кузбасс	Тоарско-батский ВК ($J_{1-2}t-bt$)	н.с.	н.с.	2,7
14	Пугачевская	eXI-B Саяно-Тувинская ГСО	Кемеровская область-Кузбасс	ВЗ пермских пород (P)	н.с.	27,0	27,4
15	Ягуновская	eXI-B Саяно-Тувинская ГСО	Кемеровская область-Кузбасс	Верхнепермский ВК ильинской подсерии (P_2il)	н.с.	н.с.	20,6
16	Барзасская	eXI-B Саяно-Тувинская ГСО	Кемеровская область-Кузбасс	ВЗ нижнекаменноугольных пород турнейский и визейский ярус (C_1t-v)	н.с.	20,5	22,5
17	Бердовская	eXI-B Саяно-Тувинская ГСО	Кемеровская область-Кузбасс	ВК каменноугольных отложений острогской свиты и нижнебалахонской подсерии ($C_{1-2}os+ C_{2-3}bl_1$)	н.с.	20,0	18,5
18	Абаканская	eXI-B Саяно-Тувинская ГСО	Республика Хакасия	Голоценовый аллювиальный ВГ пойменной террасы (aQ_{IV})	н.с.	5,5	5,5
19	Абазинская	eXI-B Саяно-Тувинская ГСО	Республика Хакасия	Голоценовый аллювиальный ВГ пойменной террасы (aQ_{IV})	н.с.	4,0	4,9
20	Шарыповская	eXI-B Саяно-Тувинская ГСО	Красноярский край	Среднедевонский ВК (D_2)	н.с.	14,5	14,5
21	Зеленогорская	eXI-Д Восточно-Саянская ГСО	Красноярский край	Нижне-среднеюрский ВК переясловской свиты и нижней подсвиты камалинской свиты ($J_1pr-J_2km_1$)	н.с.	99,5	93,7

* - данные за предыдущие годы, ввиду отсутствия сведений за 2020 г.

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.

На отдельных территориях в результате интенсивной техногенной нагрузки наблюдается подъем уровней подземных вод. Наиболее негативная обстановка в этом плане сложилась в Новосибирской области. Так, 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.

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 норм, 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, 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, как в верхних, так и в нижележащих водоносных горизонтах. Загрязнение подземных вод носит ограниченный характер и на качестве вод, эксплуатируемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в целом не сказывается.

Республика Алтай

Для целей ХПВ населения республики используются подземные воды. В основном эксплуатируются водоносные комплексы четвертичных, неогеновых, палеогеновых отложений, зоны трещиноватости девонских, силурийских, ордовикских, кембрийских, вендских образований и метаморфических сланцев протерозоя.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

В 2021 г. все водозаборы на территории республики работали в штатном режиме, колебания уровенной поверхности определялись величиной водоотбора и перераспределением нагрузки по эксплуатационным скважинам. Фактические понижения уровней эксплуатируемых подземных вод не превышали допустимые значения, сработки запасов не происходит.

Анализ температурного режима, в целом, свидетельствует о потеплении подземных вод в последние годы и нестабильном состоянии геологической среды в Алтае-Саянском регионе, сформировавшемся в результате форшоковых событий, Алтайского и Тувинского землетрясений и продолжающихся афтершоковых процессов.

Наблюдательный пункт «Северный» (г. Горно-Алтайск) является индикатором сейсмических событий в регионе. После Алтайского землетрясения с 2004 г. и вплоть до 2010 г. здесь наблюдалось плавное понижение температуры подземных вод – с 21,0 до 12,1 С. С весны 2011 г. температура начала повышаться, достигнув максимума в декабре этого же года (17 С), когда произошло Тувинское землетрясение. В начале сентября

2019 г. был установлен факт резкого повышения температуры воды (16,0 С), что связано с произошедшим землетрясением интенсивностью 5,2 балла, эпицентр которого находился в 150 км от г. Горно-Алтайска.

Из сопоставления графиков температуры вод и энергии сейсмических событий за последние 9 лет видно, что крупным сейсмическим событиям (более 5 баллов) предшествует повышение температуры, а в момент события – ее понижение (рис. 1.4.46).

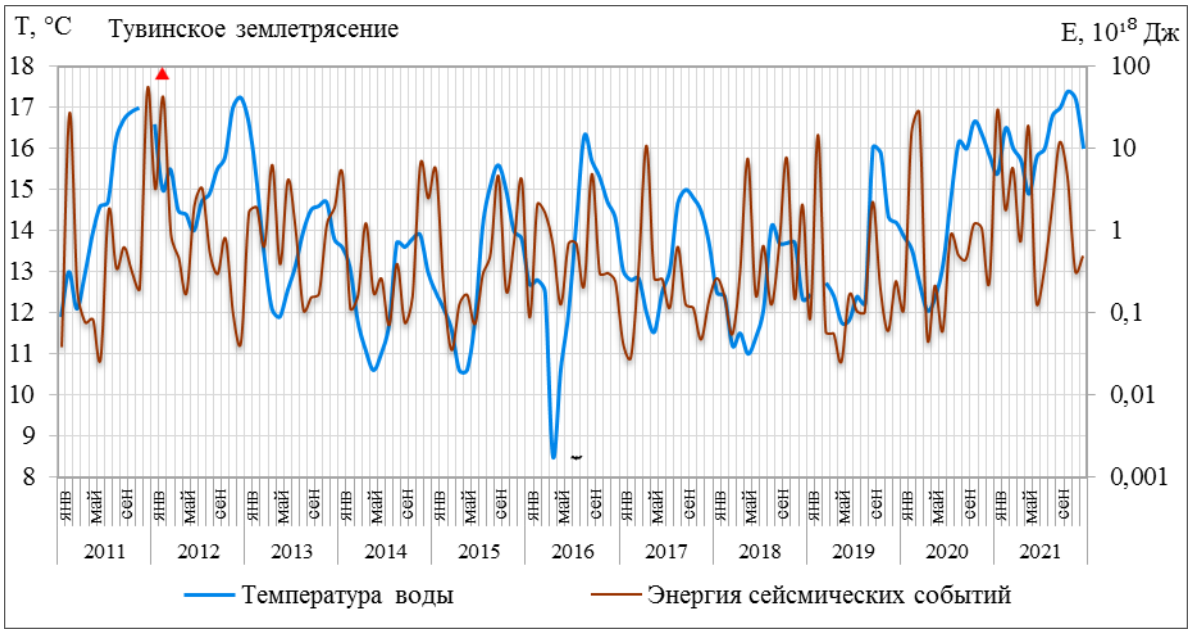


Рис. 1.4.46. Сопоставление температурного режима подземных вод в колонке наблюдательного пункта «Северный» г. Горно-Алтайска и энергии сейсмических событий за период 2011-2021 гг.

Гидрогеохимическое состояние подземных вод в естественных условиях определяется, в основном, повышенным содержанием железа, марганца, алюминия, лития, сульфатов, кремния, а также превышением по общей жесткости.

В одиночных водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне сельских населенных пунктов республики (сс. Оро, Усть-Кан, Черный Ануй и Элекмонар) периодически отмечается локальное загрязнение подземных вод нитратами. В 2021 г. в эксплуатационной скважине, расположенной в с. Оро, в верхнечетвертично-современном водоносном горизонте содержание нитратов составляло 1,8 ПДК. На крупных водозаборах, расположенных на территории республики, качество подземных вод соответствует требованиям к питьевым водам.

Техногенное воздействие на подземные воды оказывает рудник «Веселый», расположенный в верховьях р. Синюхи, в 1,5 км выше с. Сейки. При ранее проведенных обследованиях было установлено, что через дамбу из хвостохранилища происходит фильтрация технологических вод, которые в виде ручья впадают в р. Синюха. Потенциальные источники загрязнения зоны аэрации и подземных вод – отвальные и вскрышные породы, хвосты обогащения руд, промытые пески, хвостохранилище рудника. Повышенные концентрации цинка эпизодически отмечаются в стоках хвостохранилища и в р. Синюхе. В 2021 г. в воде р. Синюха содержание определяемых компонентов не превышало нормативные значения.

В результате отработки Акташского месторождения ртути наблюдается сложная экологическая ситуация на территории бывшего Акташского горнометаллургического предприятия (АГМП). В результате полувековой отработки месторождения в зоне влияния предприятия образовался участок загрязнения почв ртутью, мышьяком, сурьмой, а также донных отложений рек Ярлыамры и Чибитка. Ниже по потоку поверхностных вод от отработанного месторождения расположены населенные пункты Акташ и Чибит, в под-

земных водах которых ранее фиксировались повышенные концентрации ртути (до 2-3 ПДК). В 2021 г. проведено опробование природных вод из: родника «Верхнего» в районе бывшего завода, скважины, расположенной на восточной окраине села Акташ, и в р. Чибитка в центре села. Содержание определяемых компонентов не превышало нормативные значения. В настоящее время деятельность на предприятии не ведется. В 2020 году территория АГМП, расположенного в Улаганском районе, была включена в Государственный реестр объектов накопленного вреда окружающей среде (ГРОНВОС).

Загрязнение подземных вод первых от поверхности водоносных горизонтов ограничено локальными участками, находящимися в непосредственной близости от источников техногенного воздействия, непостоянно во времени и на качество вод, эксплуатируемых для питьевого хозяйственно-бытового водоснабжения, влияния не оказывает.

Республика Тыва

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение республики обеспечивается, преимущественно, за счет подземных вод. Используются, главным образом, подземные воды четвертичных отложений.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Самым крупным водопотребителем является г. Кызыл, где добывается порядка 65 % от суммарной добычи по республике. Крупные системы централизованного водоснабжения расположены также в гг. Ак-Довурак, Шагонар, пгт. Каа-Хем, сс. Бай-Хаак и Чаа-Холь. В остальных населенных пунктах водоснабжение осуществляется, в основном, одиночными водозаборными скважинами. В части населенных пунктов централизованное водоснабжение отсутствует. Подавляющая часть мелких водозаборов работает на неутвержденных запасах.

Гидродинамический режим подземных вод на территории г. Кызыла зависит от режима р. Мал. Енисей, а также нагрузки на скважины, и характеризуется сработкой уровня в межпаводковый период и его подъемом в период прохождения паводков.

Все действующие водозаборы на территории республики в 2021 г. работали в штатном режиме. Сформированные депрессионные воронки были локальными и имели небольшие размеры. Фактические понижения уровней подземных вод намного меньше допустимых значений.

Изменения гидродинамического режима, как и в предыдущие годы, отмечаются также при разработке твердых полезных ископаемых (Каа-Хемский угольный разрез) и в зоне влияния Саяно-Шушенского водохранилища.

Каа-Хемский угольный разрез разрабатывается с 1964 г. Отработка в 2021 г., как и в предыдущие годы, велась на северном, центральном и южном участках площади, где нижняя часть угольного продуктивного пласта обводнена. Карьером вскрыты трещинно-поровые, безнапорные подземные воды юрского водоносного комплекса. Нарушение гидродинамического режима выражается в увеличении амплитуды колебаний, изменении сроков прохождения экстремальных уровней, общем снижении уровенной поверхности. 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. Наибольшее снижение уровня подземных вод юрского водоносного комплекса (порядка 78 м) фиксируется в скважине, расположенной в 0,5 км от карьера.

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.

Опасение вызывает только качество подземных вод, добываемых населением частного сектора из неглубоких скважин и трубчатых колодцев, расположенных в непосредственной близости от техногенных объектов. В 2021 г. на одиночных водозаборах сс. Сайлыг и Сукпак, эксплуатирующих четвертичный водоносный горизонт, выявлено повышенные содержания нитратов (1,7 ПДК и 2,7 ПДК). В эксплуатационной скважине с. Чадан, расположенной в 2,5 км северо-западнее Чаданского угольного разреза, выявлены превышения по нитратам (2,1 ПДК), магнию (2,1 ПДК) и общей жесткости (1,9 ПДК).

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.

На участке Кызылского полигона ТКО, по результатам опробования в 2021 г., в подземных водах юрского водоносного комплекса выявлены нитраты (до 1,6 ПДК), магний (до 5,3 ПДК), сульфаты (до 1,3 ПДК), стронций (до 2,1 ПДК), а также отмечались повышенные минерализация (до 3,3 ПДК), окисляемость перманганатная (до 2,0 ПДК) и жесткость общая (до 4,6 ПДК). В последние годы на полигоне не производится прием жидких отходов, в связи с чем наметилась тенденция к уменьшению загрязнения. Зона влияния полигона ТБО в настоящее время не распространяется на действующие водозаборы, расположенные ниже по потоку подземных вод в мкр. Спутник, о чем свидетельствуют данные объектного мониторинга и результаты обследования водозаборных скважин, но в перспективе опасность загрязнения существует.

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 2020 г., как и ранее, в значительных концентрациях присутствуют марганец, магний, сероводород и сульфаты, повышены минерализация и жесткость общая. Тенденция к увеличению загрязнения подземных вод в отчетный период не прослеживается. По мере удаления от карьера степень загрязнения снижается.

Загрязнение подземных вод четвертичного водоносного горизонта сохраняется на участке Кызылского полигона захоронения ядохимикатов, который располагается в 20 км к югу от г. Кызыла и является бесхозным. В 2021 г. в подземных водах четвертичного водоносного горизонта фиксировалось загрязнение аммонием (4,4 ПДК), железом (1,4 ПДК), магнием (до 2,7 ПДК), марганцем (1,1 ПДК), мышьяком (до 1,3 ПДК), нитратами (1,8 ПДК), а также отмечались превышения ПДК по минерализации (до 1,5 ПДК), окисляемости перманганатной (до 2,7 ПДК) и общей жесткости (до 2,1 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.

Таким образом, загрязнение подземных вод отмечается, как правило, на отдельных локальных участках в не защищенных или слабозащищенных первых от поверхности водоносных горизонтах. Участки загрязнения подземных вод не оказывают влияния на качество вод, эксплуатируемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Республика Хакасия

Для целей ХПВ населения республики используются преимущественно подземные воды. Основное эксплуатационное значение имеют подземные воды четвертичных, каменноугольных, девонских и кембрийских отложений. Водоснабжение населения за счет поверхностных вод р. Енисей осуществляется только в пгт. Майна.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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 пределах гг. Абакана и Абазы в результате интенсивной добычи подземных вод сформированы локальные депрессионные воронки в эксплуатируемом четвертичном водоносном комплексе. В настоящее время подземные воды находятся в условиях установившейся фильтрации, понижения уровней не превышают допустимых значений. Максимальная сработка уровня подземных вод в 2021 г. отмечается в пределах г. Абакан - 5,5 м при допустимом 6,26 м. Истощения запасов подземных вод не происходит.

Изменения гидродинамического режима подземных вод, как и в предыдущие годы, отмечаются также при разработке МТПИ. Развитие локальных депрессионных воронок происходит за счет осушения водоносных горизонтов, приуроченных, главным образом, к отдельным горным выработкам (разрезы Изыхский, Аршановский, Майрыхский, Кирбинский, Степной, Абаканский).

Некондиционное природное качество подземных вод на территории республики определяется преимущественно повышенными содержаниями сульфатов и хлоридов, а также увеличением минерализации и общей жесткости. Для питьевых целей используются подземные воды природного некондиционного качества (минерализация свыше 1 г/дм^3) по причине отсутствия источников водоснабжения с лучшим качеством.

При возрастании производительности водозаборов 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.

Результаты обследования водозаборов показали, что загрязнение подземных вод в 2021 г. наблюдалось в эксплуатационных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов. В эксплуатационной скважине, расположенной в с. Боград, в подземных водах девонского водоносного комплекса выявлены нитраты (до 2,0 ПДК), что связано с коммунально-бытовыми сточными водами и отходами.

В четвертичном водоносном горизонте на одиночных водозаборах ст. Ташеба выявлены фториды (3,8 ПДК) и окисляемость перманганатная (1,7 ПДК), в с. Кирба - селен (1,1 ПДК), что связано с расположением водозаборных скважин в зоне влияния угольных разрезов.

На территории республики устойчивое загрязнение подземных вод продолжает отмечаться в районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых. В 2021 г. по данным локального мониторинга в пределах Изыхского, Восточно-Бейского, Абаканского, Степного, Бейско Западного, Кирбинского, Белоярского и Майрыхского угольных разрезов, как и в предшествующие годы, в подземных водах сохраняются повышенные содержания алюминия, аммоний, бериллий, лития, железа, мышьяка, марганца, нитратов, селена, фторидов и др. В целом, изменение гидрохимического состояния подземных вод в пределах угольных разрезов имеет стабильный характер.

Загрязнение нефтепродуктами на территории республики носит локальный характер и, как правило, приурочено к АЗС и складам нефтепродуктов на территории промышленных узлов. По данным объектного мониторинга в 2021 г. на территории гг. Абакана и Черногорска в районах АЗС и складов ГСМ в четвертичном водоносном комплексе содержание нефтепродуктов достигало 105 ПДК. В отчетный период на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения загрязнение подземных вод нефтепродуктами, вызванное деятельностью данных объектов, не зафиксировано.

Алтайский край

На территории края ХПВ населения осуществляется за счет поверхностных и подземных источников. В гг. Рубцовске, Камень-на-Оби, Барнауле поверхностные воды являются основным источником водоснабжения.

Основные эксплуатируемые для водоснабжения водоносные комплексы приурочены к неоген-четвертичным, неогеновым, палеогеновым и меловым отложениям; в горной части – к зоне трещиноватости палеозойских образований.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

В результате интенсивной продолжительной добычи подземных вод образовались обширные области депрессии - Барнаульская (гг. Барнаул и Новоалтайск), Славгородская (гг. Славгород и Яровое), и локальные воронки депрессии Бийская и Заринская.

Барнаульская депрессионная область сформировалась в результате длительной эксплуатации (с 1932 г.) подземных вод на площади Барнаульского месторождения. Депрессия охватывает все основные эксплуатируемые водоносные горизонты: четвертичный, средне-верхнемиоценовый, нижнеолигоценовый, палеоцен-эоценовый. Сработка уровней продуктивных горизонтов не превышает допустимых значений.

Славгородская область депрессии расположена в западной части Иртыш-Обского артезианского бассейна в трансграничной зоне с Республикой Казахстан, образовалась вследствие интенсивной эксплуатации подземных вод гг. Славгорода и Яровое и прилегающих к ним населенных пунктов. Депрессия охватывает все основные эксплуатируемые водоносные комплексы: неогеновый, палеогеновый и меловой. В настоящее время ее размеры и конфигурация неизвестны в связи с отсутствием наблюдательной сети. Понижение уровней в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышают допустимые значения, сработки запасов не происходит.

Некондиционное природное качество подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов определяется преимущественно повышенными содержаниями в воде железа, марганца, сульфатов, хлоридов и фтора, а также превышением ПДК по минерализации и общей жесткости. В ряде районов края для водоснабжения используются подземные воды повышенной минерализации (более 1 г/дм^3).

В наблюдательных и эксплуатационных скважинах эпизодически отмечаются единичные превышения ПДК по нормируемым показателям. В 2021 г. загрязнение подземных вод аммонием (до 2,2 ПДК) выявлено в средне-верхненеоплейстоценовом водоносном горизонте в водозаборной скважине г. Рубцовск и в верхненеоплейстоценовом водоносном горизонте на одиночном водозаборе в с. Антипино. Источником загрязнения подземных вод, по-видимому, являются хозяйственно-бытовые сточные воды и отходы.

Загрязнение подземных вод носит локальный характер и проявляется вблизи источников техногенного воздействия (неочищенные стоки промпредприятий, животноводческих ферм, свалки и др.). В 2021 г. участков загрязнения подземных вод не выявлено.

Красноярский край

Для целей ХПВ населения Красноярского края используются поверхностные и подземные воды. Основным эксплуатируемым водоносным комплексом для централизованного водоснабжения является аллювиальный четвертичный, в меньшей степени используются водоносные комплексы меловых, юрских, триасовых, палеозойских и протерозойских отложений. Северная часть территории края находится в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Наибольшую нагрузку на гидродинамический режим подземных вод оказывают водозаборы, приуроченные гг. Красноярск, Норильск, Железногорск, Минусинск, Шарыпово.

Большинство водозаборов края работает в установившемся режиме. Понижение уровней в эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышает допустимые, сработки запасов не происходит.

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.

Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения происходит в водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов. В 2021 г., как и в 2020 г., на Александровском водозаборе, обеспечивающем питьевой водой г. Зеленогорск, в подземных водах юрского водоносного горизонта наблюдались повышенные значения марганца (4,2 ПДК) и окисляемости перманганатной (до 1,3 ПДК). Причиной загрязнения могут являться сельскохозяйственные угодья, которые расположены выше по потоку относительно водозаборных скважин, а также подтягивание некондиционных вод.

По данным гидрохимического опробования в подземных водах на Мининском водозаборе (п. Минино), эксплуатирующем ордовикский водоносный горизонт, отмечается превышение по литию (3,3 ПДК) и бериллию (1,5 ПДК), содержание которых осталось на прежнем уровне по сравнению с 2020 г., тогда как содержание алюминия увеличилось до 9,9 ПДК (2020 г. – 4,4 ПДК).

На территории Красноярского края наибольшее количество участков загрязнения выявлено в пределах промышленных зон крупных городов и угольных разрезов. 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.

По данным гидрохимического опробования подземных вод в 2021 г. в зоне влияния золоотвала Красноярской ТЭЦ-1 подтверждено загрязнение подземных вод четвертичного водоносного горизонта аммонием (2,7 ПДК), алюминием (14,5 ПДК), магнием (1,2 ПДК) и нефтепродуктами (6,8 ПДК).

В Минусинской промзоне в зоне воздействия полигона токсичных отходов ОАО «Электрокомплекс» отмечается загрязнение подземных вод нижнекаменноугольного водоносного горизонта алюминием, нитратами, мышьяком, также наблюдается превышение по общей жесткости. Изменения качества подземных вод на наблюдаемом объекте в отчетный период не отмечается.

На территории края устойчивое загрязнение подземных вод продолжает отмечаться в районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых. В 2021 г. по данным локального мониторинга в зонах влияния Переясловского, Абанского, Тасеевского и Саяно-Партизанского угольных разрезов, как и в предшествующие годы, в подземных водах юрского водоносного горизонта сохраняются повышенные содержания аммония, алюминия, железа, марганца, мышьяка, лития, свинца и др. показателей.

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

На территории области для целей ХПВ населения используются в основном поверхностные воды р. Ангары и ее крупных притоков, в меньшей степени – подземные воды. Доля подземных вод в балансе ХПВ Иркутска и Ангарска – наиболее крупных городов области, составляет менее 1 %.

Основная эксплуатационная нагрузка связана с подземными водами четвертичных, юрских, ордовикских и кембрийских отложений, а также с зонами трещиноватости палеозойских, протерозойских и архей-протерозойских пород.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Интенсивная добыча подземных вод ведется на водозаборах в гг. Братске, Зиме, Усть-Илимске, Железногорске-Илимском, Усть-Куте, Тайшете, Тулуне, Иркутске. В 2021 г. 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 месторождения открытым способом в результате водоотлива сформировалась депрессионная воронка подземных вод юрского водоносного комплекса. Разрез вытянут в восточном направлении на 9-10 км, ширина около 4 км, глубина 68 м. В 2021 г. величина водоотлива на разрезе увеличилась на 1,36 тыс. куб. м/сут по сравнению с прошлым годом и составила 12,35 тыс. куб. м/сут. Осушение водоносного горизонта происходит до абсолютной отметки дна карьера, которая составляла 507,6-566,4 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 2021 г. величина извлечения подземных вод юрского водоносного комплекса на разрезе была примерно на уровне прошлого года и составила 4,78 тыс. куб. м/сут. Абсолютная отметка дна карьера составила 469 м.

Влияние на водозаборы подземных вод в районах добычи угля и железной руды не зафиксировано.

На территории области в подземных водах, используемых для водоснабжения населения и промышленных предприятий, в естественном состоянии отмечаются превышенные концентрации железа, марганца, удельной суммарной альфа-радиоактивности, иногда фторидов, сульфатов, минерализации и общей жесткости. Основные причины высоких фоновых концентраций этих элементов обусловлены составом водовмещающих пород, а также расположением их в зонах недостаточного увлажнения и на локальных участках с восходящей фильтрацией соленых 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 как первого от поверхности водоносного горизонта, так и более глубоко залегающих водоносных горизонтов, которые используются для водоснабжения населения.

Особенно интенсивная техногенная нагрузка на подземные воды наблюдается в пределах Ангарской промышленной зоне, где сосредоточены объекты нефтехимического комплекса. В 2021 г. загрязнение подземных вод четвертичного водоносного горизонта подтверждено на участках, сформированных в зоне влияния АО «Ангарская нефтехимическая компания», АО «Ангарский электролизный химический комбинат», АО «Невская косметика» и АО «Ангарский завод катализаторов и органического синтеза». Здесь отме-

чается загрязнение подземных вод нефтепродуктами, фенолами, бензолом, дихлорэтаном, винилхлоридом, аммонием, железом, марганцем, сульфатами и др. Интенсивность загрязнения подземных вод достаточно высокая и по большинству выявленных участков она составляла 10-100 ПДК и более.

В пределах Зиминской промышленной зоне, расположенной севернее г. Зимы, на левом склоне долины р. Оки, техногенная нагрузка представлена промышленными объектами АО «Саянскхимпласт», которые специализируются на производстве поливинилхлорида, этилена, пластмасс, хлора и каустика. Загрязнение подземных вод отмечается как в четвертичном водоносном горизонте, так и в основных (юрский и кембрийский) водоносных горизонтах. В четвертичном и кембрийском водоносных комплексах выявлены повышенные содержания аммония, железа, магния, нефтепродуктов, хлоридов и нитратов, в юрском водоносном комплексе отмечаются только нефтепродукты.

В Усолье-Сибирской промышленной зоне прекращено производство (с 2013 г.) на основном источнике загрязнения – ООО «Усольехимром». В январе 2019 г. в подземных водах под промплощадкой «Усольехимпрома» была обнаружена повышенная концентрация ртути вследствие протечек шламохранилища, распространение загрязнения происходит в сторону как р. Белой, так и р. Ангара. Президент РФ Владимир Путин поручил с привлечением сил Минобороны и Росгвардии срочно принять меры по изолированию промышленной площадки в Усолье-Сибирском, где находятся аварийные объекты химических отходов, обеспечению ее охраны и ликвидации загрязнения. Росатом совместно с МЧС и Росприроднадзором провел обследование, которое доказывает, что это – территория накопленного экологического вреда, загрязненная ртутью, соединениями хлора и другими опасными веществами.

Загрязнение подземных вод от воздействия производственной деятельности при разработке Тыретского месторождения соли выражается в повышении содержания хлоридов и минерализации. В результате просыпи соли на промплощадке ОАО «Тыретский солерудник» в подземных водах кембрийских отложений фиксировались хлориды (до 4,6 ПДК) и минерализация (до 4,3 ПДК), значения которых уменьшились по сравнению с 2020 г.

На Коршуновском железорудном месторождении основное воздействие на подземные воды оказывает карьер Коршуновского ГОКа. По данным мониторинга за 2021 г. загрязнение подземных вод ордовикского водоносного горизонта подтверждено по аммонию (1,7 ПДК) и окисляемости перманганатной (до 1,6 ПДК). Влияние разработки Коршуновского месторождения на качество воды городского водозабора «Сибирочный», расположенного в непосредственной близости к участку наблюдения, не выявлено.

Качество подземных вод, добываемых для питьевых нужд, в основном, соответствует нормам и требованиям к питьевому водоснабжению. Единичные отклонения на небольших водозаборах были связаны с природными гидрогеохимическими особенностями региона. Загрязнения подземных вод в 2021 г. на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения не выявлено.

Состояние подземных вод в пределах Байкальской природной территории приведено в разделе 4.8. Состояние подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа, после описания республики Бурятия.

Кемеровская область-Кузбасс

На территории области ХПВ населения обеспечивается поверхностными водами, в меньшей степени - подземными. Основными эксплуатируемыми являются четвертичный, неоген-четвертичный, юрский, ордовикский и кембрийский водоносные подразделения.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Наиболее крупные водозаборы подземных вод расположены в гг. Кемерово, Новокузнецк, Белово, Топки, п. Ягуновский. В пределах влияния водозаборов сформированы

локальные депрессионные воронки, конфигурация которых находится в прямой зависимости от величины водоотбора и изменяется в зависимости от перераспределения эксплуатационной нагрузки.

Негативные последствия, связанные с эксплуатацией подземных вод, в 2021 г. выявлены, как и прежде, на водозаборах г. Кемерово – Пугачевском и Ягуновском. Превышения допустимых понижений, как правило, связаны с неправильным распределением нагрузки на скважинах водозабора. Отсутствие наблюдательной сети на водозаборах не позволяет оценить фактические площадные размеры депрессионных воронок.

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 весенне-летний период (март-октябрь), во время которого уровенная поверхность продуктивного водоносного горизонта снижается ниже допустимой глубины. В 2021 г. фактические понижения в скважинах превышали допустимые на 101-238 %. Максимальная сработка уровня от первоначального составила 27,4 м, что выше установленного допустимого понижения на 15,5 м.

Эксплуатация водозабора происходит в режиме, отличающемся от рекомендованного, что приводит к сработке уровня и истощению запасов подземных вод. За время простоя водозабора (зимний период) статические уровни подземных вод устанавливаются выше допустимых отметок, тем самым происходит восполнение естественных ресурсов.

Ягуновский водозабор эксплуатирует подземные воды водоносного комплекса среднепермских отложений ильинской подсерии Ягуновского месторождения. Водозабор, в целом, работает в стабильном режиме, только в скважине № 3(6824) наблюдается снижение уровня (39,1 м) ниже допустимого 30,0 м, что связано с перераспределением нагрузки на скважины. Сработка уровня с начала эксплуатации составила 20,6 м, что превышает допустимое понижение на 9,1 м.

Значительную техногенную нагрузку на подземные воды в пределах Кемеровской области оказывает разработка и добыча каменного угля и других твердых полезных ископаемых. Наблюдения за состоянием подземных вод ведется при отработке Моховского и Кедровского угольных разрезов.

Моховской угольный разрез был образован в 2009 г. путем слияния трех разрезов – Моховского, Сартакинского и Каранского. Самый большой из них – Моховское поле – расположен в юго-западной части Ленинск-Кузнецкого района, в центральной части Егозово-Красноярского и Борисовского месторождений, и включает большое количество горнодобывающих предприятий, отрабатывающих угольные пласты открытым (рис. 1.4.47), закрытым способами и из подземных выработок. Эксплуатационные участки Моховского поля, на которых ведется отработка запасов угля, удалены друг от друга на расстояние от 5 до 25 км.

Рис. 1.4.47. Отработка угля открытым способом на Моховском разрезе
(по материалам АО «УК «Кузбассразрезуголь»)

Уровень подземных вод на участке «Моховский» в 2021 г. остался практически неизменным по сравнению с прошлым годом, фиксировался на отметках 189-242 м.

В пределах Кедровского угольного разреза на отдельных участках работающих карьеров максимальные понижения уровня подземных вод в 2021 г. наблюдались на глубинах с абсолютными отметками: на Латышевском поле - 0 м, на Основном поле - 50 м, на Хорошеборском поле – 35 м. Понижения превышают 200-250 м. На площадях угледобывающих предприятий и примыкающих к ним территориях область активного водообмена полностью дренирована.

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

В районах интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения техногенное загрязнение наблюдается на локальных участках и непостоянно во времени. В 2021 г. на Ягуновском водозаборе (г. Ягуновский), эксплуатирующем нижнепермский водоносный комплекс, отмечается повышенное содержание мышьяка (2,2 ПДК) и никеля (12,0 ПДК). В эксплуатационной скважине Кедровского водозабора (д. Бердовка), который эксплуатирует нижнекаменноугольный водоносный горизонт, выявлен мышьяк (1,1 ПДК).

Основным видом деятельности на территории области является добыча угля открытым и шахтным методом. Разработка угольных разрезов и шахт оказывает негативное влияние на химический состав подземных вод. В 2021 году загрязнение подземных вод верхнепермских отложений зафиксировано в зоне влияния Бочатского, Моховского, Калтанского, Краснобродского, Талдинского, и Кедровского угольных разрезов. В подземных водах, извлекаемых при принудительном дренаже из угольных разрезов, фиксировались в повышенных концентрациях алюминий, аммоний, бром, кадмий, литий, мышьяк, нефтепродукты, никель, свинец и окисляемость перманганатная. В зоне влияния угольных разрезов и шахт, где отсутствует централизованное водоснабжение, населением для собственных нужд используются неглубокие скважины, оборудованные, как правило, на первый от поверхности водоносный горизонт.

В целом, загрязнение подземных вод в пределах области локализуется вблизи источников техногенного воздействия и на качество подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения, влияния практически не оказывает.

Новосибирская область

Для целей ХПВ населения области используются поверхностные и подземные воды. В основном эксплуатируются подземные воды неоген-четвертичного, мелового, каменноугольного и девонского водоносных горизонтов и комплексов.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

На большей части территории области сохранились естественные условия уровенного режима. Исключением являются зоны влияния крупных водозаборов (ФГУП «УЭиВ СО РАН» и Кудряшовский), работа которых происходит в режиме, отличающемся от рекомендованного, и Новосибирского водохранилища.

Водозабор ФГУП «УЭиВ СО РАН» инфильтрационного типа, расположен на правом берегу Новосибирского водохранилища, функционирует в условиях относительного баланса водоотбора и восполнения запасов. В результате многолетней эксплуатации подземных вод водоносной зоны верхнедевонских пород и аллювиальных террасовых отложений р. Оби сформировалась депрессионная воронка, локализованная вдоль ряда эксплуатационных скважин.

Существенное влияние на положение динамических уровней оказывает постоянный рост фильтрационного сопротивления ложа водохранилища, так как основное питание водо-

носный комплекс получает за счет фильтрации воды из него, дополнительное – за счет инфильтрации атмосферных осадков и притока подземных вод со стороны водораздела.

Кудряшовский водозабор расположен в 1,5 км юго-восточнее п. Криводановки, в долине р. Оби, эксплуатирует водоносный нижнеолигоценовый горизонт атлымской свиты. В результате многолетней эксплуатации подземных вод (с 1971 г.) сформировалась локальная воронка депрессии в палеогеновом водоносном комплексе. В настоящее время подземные воды находятся в условиях неустановившегося режима фильтрации. В 2021 г. максимальное понижение уровня в наблюдательных скважинах составляло 21,17 м (в 2020 г. – 20,6 м), что не выходит за пределы допустимых значений (42 м).

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, аммония, бора и общей жесткости, а также по пониженному содержанию фтора.

Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения наблюдалось, как правило, в одиночных водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов. В 2021 г. на водозаборе АО «Новосибирская птицефабрика» (с. Евсино) в подземных водах нижнекаменноугольных отложений отмечалось повышенное содержание мышьяка (до 2,7 ПДК). На инфильтрационном водозаборе «Береговой» ФГУП «УЭиВ» (г. Новосибирск) в девонском водоносном горизонте подтвердилось загрязнение подземных вод мышьяком (до 2,2 ПДК) и нефтепродуктами (1,2 ПДК). Кроме того, в подземных водах по единичным водозаборным скважинам ст. Евсино, с. Сокур, дд. Тармакуль и Абрашино зафиксировано превышение нормативных значений по нитратам (до 2,3 ПДК), пп. Безменово и Зеленый Мыс – по мышьяку (до 3,4 ПДК), д. Надеждинка – по кадмию (1,2 ПДК).

В целом, можно сделать вывод, что на крупных месторождениях, эксплуатируемых водозаборами для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, изменение гидрогеохимического состояния подземных вод не прослеживается. В одиночных водозаборных скважинах и на мелких водозаборах в подземных водах отмечаются превышения по отдельным компонентам.

Наибольшему техногенному загрязнению подвергаются слабозащищенные водообильные и широко используемые для питьевого водоснабжения воды неоген-четвертичных отложений в левобережной части г. Новосибирска и его окрестностей, 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 2021 г. в подземных водах отмечалось повышенное содержание алюминия (до 6,3 ПДК) и лития (до 1,9 ПДК). В районе золоотвала ТЭЦ-4 (ст. Мочище, Новосибирский район) в подземных водах нижне-среднеплейстоценового водоносного горизонта зафиксированы повышенные концентрации бора (7,0 ПДК), молибден (3,9 ПДК) и никеля (1,9 ПДК). Содержания алюминия, фтора и лития в отчетный период не превышали ПДК.

За пределами Новосибирского промышленного района в 2021 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 фиксировались алюминий (4,2 ПДК), бор (до 1,4 ПДК), литий (до 5,4 ПДК) и мышьяк (1,3 ПДК), концентрации которых, в основном, остались на уровне прошлого года. Селен и никель, содержания которых были выше нормативных в прошлом году, не превышают допустимых значений.

В целом тенденции к увеличению загрязнения подземных вод в отчетный период не отмечается. Загрязнение подземных вод носит локальный характер и проявляется вблизи источников техногенного воздействия, и на качество подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения, влияния не оказывает.

Омская область

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения области осуществляется, преимущественно, за счет поверхностных вод. Доля подземных вод в балансе ХПВ – около 6 %. Основным эксплуатируемым водоносным комплексом является нижнеолигоценовый-среднемиоценовый, на юге и юго-востоке области - апт-сеноманский водоносный комплекс (покурской свиты).

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Добыча подземных вод в пределах области осуществляется рассредоточенными одиночными, реже небольшими групповыми водозаборами, производительностью не более 100 куб. м/сут. В зонах влияния таких водозаборов существенных изменений уровней подземных вод в эксплуатируемых водоносных горизонтах не происходит.

Некондиционное природное качество подземных вод в различных районах области определяется преимущественно повышенным содержанием 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.

На территории Омского промышленного узла, где сконцентрировано наибольшее количество нефтехимических, энергетических и других промышленных предприятий, подземные воды испытывают наиболее сильное негативное воздействие. Основными источниками загрязнения грунтовых вод нефтепродуктами являются АЗС и хранилища ГСМ. На территории г. Омска в 2021 г. в подземных водах четвертичных отложений выявлены превышения по нефтепродуктам (до 10,5 ПДК).

Техногенное загрязнение подземных вод отмечено на объектах теплоэнергетической компании АО «Территориальная генерирующая компания № 11» (АО «ТГК - 11»). На территории золоотвалов СП «ТЭЦ-2», СП «ТЭЦ-3», СП «ТЭЦ-4», СП «ТЭЦ-5» и промплощадки СП «Кировская районная котельная» в подземных водах, кроме повышенного содержания нефтепродуктов (до 46 ПДК), выявлены алюминий (до 5,0 ПДК), фенолы (до 7,0 ПДК), железо (до 235,5 ПДК), мышьяк (до 2,0 ПДК), никель (до 1,5 ПДК), селен (до 3,0 ПДК) и хлориды (до 2,0 ПДК), а также отмечаются превышения по общей жесткости (до 8,1 ПДК), минерализации (до 4,0 ПДК) и окисляемости перманганатной (до 2,8 ПДК). Так как участки загрязнения АО «ТГК № 11» расположены на склонах водораздела по направлению к пойме р. Омь, являющейся источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения для некоторых районов области, то необходим систематический контроль за загрязнением подземных вод.

Влияния техногенных объектов на качество подземных вод водозаборов, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в 2021 г. не отмечено.

Томская область

На территории области ХПВ населения в 2021 г. осуществлялось полностью за счет подземных вод. Основными эксплуатируемыми являются подземные воды палеогеновых отложений, на юге области – воды трещиноватой зоны палеозойских образований.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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 (АО «Северский водоканал») привела к формированию депрессионной поверхности площадью 3 300 км^2 в эксплуатируемом палеогеновом водоносном комплексе. Томский и Северские водозаборы работают в условиях гидродинамического взаимовлияния, поэтому в региональном плане рассматривается единая депрессионная область. Де-

прессия имеет три основных центра – в середине III линии Томского водозабора и в наиболее нагруженных участках Северских водозаборов. В пределах Томской депрессионной области выделяются также более мелкие депрессии в четвертичном и палеогеновом водоносных комплексах, приуроченные к максимально нагруженным скважинам 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 (1 600 км^2). Основное снижение уровня (порядка 10 м) произошло в первые годы работы Томского водозабора (1970-е гг.).

В настоящее время подземные воды находятся в условиях установившейся фильтрации, уровенный режим напрямую зависит 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 и конфигурация воронки не претерпели значительных изменений. Минимальный уровень подземных вод эксплуатируемого водоносного комплекса устанавливается на абсолютной отметке 74,5 м и не выходит за пределы допустимой. Максимальная сработка уровня составляет порядка 92 %. Максимальное понижение уровня в 2021 г. отмечается в начале третьей линии водозабора и равно 9,8 м, что меньше допустимого (69,4 м).

Качество подземных вод, используемых для водоснабжения на территории области, в отчетный период существенно не изменилось. Подземные воды соответствуют действующим нормативным требованиям к питьевым водам, за исключением повышенных природных содержаний железа, марганца и кремния.

В наблюдательных скважинах ОАО «Северский водоканал» (Водозабор № 1), эксплуатирующего четвертичный и палеогеновый водоносные горизонты, отмечалось загрязнение подземных вод алюминием (1,5 ПДК) и нефтепродуктами (2,1 ПДК). В подземных водах АО «Северский водоканал» на водозаборах № 1 и № 2 впервые обнаружен формальдегид (1,1-2,8 ПДК).

В пределах Томского месторождения подземных вод, которое обеспечивает питьевой водой население г. Томск, в палеогеновом водоносном горизонте в отчетный период загрязнения подземных вод не отмечено. В наблюдательной скважине в д. Нагорный Иштан, расположенной рядом с эксплуатационной скважиной Томского водозабора, в четвертичном водоносном комплексе в 2021 году отмечалось повышенное содержание нефтепродуктов (1,3 ПДК).

В пределах бывшего склада ядохимикатов в районе с. Коларово Томского района в 2020 году в грунтовых водах пойменных отложений отмечалось повышенное содержание аммония (2,4 ПДК), нитратов (1,4 ПДК) и никеля (1,7 ПДК), которое уменьшилось по сравнению с данными 2019 года (9,1 ПДК, 7,1 ПДК и 2,9 ПДК соответственно).

Загрязнение подземных вод на территории области отмечается, преимущественно, в подземных водах четвертичных, частично палеогеновых отложений, 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.

4.8. Состояние подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа

Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории округа в среднем составляет 47 % от общего водопотребления (табл. 1.4.15).

Таблица 1.4.15

Подземные воды в балансе ХПВ на территории субъектов Дальневосточного федерального округа РФ

Субъект РФ	Доля подземных вод, %	Субъект РФ	Доля подземных вод, %
Республика Бурятия	100	Амурская область	78
Республика Саха (Якутия)	35	Магаданская область	37
Забайкальский край	90	Сахалинская область	62
Камчатский край	81	Еврейская АО	100
Приморский край	19	Чукотский АО	24
Хабаровский край	37		

Для обеспечения населения водой на территории округа по состоянию на 01.01.2022 разведаны и оценены запасы по 1262 месторождениям (участкам месторождений) пресных и слабоминерализованных подземных вод, из которых 749 (59 %) находились в эксплуатации.

Общий водоотбор на территории Дальневосточного федерального округа в 2021 г. составил 1,98 млн куб. м/сут, или 9,2 % от аналогичного показателя по Российской Федерации.

Несмотря на значительные разведанные запасы и ресурсы подземных вод на юге Дальневосточного федерального округа (Приморский край, Хабаровского край, Амурская область), доля их использования для целей ХПВ незначительна.

Крупные города округа (Владивосток, Благовещенск, Хабаровск, Якутск, Комсомольск-на-Амуре, Амурск, Чита, Улан-Удэ), а также отдельные населенные пункты и промышленные предприятия до настоящего времени используют для питьевого и технического водоснабжения преимущественно поверхностные воды.

В малонаселенных северных районах в связи с распространением многолетнемерзлых пород, 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.

Основные проблемы водоснабжения населения Дальневосточного федерального округа:

- использование в качестве источников водоснабжения поверхностных вод и/или подземных вод первых от поверхности водоносных горизонтов, которые вследствие незащищенности часто бывают загрязнены;
- широкое развитие подземных вод некондиционного качества;
- ограниченные ресурсы подземных вод в районах расположения населенных пунктов вследствие развития многолетнемерзлых пород;
- нерациональная эксплуатация подземных вод (использование питьевых подземных вод для технических целей, большие потери при транспортировке и т.п.).

На территории округа повсеместно распространены некондиционные природные подземные воды с повышенным содержанием железа, марганца и кремния, приуроченные к первым от поверхности поровым водоносным горизонтам. В зонах замедленного водообмена (межпластовые водоносные горизонты) наблюдается несоответствие качества питьевых вод нормативным требованиям по содержанию в воде лития, бора, бария, стронция, фторидов, иногда других компонентов. В зоне морского побережья в подземных водах отмечаются повышенные содержания хлоридов и брома.

На отдельных территориях округа, подверженных интенсивному антропогенному воздействию, происходит загрязнение первых от поверхности незащищенных водоносных горизонтов, что создает проблемы при их эксплуатации. Подземные воды глубоко залегающих водоносных горизонтов по химическому составу, как правило, соответствуют исходному природному качеству.

Наиболее напряженная ситуация складывается в г. Комсомольске-на-Амуре (Хабаровский край), где сформировались крупные участки загрязнения подземных вод, которые могут влиять на качество воды, используемой для централизованного и индивидуального водоснабжения населения.

Республика Бурятия

На территории республики ХПВ населения в 2021 г. осуществлялось за счет подземных вод. В предыдущие годы использовались поверхностные воды оз. Гусиное для водоснабжения г. Гусиноозерска. Данные об использовании поверхностных вод для целей ХПВ в 2021 г. отстутствуют.

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.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

На территории республики водоснабжение населения и промышленных объектов осуществляется главным образом инфильтрационными водозаборами, расположенными в пределах пойм или надпойменных террас, где поверхностные воды играют существенную роль в восполнении запасов подземных вод.

Основным водопотребителем является столица республики г. Улан-Удэ, водоснабжение которого обеспечивается за счет эксплуатации водозаборов инфильтрационного типа. Водозаборы работают в условиях установившегося режима фильтрации, обусловленной наличием мощного источника восполнения запасов – р. Селенги, поэтому формирование значительных по размеру депрессионных воронок при работе водозаборов не происходит.

Качественный состав подземных вод соответствует нормативным требованиям. В пределах межгорных артезианских бассейнов отмечается повышенное содержание фтора, которое обусловлено природными факторами.

Гидрохимическое состояние подземных вод в районах интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности по многолетним данным остается неизменным. По данным отчетов недропользователей, загрязнение подземных вод на крупных водозаборах не выявлено, однако в населенных пунктах, где централизованное водоснабжение отсутствует, в одиночных эксплуатационных скважинах, отмечаются отдельные случаи загрязнения подземных вод. В 2021 г. качество питьевой воды в эксплуатационной скважине на водозаборе «Закаменск ЖКХ» (г. Закамеска), который эксплуатирует совместно четвертичный и юрский водоносные горизонты, не соответствовало нормативным требованиям к питьевым водам по литию (6,3 ПДК). В частной скважине (г.Закаменск), эксплуатарующей нижнемеловой водоносный комплекс, в подземных водах омечается повышенное содержание

железа (21 ПДК) и свинца (1,4 ПДК). В водах четвертичных отложений, эксплуатируемых водозабоами «Улан-Удэнская ТЭЦ-2» (п. Забайкальский) и «Богородский» (г. Улан-Удэ, о. Спасский) зафиксированы нефтепродукты (1,2-4,9 ПДК).

Наибольшая техногенная нагрузка на подземные воды отмечается 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 аммоний, железо, марганец, нефтепродукты, литий, свинец, окисляемость перманганатная и др.

Основными источниками загрязнения подземных вод четвертичного и мелового водоносных горизонтов нефтепродуктами (до 11,4 ПДК) в отчетный период являются золоотвал ТЭЦ-1 (г. Улан-Удэ), карьер складирования золошлаковых отходов АО «Улан-Удэнский авиационный завод», золонакопители Тимлюйской ТЭЦ и отстойник-накопитель отходов газогенераторной станции Улан-Удэнского ЛВРЗ (локомотивовагоноремонтный завод).

Источником загрязнения подземных вод на территории республики является Джидинский вольфрамо-молибденовый комбинат, расположенный выше по течению р. Модонкуль от г. Закаменска, водоснабжение которого осуществляется из водоносного горизонта аллювиальных отложений. Шахтные воды, поступающие из горных выработок, загрязняют как поверхностные воды р. Модонкуль, так и грунтовые воды. Хотя деятельность комбината прекращена, но заброшенные объекты (отвалы горных пород, дренажные рудничные воды, хвостохранилище) до сих пор создают высокие техногенные нагрузки на природную среду. По результатам данных за 2021 г. установлено, что в рудничных водах из штольни комбината, наблюдаются в концентрациях, превышающих ПДК, такие компоненты как алюминий, бериллий, железо, кадмий, литий, марганец, медь, никель, свинец, цинк, таллий, уран. Территория, загрязненная в результате деятельности бывшего Джидинского вольфрамо-молибденового комбината, расположенного в Закаменском районе, включена в 2021 г. в ГРОНВОС.

Байкальская природная территория

Байкальская природная территория (БПТ) – это территория, в состав которой входят оз. Байкал, водоохранная зона, прилегающая к озеру, его водосборная площадь в пределах территории РФ, особо охраняемые природные территории, прилегающие к оз. Байкал, а также прилегающая к оз. Байкал территория шириной до 200 км на запад и северо-запад от него (№94-ФЗ «Об охране озера Байкал», ст. 2). В административном отношении БПТ расположена преимущественно на территории Республики Бурятия и Иркутской области, частично – на территории Забайкальского края.

В целях сохранения уникальной экологической системы оз. Байкал и предотвращения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на ее состояние распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.11.2006 № 1641-р «О границах Байкальской природной территории» установило экологическое зонирование БПТ, в соответствии с которым выделяются следующие зоны (рис. 1.4.48).

- *Центральная экологическая зона (ЦЭЗ)* – территория, включающая оз. Байкал с островами, прилегающую к оз. Байкал водоохранную зону, а также особо охраняемые природные территории, прилегающие к оз. Байкал;

- *Буферная экологическая зона (БЭЗ)* – территория за пределами ЦЭЗ, включающая водосборную площадь оз. Байкал в пределах территории РФ;

- *Экологическая зона атмосферного влияния (ЭЗАВ)* – территория вне водосборной площади оз. Байкал в пределах территории РФ шириной до 200 км на запад и северо-запад

от него, на которой расположены хозяйственные объекты, деятельность которых оказывает негативное воздействие на уникальную экологическую систему оз. Байкал.

Для большей части БПТ характерны естественные условия формирования гидродинамического режима подземных вод. Участки техногенного воздействия приурочены к крупным водозаборам и техногенным объектам.

Основным источником ХПВ населения в пределах БПТ являются подземные воды современных четвертичных отложений. Также используются подземные воды меловых, юрских отложений, палеозойской зоны экзогенной трещиноватости, протерозой-мезозойских зон разломов и на севере – кайнозойской зоны талика. Практически все водозаборы расположены на территории Республики Бурятия и Забайкальского края.

Крупным водопотребителем в пределах БПТ является г. Улан-Удэ (водозаборы «Спасский», «Богородский», «Левобережный», ЛВРЗ, авиазавода). Водозаборы инфильтрационного типа, функционируют в установившемся режиме. Эксплуатация подземных вод основного водоносного горизонта современных четвертичных отложений долин рек Селенги и Уды происходит в условиях относительного баланса водоотбора и восполнения запасов.

Продуктивные водоносные горизонты в пределах БПТ обеспечены наблюдательной сетью, которая в 2021 г. включала 149 пунктов наблюдения, в том числе 92 пункта ГОНС и 57 пунктов ОНС. В 2021 г. в состав ГОНС включены 14 постов наблюдений мониторинга подземных вод, созданных в рамках реализации ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 годы» (рис. 1.4.48, табл. 1.4.16).

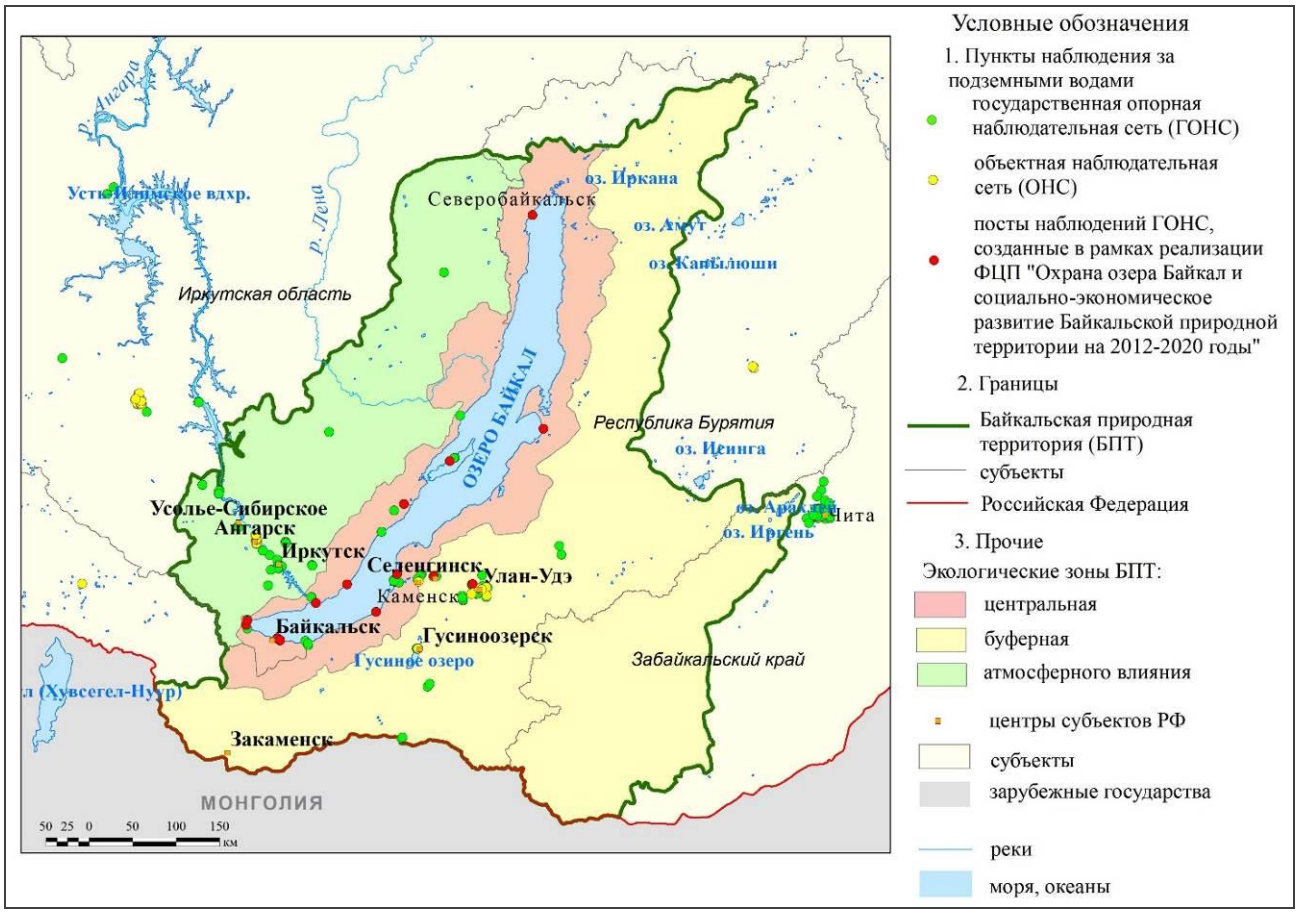


Рис. 1.4.48. Наблюдательная сеть за подземными водами в пределах Байкальской природной территории в 2021 г.

Таблица 1.4.16

Распределение действующих пунктов наблюдательной сети мониторинга подземных вод в пределах Байкальской природной территории в 2021 г.

Экологическая зона БПТ	Количество действующих пунктов наблюдательной сети мониторинга подземных вод			
	всего	в т.ч. по принадлежности сети		
		ГОНС		ОНС
		всего	в т.ч. созданные по ФЦП	
Центральная	36	36	12	-
Буферная	62	30	2	32
Атмосферного влияния	51	26	-	25
БПТ, всего	**149**	**92**	**14**	**57**

Гидрохимический режим и загрязнение подземных вод на БПТ в зоне активного водообмена в значительной степени отражает геохимический состав водовмещающих пород. Природными факторами повышенных содержаний в подземных водах соединений железа, марганца, фтора, кадмия и др. являются, помимо геохимических особенностей водовмещающих пород, приуроченность территории к минерагеническим провинциям (флюоритоносной, молибденитовой, вольфрамовой), наличие рудоносных гранитоидов и базальтов, глубинных разломов, наличие интрузивных и вулканогенных образований кислого состава с содержанием радиоактивных элементов, урановой минерализации выше фонового. Основным фактором, оказывающим влияние на состояние и изменение природных сред территории БПТ, является техногенный, приводящий к изменению водного баланса территории.

В пределах БПТ располагаются участки с высокой опасностью негативных изменений состояния подземных вод:

- ОАО «Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат» (БЦБК) (г. Байкальск);
- Усолье-Сибирская промышленная агломерация (г. Усолье-Сибирское);
- Ангарская промышленная агломерация (г. Ангарск);
- Иркутская промышленная агломерация, включая Шелеховский промышленный узел (г. Иркутск);
- Улан-Удэнский промышленный узел (г. Улан-Удэ);
- Нижнеселенгинский промышленный узел (п. Селенгинск);
- Гусиноозерский промышленный узел (г. Гусиноозерск);
- Закаменский промышленный узел (г. Закаменск).

В пределах ***Центральной экологической зоны*** загрязнение подземных вод продолжает фиксироваться в пределах объектов бывшего ОАО «БЦБК». В районе промплощадки был сформирован участок загрязнения грунтовых вод, который сохраняется до настоящего времени. На территории промплощадки ОАО «БЦБК» в неоген-четвертичном водоносном комплексе, как и ранее, отмечалось повышенное содержание аммония (4,2 ПДК), алюминия (9,3 ПДК), бериллия (1,6 ПДК), ванадия (4,2 ПДК), железа (8,4 ПДК), никеля (2,9 ПДК), титана (6,5 ПДК), хрома (3 ПДК), мышьяка (1,5 ПДК), нефтепродуктов (15,0 ПДК), лигнина (20 ПДК), сульфатов (1,2 ПДК), фенолов (1,5 ПДК), а также превышение ПДК по перманганатной окисляемости (20 ПДК) и минерализации (2,4 ПДК). Объект негативного воздействия отходов, накопленных в процессе деятельности ОАО «БЦБК», включен в ГРОНВОС, в 2020 г. актуализирован.

В пределах ***Буферной экологической зоны*** формируются водные ресурсы, составляющие основной сток в оз. Байкал. Наибольшее негативное воздействие на подземные воды и оз. Байкал оказывают промышленные объекты, расположенные в Улан-Удэнском, Нижнеселенгинском, Закаменском и Гусиноозерском промышленных узлах.

В пределах г. Улан-Удэ на правобережье р. Уды отмечается интенсивное загрязнение грунтовых вод в зоне влияния отстойника Удан-Удэнского локомотивовагоноремонт-

ного завода. Ниже по потоку от отстойника в подземных водах четвертичных отложений в 2021 г. отмечены высокие содержания фенолов (81 ПДК), перманганатной окисляемости (13,4 ПДК), аммония (102 ПДК), нефтепродуктов (3,8 ПДК), а также железа (20,7 ПДК) и свинца (1,4 ПДК).

В районе п. Стеклозавод (г. Улан-Удэ) в результате аварии на одной из нефтяных баз в конце 90-х годов сформировалась линза жидких нефтепродуктов. Из-за многолетних утечек с нефтебаз ООО «Бурят-Терминал» и складов происходит загрязнение р. Селенги нефтепродуктами. В зоне влияния нефтебазы «Бурят-Терминал» в подземных водах четвертичных отложений фиксировались высокие концентрации нефтепродуктов, достигая 100 и более ПДК.

В пределах *Нижнеселенгинского промышленного узла* загрязняются грунтовые воды четвертичных отложений. В зоне влияния промплощадки Селенгинского целлюлозно-картонного комбината (ЦКК) в грунтовых водах в 2021 г. отмечались повышенные содержания железа, марганца, нитратов и ртути. Ниже по потоку подземных вод от промплощадки ЦКК в подземных водах четвертичных отложений в частных скважинах, используемых для водоснабжения населения в с. Брянск, выявлены ртуть (до 7,8 ПДК) и хром (до 3,6 ПДК). На золоотвалах Тимлюйской ТЭЦ (ОАО «ТГК-14») в водах четвертичных отложений продолжает фиксироваться аммоний (до 5,4 ПДК), свинец (1,1 ПДК), марганец (до 8,1 ПДК), нефтепродукты (до 11,4 ПДК) и перманганатная окисляемость (1,1 ПДК).

В пределах *Гусиноозерского промышленного узла* основными источниками загрязнения подземных вод являются добывающие предприятия, ГРЭС, предприятия строительной промышленности, железнодорожный и автомобильный транспорт. До середины 1990-х гг. разработка велась Холбольджинским разрезом и шахтой «Гусиноозерская» вдоль побережья оз. Гусиное. В настоящее время шахта закрыта. Загрязняющие вещества поступают в озеро с площади угледобычи при фильтрации атмосферных осадков через отвалы горных пород и с дренажными (карьерными, шахтными) водами. В зоне влияния Гусиноозерской ГРЭС в подземных водах четвертичных отложений отмечаются повышенные содержания железа, марганца, ХПК и окисляемости перманганатной.

Закаменский промышленный узел охватывает центральную часть Закаменского района по обе стороны от р. Джиды. Здесь более 60 лет разрабатывались Инкурское и Холтосонское месторождения вольфрам-молибденовых руд Джидинского ГОКа, деятельность которого прекращена. Комбинат расположен выше по течению р. Модонкуль от г. Закаменска, водоснабжение которого осуществляется из водоносного горизонта аллювиальных отложений. Заброшенные объекты Джидинского ГОКа до сих пор оказывают негативное воздействие на природную среду. Территория, загрязненная в результате деятельности бывшего Джидинского вольфрамо-молибденового комбината включена в 2021 г. в ГРОНВОС.

Наибольшую техногенную нагрузку в пределах ***Экологической зоны атмосферного влияния*** испытывают подземные воды в районах городов Ангарск, Усолье-Сибирское и Иркутск, где сосредоточена большая часть промышленного производства области. В результате на данных участках происходит загрязнение подземных вод как первого от поверхности водоносного горизонта, так и более глубоко залегающих водоносных горизонтов, которые используются для водоснабжения населения.

В *Усолье-Сибирской промышленной зоне* прекращено (с 2013 г.) производство на основном источнике загрязнения – ООО «Усольехимром». Самым опасным объектом на его территории является цех ртутного электролиза, который был закрыт в 1998 г. как нерентабельный. Территория городского округа г. Усолье-Сибирское, на которой расположены объекты ООО «Усольехимпром» в 2020 г. включена в ГРОНВОС.

Интенсивная техногенная нагрузка на грунтовые воды наблюдается в северной части *Ангарской агломерации*, где сосредоточены объекты нефтехимического комплекса: АО «Ангарская нефтехимическая компания», АО «Невская косметика», АО «Ангарский электролизный химический комбинат», АО «Ангарский завод катализаторов и органиче-

ского синтеза». Утечки из коммуникаций и накопителей предприятий привели к формированию на поверхности грунтовых вод слоя свободных нефтепродуктов. Здесь отмечается загрязнение подземных вод четвертичного водоносного горизонта нефтепродуктами, фенолами, бензолом, дихлорэтаном, винилхлоридом, аммонием, железом, марганцем, сульфатами и др. Интенсивность загрязнения достаточно высокая и по большинству выявленных участков составляет 10-100 ПДК и более.

В пределах *Иркутской промышленной агломерации (включая Шелеховский промышленный узел)* наблюдается загрязнение нефтепродуктами четвертичного водоносного комплекса на участках расположения Жилкинского цеха АО «Иркутскнефтепродукт», золоотвала Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ, очистных сооружений гг. Иркутска и Шелехова, шламонакопителей ОАО «ИркАЗ-СУАЛ» и ЗАО «Кремний».

Таким образом, в пределах Байкальской природной территории наибольшей техногенной нагрузке подвержены грунтовые воды четвертичных отложений, где сформированы локальные участки загрязнения подземных вод. Концентрации загрязняющих компонентов в подземных водах ежегодно изменяются в сторону некоторого увеличения или уменьшения, многолетние тенденции изменения качественного состава подземных вод не установлены.

Республика Саха (Якутия)

Для целей ХПВ населения республики используются преимущественно поверхностные воды, в меньшей степени – подмерзлотные подземные воды. Эксплуатируются водоносные зоны трещиноватости разновозрастных скальных пород и четвертичные аллювиальные отложения в таликовых зонах. Большая часть территории республики расположена в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Эксплуатация подземных вод в республике ведется преимущественно в южной ее части, в пределах Алданской гидрогеологической складчатой области. Водозаборы работают в стационарном режиме. Сформировавшиеся воронки депрессии имеют 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 (речной сток в теплое время года). В зимний период запасы формируются за счет сработки части емкостных (упругих) запасов и привлекаемых ресурсов. В теплый период года происходит полное восполнение емкостных запасов подземных вод.

В 2021 г. существенных изменений в гидродинамическом состоянии подземных вод на территории республики не произошло.

Качество подземных вод в зонах активного водообмена с поверхностными водами, как правило, соответствует нормативным требованиям к питьевым водам. Основное значение для водоснабжения имеют воды таликов. Большая часть водозаборов, использующих подмерзлотные воды, сосредоточена в г. Якутске и его пригородах, где эксплуатируются нижнеюрский и среднекембрийский водоносные комплексы, имеющие гидравлическую связь. В водоносных комплексах юрских и кембрийских отложений повсеместно отмечается превышение ПДК по минерализации, 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. Грунтовые воды таликов обычно обычно ультрапресные и соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам.

В Центральной Якутии развиты многолетнемерзлые породы сплошного распространения большой мощности (от 170 до 650 и более метров), которые являются надежной защитой подмерзлотных вод от поверхностного загрязнения.

В Восточной Якутии использование подземных вод крайне незначительное. В административных центрах пп. Усть-Нера, Хандыга, Зырянка, Артык действуют водозаборные сооружения галерейного типа.

На территории Западной Якутии подземные воды используются лишь в г. Ленске и поселках. На некоторых водозаборах Ленского района в отложениях нижне-среднекембрийского водоносного комплекса в 2020 – 2021 гг. наблюдалось повышенное содержание железа (до 33 ПДК) и марганца (до 3 ПДК).

В Южной Якутии (Алданский и Нерюнгринский районы) основным источником водоснабжения населения являются подземные воды, качество которых соответствует нормативным требованиям к питьевым водам, за исключением превышений ПДК на отдельных водозаборах по компонентам природного происхождения. На Нерюнгринском водозаборе, эксплуатарующем юрский водоносный комплекс, в 2020-2021 гг. отмечается повышенное содержание железа (до 6,0 ПДК), марганца (до 1,4 ПДК) и общей жесткости (до 1,4 ПДК). На Чулымском водозаборе, подземные воды которого используются на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения п. Чульман, выявлено железо (до 11,1 ПДК).

Таким образом, в 2021 г. на территории республики на некоторых водозаборах и в отдельных эксплуатационных скважинах выявлены компоненты природного происхождения, содержание которых превышает нормативные требования к пиьевым водам.

Техногенное загрязнение подземных вод наблюдается редко в пределах таликовых зон, 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. Участков загрязнения подземных вод в 2021 г. на территории республики не выявлено.

Забайкальский край

На территории края ХПВ населения осуществляется за счет подземных вод, и в незначительной степени – поверхностных вод. Основными источниками водоснабжения являются подземные воды четвертичных и меловых отложений.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Наиболее крупным водопотребителем является г. Чита, водоснабжение которого обеспечивают водозаборы Центральный, Ингодинский, Прибрежный и Угданский, где и наблюдаются изменения гидродинамического режима подземных вод.

В результате интенсивной добычи подземных вод водозаборами г. Читы с конца 1980-х гг. в водоносном комплексе нижнемеловых осадочных отложений сформировалась значительная депрессионная воронка, площадь которой варьирует от 72 до 134 км^2 с глубиной залегания динамического уровня до 60-80 м (рис. 1.4.49). В 2021 г. площадь воронки оценивалась в 108 км^2, что на 7 км^2 меньше, чем в предыдущем году.

В центре депрессионной воронки (Центральный водозабор) понижение уровней в 2021 г. составило 55,92 м при допустимом понижении 110 м. Изначально, до ввода водозабора в эксплуатацию, пьезометрический уровень нижнемелового комплекса был близок к поверхности.

В течение длительного периода на территории края наблюдается интенсивный подъем уровней в меловых отложениях в районе г. Чита и оз. Кенон, что, вероятно, связано с фильтрацией техногенных вод из гидрозолоотвала Читинской ТЭЦ-1, а в черте города – с утечками из водопроводных и канализационных сетей.

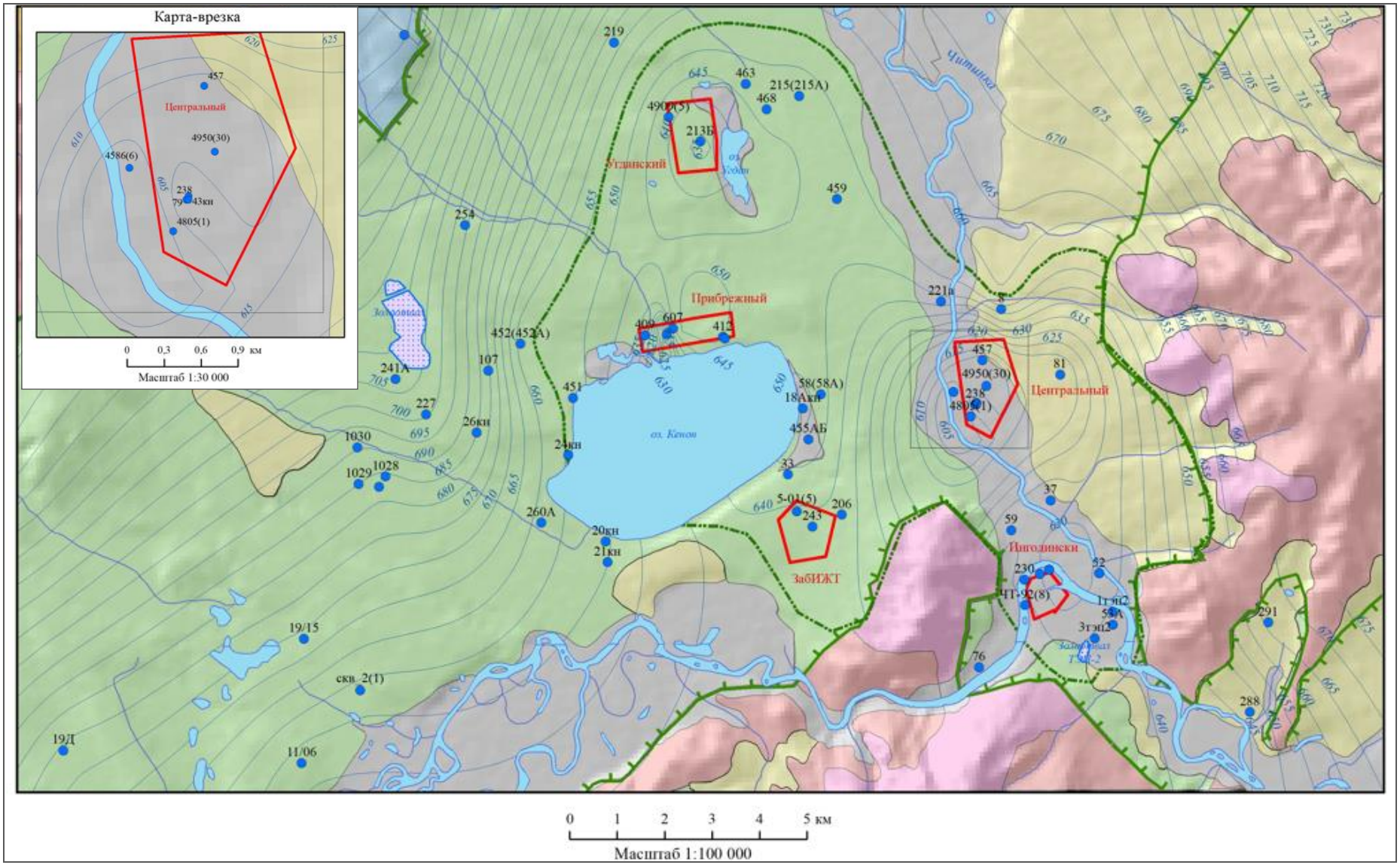


Рис. 1.4.49. Схематическая карта депрессионной области г. Читы (по состоянию на 01.01.2022)

УСЛОВЫНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Гидрогеологические подразделения

Q_{H} Водоносный горизонт голоценовых аллювиальных отложений

Q_{II-III} Водоносный горизонт средне-верхненеоплейстоценовых озерно-аллювиальных отложений

K_1 Водоносный комплекс нижнемеловых терригенных отложений

J_3bd Водоносная зона трещиноватости верхнеюрских эффузивно-осадочных отложений бадинской свиты

T_1ch Водоносная зона трещиноватости нижнетриасовых эффузивно-осадочных отложений цаган-хунтейской свиты

P_2tm Водоносная зона трещиноватости верхнепермских эффузивных пород тамирской свиты

PR-MZ Водоносная зона трещиноватости разно-возрастных интрузивных образований

Контур Читино-Ингодинского межгорного артезианского бассейна (cIX-Д9) (нижнемеловой водоносный комплекс). Бергштрихи направлены в сторону его распространения

700 Гидроизогипсы подземных вод на 01.01.2022 г. Цифра - абсолютная отметка уровня ПВ. Гидроизгипсы проведены через 5 м

2. Граница распространения депрессионной воронки

Депрессионная воронка подземных вод, сформированная в результате водоотбора из нижнемелового ВК на 01.01.2022 г. (площадь 108 км^2)

3. Данные о величине добычи подземных вод и положении уровня подземных вод в центре депрессионной воронки

60,8
75,5 Цифры: в числителе - добыча ПВ в 2021 г., тыс. м^3/сут; в знаменателе - средегодовое понижение уровня в 2021 г. в центре депрессионной воронки, м

21кн Режимная скважина. Цифра у знака - ее номер

4. Техногенные объекты, влияющие на состояние подземных вод

Центральный Действующий водозабор и его название.

Гидрозолоотвал ТЭЦ

Условные обозначения к рис. 1.4.49

С использованием оз. Кенон в качестве пруда-охладителя Читинской ТЭЦ-1 изменился его естественный температурный и гидрогеохимический режим. В качественном составе вод озера по сравнению с 1963 г. отмечается увеличение минерализации, сульфатов, хлоридов, величины общей жесткости и снижение концентрации гидрокарбонатов более, чем в 2 раза.

Значительную нагрузку подземные воды испытывают при разработке твердых полезных ископаемых. В 2021 г. на 15 горнорудных предприятиях осуществлялся водоотлив в общем количестве 285,4 тыс. куб. м/сут. Его объем по сравнению с 2020 г. увеличился на 83,2 тыс. куб. м/сут.

Основными показателями природного происхождения, по которым подземные воды не удовлетворяют нормативным требованиям к питьевым водам, являются железо, марганец, литий, фториды, бор, бром 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. В целом за период наблюдений загрязнение подземных вод остается на прежнем уровне и зависит от режима эксплуатации.

Ситуация в г. Балее с водоснабжением достаточно напряженная, так как она осуществляется полностью за счет подземных вод четвертичных аллювиальных отложений долины р. Унды и трещинно-пластовых вод нижнемеловых осадочных отложений. Потенциальное негативное влияние на качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов может оказывать подтягивание некондиционных вод из затопленных горных выработок Тасеевского и Балейского золоторудных месторождений, расположенных в 2-х км от г. Балей.

Обследование Тасеевского и Балейского карьеров с отбором проб воды регулярно выполняется ГУП «Забайкалгеомониторинг» по договору с ООО «Тасеевское». Негативного влияния загрязненных вод затопленных карьеров «Тасеевский» и «Балейский» на качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов в настоящее время не выявлено.

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 подземных водах четвертичных отложений в зоне влияния хвостохранилищ ПАО «ППГХО» отмечались высокие концентрации аммония, сульфатов, марганца, меди, свинца, урана и др. Выше по потоку от ПАО «ППГХО» расположен Восточно-Урулюнгуйский водозабор, 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. В наблюдательных скважинах, оборудованных на нижнемеловой водоносный комплекс, в 2021 г. минерализация достигает 2,2 ПДК, содержание сульфатов – 2,1 ПДК и фторидов – 4,0 ПДК, бора (до 5,1 ПДК), брома (до 2,2 ПДК) и лития (до 4,5 ПДК). Ореол

загрязнения подземных вод сульфатами вокруг золоотвала вытянут по потоку подземных вод в сторону долины р. Кадалинки и оз. Кенон (рис. 1.4.50). 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.

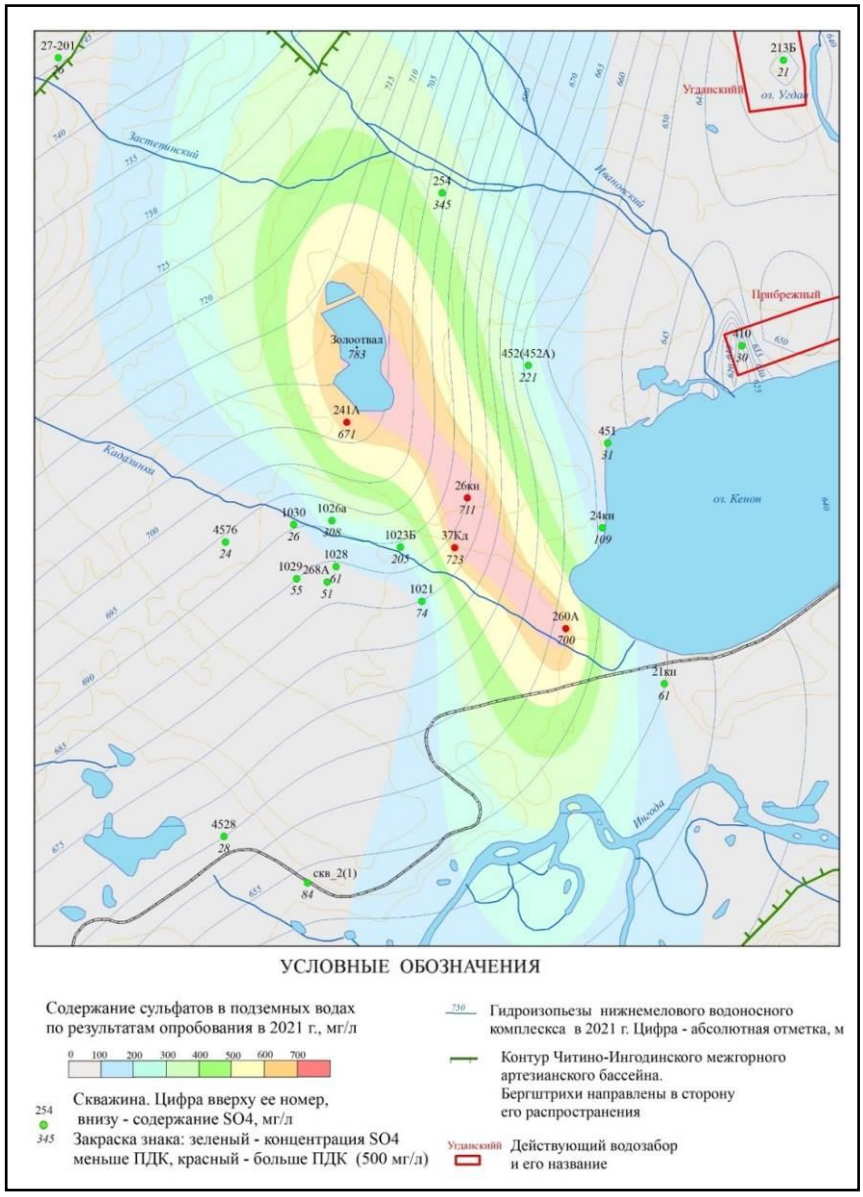


Рис. 1.4.50. Распространение сульфатов в подземных водах в районе гидрозолоотвала Читинской ТЭЦ-1

Камчатский край

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения края осуществляется за счет подземных вод, в меньшей степени – поверхностных вод. Основное эксплуатационное значение имеют подземные воды четвертичных отложений речных долин и межгорных впадин. Воды более глубоких горизонтов гидрогеологического разреза, являющиеся термальными и минеральными, соответственно используются в теплоэнергетических и бальнеологических целях.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Камчатский край относится к территориям со слабо развитой сельскохозяйственной, промышленной и транспортной инфраструктурой. Основная нагрузка на подземные

воды, как и окружающую среду в целом, приходится в районе городов Петропавловск-Камчатский, Елизово, Вилючинск, где сосредоточены основные промышленные предприятия и большая часть населения края. Самым значительным видом техногенной нагрузки на подземные воды в крае является их добыча для водоснабжения.

Наибольшее количество месторождений пресных подземных вод разведано на юге полуострова Камчатки, в том числе самое крупное – Елизовское месторождение, эксплуатирующееся с 1976 г. по настоящее время в непрерывном режиме. Добыча подземных вод голоценового аллювиального водоносного горизонта на месторождении осуществляется Авачинским инфильтрационным водозабором, обеспечивая водоснабжение 75 % населения края, в том числе краевого центра г. Петропавловск-Камчатский.

Режим эксплуатации подземных вод носит преимущественно сезонный характер, обусловленный увеличением потребности в воде в зимний период (по месторождениям термальных вод – на теплоснабжение, пресных вод – на котельные) и снижением в летний.

В целом, изменения гидродинамического состояния эксплуатируемых подземных вод в 2021 г. не отмечено. Режим близкий к естественному, что связано с многократным превышением ресурсов подземных вод над фактическим водоотбором. 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.

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.

В октябре 2020 г. в связи с загрязнением акватории Авачинского залива были проведены работы с оценкой современного состояния подземных вод по скважинам, расположенным в пределах сухопутной территории, прилегающей к Авачинскому заливу (Поручение Федерального агентства по недропользованию от 09.10.2020 № ЕП-02-30/16433). По результатам гидрохимического опробования подземных вод на территории, прилегающей к Авачинскому заливу, выполненного по 9 скважинам на водозаборах и наблюдательной скважине, расположенной на Козельском полигоне захоронения ядохимикатов, вода соответствует нормативным требованиям по всем определяемым показателям.

Влияние техногенной деятельности на подземные воды минимально и носит точечный характер. Участки локального загрязнения подземных вод хотя и существуют, но не оказывают влияния на качество вод эксплуатируемых водозаборов. В границах участка шламонакопителя ТЭЦ-1 филиала КТЭЦ, расположенного в окрестностях г. Петропавловск-Камчатский, в 3,7 км к северо-востоку от п. Тундровый, осуществляется складирование и долговременное хранение потенциально опасных отходов. В 2021 г. все показатели в подземных водах соответствуют нормативным требованиям к питьевым водам, кроме содержания железа (до 35,5 ПДК) и марганца (до 11,2 ПДК). В зоне возможного влияния участков загрязнения водозаборы (скважинные и галерейные), использующиеся для централизованного водоснабжения населения, отсутствуют.

Приморский край

Централизованное ХПВ населения края осуществляется за счет поверхностных и подземных (в меньшей степени) источников. Практически во всех городах края (за исключением г. Находка) для централизованного водоснабжения используются преимущественно поверхностные воды из водохранилищ.

Сведения о запасах подземных вод на территории края приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Водоснабжение г. Владивостока и г. Артема основано на использовании поверхностных вод Артемовского водохранилища и рек Шкотовка и Артемовка. Артемовское

водохранилище функционирует с 1977 г. В результате заполнения водохранилища произошел подпор и подъем уровней подземных вод в зоне трещиноватости верхнепермских отложений, слагающих левый берег водохранилища. Подпор наблюдается в полосе шириной 80-120 м от водохранилища. Величина подпора быстро уменьшается с удалением от водохранилища. В прибортовой части годовая амплитуда колебания уровней подземных вод в 2021 г. незначительна и составляет 0,56-0,81 м. Таким образом, в прибортовой части водохранилища, а также в ослабленных тектонических зонах установился режим подземных вод, тесно связанный с сезонными колебаниями уровня водохранилища.

Интенсивная добыча подземных вод для ХПВ осуществляется на территории городских и сельских поселений, где сосредоточены групповые водозаборы подземных вод (города Находка, Спасск-Дальний, Лучегорск, Дальнереченск, Уссурийск, пгт. Славянка). Добыча подземных вод производится преимущественно скважинными и галерейными водозаборами инфильтрационного типа.

В районах эксплуатации подземных вод для водоснабжения населения существенных изменений гидродинамического режима в 2021 г. не выявлено. Водозаборы работали в штатном режиме, частичная сработка запасов водоносных горизонтов и комплексов полностью восстанавливается. Снижение уровней подземных вод в маловодные периоды на отдельных участках эксплуатации (Находкинский водозабор) полностью компенсируется в периоды выпадения обильных осадков.

Качественный состав подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов, в основном, соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам, за исключением содержания железа, марганца, кремния и лития. Для водозаборов, расположенные в прибрежной зоне, за счет подтягивания морских вод происходит увеличение минерализации и общей жесткости, повышение содержания бора и брома.

В 2021 г. подтверждено загрязнение подземных вод аммонием (до 6,5 ПДК) на водозаборах «Чернореченский», эксплуатирующего четвертичный водоносный горизонт для водоснабжения населения г. Лесозаводска и «Славянский», эксплуатирующиго неогеновый водоносный горизонт для водоснабжнения г. Уссурийска. По результатам гидрохимического опробования в водозаборных скважинах, расположенных на территории г. Владивостока (филиал РТРС «Приморский КРТПЦ»), а также в населенных пунктах п. Южно-Морской (ООО РПК «Рыбацкий путь») и с. Михайловка (КГУП «Примтеплоэнерго») зафиксировано повышенное содержание нитратов (до 1,9 ПДК).

В эксплуатационных скважинах, расположенных в г. Находка (ООО «Порт Ливадия») и с. Рязановка (ООО «Азиатско-Тихоокеанская Рыбная Компания»), эксплуатирующих водоносную зону трещиноватости палеозойских пород, за счет подтягивания морских вод отмечается увеличение хлоридов (до 14 ПДК), натрия (до 3,7 ПДК) и магния (до 1,7 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 в 2021 г., расположенных на территории п. Боец-Кузнецов, установлено, что содержание нефтепродуктов в четвертичном аллювиальном горизонте в одном колодце составляло 9,7 ПДК, в остальных колодцах – 0,1-0,3 ПДК. Загрязнения подземных вод Находкинского водозабора, расположенного в долине р.Партизанской, в 5 км ниже п.Боец-Кузнецов, в настоящее время не отмечается.

В южной части Приморского края (Партизанский, Шкотовский и Октябрьский районы, Артемовский городской округ) большинство участков загрязнения подземных вод приурочено к зонам отработки ликвидированных угольных шахт и разрезов. Негативному влиянию 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 возможность подтягивания загрязненных шахтных вод в процессе эксплуатации. На этих водозаборах необходимо проводить постоянные наблюдения за качеством добываемых вод.

В 2021 г. на водозаборах, осуществляющих централизованное водоснабжение населения, ухудшение качества добываемых подземных вод не наблюдалось.

Хабаровский край

Водоснабжение крупных городов края осуществляется в основном за счет поверхностных вод р. Амур. Подземные воды используются только в южной освоенной и обжитой части территории, примерно по границе островной мерзлоты. Основными эксплуатируемыми являются плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт и плиоцен-нижнечетвертичный водоносный комплекс в базальтах. Севернее широты 50-52° подземные воды практически не участвуют в водоснабжении, а гидрогеологические условия малоизучены.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Участки интенсивной добычи подземных вод, оказывающие активное влияние (гидродинамическое и гидрохимическое) на продуктивные водоносные горизонты, на территории края отсутствуют. Нарушенный режим наблюдается на небольших по площади участках (преимущественно в черте гг. Хабаровска и Комсомольска-на-Амуре, их окрестностях), где уровни подземных вод понижены относительно естественного положения, но их ход полностью соответствует естественному.

В 2021 г. все действующие водозаборы на территории края работали в штатном режиме, снижения уровней подземных вод не превышали допустимых значений. Истощения запасов и сработки уровней не наблюдается.

Основными компонентами природного происхождения, по которым подземные воды не удовлетворяют нормативным требованиям к питьевым водам, являются железо, марганец и кремний.

По данным гидрохимического опробования в 2021 г. загрязнение подземных вод аммонием (до 2,0 ПДК) и нефтепродуктами (до 16,0 ПДК) подтвердилось на водозаборе «Нефтеперерабатывающий (территория завода)» (г. Комсомольск-на-Амуре). В одиночных водозаборных скважинах, расположенных в сс. Восточное, Тополево и Гаровка-1 в повышенных концентрациях отмечался аммоний (до 2,1 ПДК).

Загрязнение подземных вод опасными компонентами фиксируется редко, как правило, на одиночных водозаборных скважинах и малодебитных групповых водозаборах. Так, в отчетный период в подземных водах обнаружен алюминий (1,2 ПДК) на водозаборе «Котельный цех №1» (п.ЦЭС) и мышьяк (1,7 ПДК) на водозаборе «Краевой с/х фонд» (с. Федоровка).

Основная техногенная нагрузка на подземные воды приурочена к крупным городским агломерациям, а также к горнодобывающим и обогатительным предприятиям. Неблагоприятная ситуация продолжает складываться в г. Комсомольске-на-Амуре, где сформировались крупные техногенные участки загрязнения подземных вод бором, тяжелыми металлами, нитратами, нефтепродуктами и фенолами, которые могут ухудшить качество воды, используемой для централизованного и индивидуального водоснабжения.

В г. Комсомольске-на-Амуре участок загрязнения подземных вод бором первого от поверхности плиоцен-четвертичного водоносного горизонта был установлен еще в 1992 г. Залежь борогипса сформировалась в результате складирования отходов, образующихся при производстве серной кислоты предприятием ОАО «Комсомольский сернокислотный завод» (рис. 1.4.51).

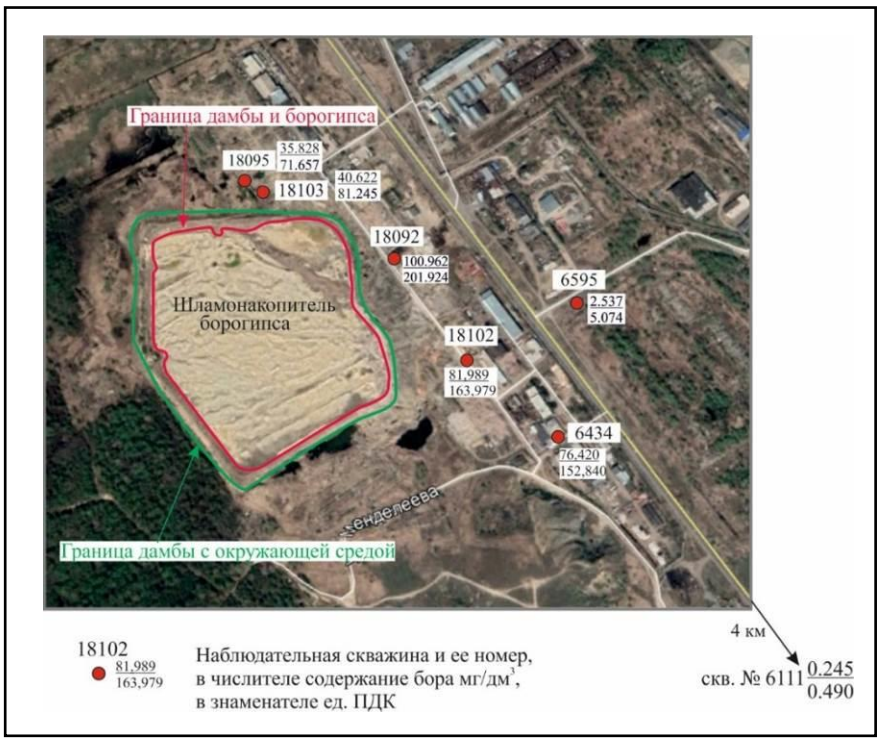


Рис. 1.4.51. Участок борного загрязнения в г Комсомольске-на-Амуре в 2021 г.

Подземные воды первого от поверхности водоносного горизонта, загрязненные бором, образуют протяженный очаг от залежи борогипса по правобережью вдоль русла р. Силинки, на расстояние около 3 км вниз по потоку грунтовых вод. В пределы площади участка загрязнения попадает значительная часть застроек частного сектора в поселках Амурсталь, Силинский и Молодежный. Наибольшая площадь распространения загрязнения и максимальные концентрации бора по водопунктам (колодцам и скважинам) были зафиксированы на момент ликвидации производства (2004 г.), миграция загрязненных вод была направлена по потоку подземных вод 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 загрязненных вод, а также о периодическом снижении или повышении содержания бора в наблюдаемых скважинах. Изменение содержания бора в подземных водах в сторону увеличения или снижения происходит по естественным причинам, связанным с климатическими периодами.

В пределах участка в 2018 году ООО «КомсомольскТИСИЗ» были проведены оценочные работы, связанные с будущей ликвидацией или возведением нового защитного сооружения на шламохранилище борогипса. Содержание бора в скважинах, расположенных в непосредственной близости к накопителю борогипса, составляет 72-202 ПДК, тогда как в скважине, расположенной за пределами шламохранилища, бор присутствует в количестве 5,1 ПДК. По-видимому, присутствие бора в воде в различных концентрациях будет отмечаться до тех пор, пока существует залежь борогипса. Кроме бора в 2021 г. в скважинах вблизи границ полигона по потоку подземных вод обнаружены другие загрязняющие компоненты: алюминий, мышьяк, кадмий, бериллий, никель, аммоний, хром, нефтепродукты.

В зоне возможного загрязнения подземных вод, централизованные водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения отсутствуют.

Постоянные наблюдения за загрязнением подземных вод на территории г. Комсомольск-на-Амуре в районе рекультивированного полигона промышленных отходов ОАО «КнААПО» осуществляются с 1998 г. Для подземных вод характерно повсе местное присутствие железа, марганца и кремния, имеющих природное происхождение. В 2021 г. в подземных водах плиоцен-четвертичного водоносного горизонта отмечалось загрязнение подземных вод такими компонентами как аммиак (по азоту), железо, марганец, мышьяк, кадмий, нефтепродукты, свинец и окисляемость перманганатная. Загрязнение подземных вод распространяется по направлению движения потока подземных вод. В зоне возможного загрязнения подземных вод водозаборы, вода которых используется для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения, отсутствуют.

На территории г. Хабаровска загрязнение подземных вод основного продуктивного горизонта (плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный), используемого для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения города, происходит на участке расположения иловых площадок очистных сооружений МУП «Водоканал г. Хабаровска». По результатам гидрохимического опробования в 2021 г. в подземных водах отмечалось превышение ПДК как по компонентам природного (железо, марганец, кремний), так и техногенного (алюминий, аммоний, мышьяк и свинец) происхождения. Загрязнение подземных вод происходит в пределах самого участка расположения иловых площадок, где водоносный горизонт практически не защищен с поверхности.

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. Содержание нефтепродуктов в подземных водах в 2021 г. достигало 10,9 ПДК (в 2020 г. – до 4,6 ПДК). На действующем водозаборе, расположенном в 3 км севернее терминала, в отчетный период превышений по нефтепродуктам не выявлено. Однако, не исключена вероятность попадания нефтепродуктов в водозаборные скважины в случае увеличения добычи подземных вод.

Существенным фактором, влияющим на качество подземных вод, является разработка месторождений твердых полезных ископаемых. 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, тогда как подземные воды глубоко залегающих водоносных горизонтов по химическому составу, как правило, соответствуют исходному природному качеству.

Амурская область

Централизованное водоснабжение территории Амурской области осуществляется, преимущественно, за счет подземных вод. Основные эксплуатируемые водоносные горизонты приурочены к четвертичным, неогеновым, палеогеновым и меловым отложениям.

Сведения о запасах подземных вод на территории области приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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 мелового водоносного комплекса (цагаянская свита). В результате многолетней эксплуатации подземных вод на

части водозаборов сформированы локальные депрессионные воронки. В 2021 г. водозаборы работали в установившемся режиме, сработки уровней эксплуатируемых подземных вод и истощения водоносных комплексов не отмечено.

Качество питьевых подземных вод в основном не соответствует нормативным требованиям из-за повышенных концентраций железа, марганца и кремния в первом от поверхности водоносном горизонте, а также фтора, бора и лития в глубоких водоносных горизонтах, что обусловлено природными факторами формирования подземных вод. На протяжении многолетней эксплуатации подземных вод качество их остается стабильным.

Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения происходит в одиночных водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов. В 2021 г. на водозаборе МУП «Тыгдинского жилкомхоза» (с. Тыгда) в нижнемеловом водоносном горизонте отмечается повышенное содержание аммиака (по азоту) (1,4 ПДК), а на водозаборе ООО «Фаворит» (пгт. Сиваки) в подземных водах неоген-четвертичных отложений - нефтепродукты (1,3 ПДК).

В отчетный период в районе золоотвала Благовещенской ТЭЦ, расположенной в 3 км северо-западнее г. Благовещенска, в наблюдательных скважинах подтвердилось, ранее выявленное загрязнение подземных вод, железом, марганцем и $БПК_5$. 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

Для целей ХПВ населения на территории области используются преимущественно поверхностные воды, в меньшей степени – подземные. Эксплуатация подземных вод возможна только на отдельных ограниченных участках, в таликовых зонах поверхностных водотоков. Подземные воды приурочены к таликовым зонам в четвертичных, неогеновых, меловых и других отложениях.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

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 2021 г. изменений гидродинамического режима эксплуатируемых подземных вод не выявлено.

Подземные воды на территории области хорошего качества и в большинстве случаев удовлетворяет 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.

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.

Загрязнения подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения в 2021 г. не выявлено.

Сахалинская область

На территории области ХПВ населения осуществляется за счет подземных и поверхностных вод. Основными эксплуатируемыми являются подземные воды отложений плейстоцен-голоценового возраста.

Сведения о запасах подземных вод на территории области приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Наибольшая нагрузка на гидродинамический режим подземных вод отмечается в г. Южно-Сахалинске, где расположено большинство крупных водозаборов (с водоотбором более 1 тыс. куб. м/сут), в том числе 2 крупнейших водозабора, взаимодействующих в

едином узле: «Луговое» (основной водозабор г. Южно-Сахалинска, эксплуатируется ООО «Сахалинский Водоканал») и «Красносельский» (Южно-Сахалинская ТЭЦ-1).

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 гидрогеологические подразделения не позволяет рационально использовать имеющиеся запасы подземных вод для водоснабжения города.

В 2021 г. на участках действующих водозаборов Сахалинской области признаков истощения подземных вод не наблюдалось.

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.

Эоплейстоцен-нижнеплейстоценовый водоносный горизонт, который является эксплуатационным на самом крупном в области централизованном водозаборе «Луговое», расположенном на левобережье р. Сусуя в 1,5 км севернее г. Южно-Сахалинска, характеризуется в естественных условиях присутствием повышенных содержаний железа (до 27,3 ПДК) и марганца (до 21 ПДК). Кроме того, в результате подтягивания некондиционных природных вод на мелких водозаборах и в одиночных эксплуатационных скважинах в 2021 г. в эоплейстоцен-нижнеплейстоценовом и средненеоплейстоцен-голоценовом водоносных горизонтах отмечалось превышение по аммонию (3,3 ПДК) на водозаборах г.Южно-Сахалинска («Западный» и «Птицефабрика») и на водозаборе «Мицулевский» (с.Мицулевка).

Устойчивый участок загрязнения подземных вод был установлен в 1999 г. на территории складов ГСМ, расположенных в 1,2 км от п. Сокол. Наблюдения 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 все-таки еще превышали нормативные требования для питьевых вод и составляли 1-7 ПДК (2017 г.). В последующие годы (2018 г.) на участке «Сокол» были выявлены показатели природного происхождения – железо (31 ПДК) и марганец (3,7 ПДК), пробы воды на нефтепродукты не отбирались.

В отчетный период водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения, где наблюдается техногенное загрязнение подземных вод, не выявлены.

Еврейская автономная область

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения на территории автономной области осуществляется полностью за счет подземных вод, преимущественно из плейстоцен-голоценового, плиоцен-четвертичного водоносных горизонтов и в меньшей степени из водоносной зоны трещиноватости скальных пород.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Основная техногенная нагрузка на подземные воды в пределах территории Еврейской АО приурочена к г. Биробиджану и отдельным населенным пунктам, в пределах которых сконцентрированы предприятия, возобновлена интенсивная сельскохозяйственная деятельность, к участкам разработки россыпного золота, общераспространенных полезных ископаемых.

Значимых изменений гидродинамического режима не выявлено. В 2021 г. 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 отдельных территориях не отвечает требованиям, предъявляемым к питьевым водам по содержанию железа, марганца и кремния природного характера.

Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения отмечается в одиночных водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне населенных пунктов. В 2021 г. наблюдалось загрязнение подземных вод палеозойского водоносного комплекса нитратами (до 1,6 ПДК) на водозаборе ООО «Источник» (п. Биракан). Источником загрязнения подземных вод являются хозяйственно-бытовые сточные воды и отходы.

В отчетный период в районе г. Биробиджан (полигон твердых бытовых отходов ООО «Спецкомбинат») наблюдалось загрязнение подземных вод плейстоцен-голоценового водоносного горизонта. Отмечались превышения ПДК по аммонию (до11,2 ПДК), брому (2,7 ПДК) и нефтепродуктам (43,0 ПДК). Подземные воды глубоко залегающих водоносных горизонтов по химическому составу, как правило, соответствуют исходному природному качеству.

Влияние техногенных объектов на качество подземных вод водозаборов, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в 2021 г. не отмечено.

Чукотский автономный округ

Централизованное ХПВ Чукотского АО осуществляется за счет использования поверхностных и подземных вод. Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения используются подземные воды таликовых зон, представленных аллювиальными и аллювиально-морскими отложениями, 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. ХПВ г. Анадырь осуществляется полностью за счет использования поверхностных вод.

Сведения о запасах подземных вод приведены в приложении 1, сведения о добыче и извлечении подземных вод – в приложении 4.

Водозаборы в 2021 г. работали в штатном режиме. Влияние отбора подземных вод на окружающую природную среду минимально. Истощения запасов подземных вод не наблюдается.

Качество подземных вод в основном соответствует нормативным требованиям к питьевым водам, за исключением содержания железа и марганца. 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. Большая часть водозаборов питьевого и хозяйственно-бытового назначения эксплуатируют подземные воды кондиционного качества.

На водозаборах, расположенных в прибрежной морской зоне, возможно изменение химического состава подземных вод за счет влияния морских вод.

Техногенное загрязнение незащищенных вод аллювиальных отложений 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.

Загрязнения подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения на территории округа не установлено.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Прогнозные ресурсы, запасы[1] питьевых и технических подземных вод и степень их освоения на территории Российской Федерации на 1 января 2022 года

№ п/п	Федеральный округ, субъект РФ	Площадь[2], тыс.км^2	Население[3], 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	
						по категориям				всего		всего	в том числе на месторождениях (участках)			
				всего, тыс. м^3/сут.	средний модуль, м^3/сут. на км^2	A	B	C_1	C_2						ресурсов, %	запасов, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Российская Федерация		**17125,3**	**145557,6**	**872599**	**51,0**	**13869,4**	**30085,6**	**18677,9**	**13853,7**	**76486,6**	**9**	**21418,7**	**12802,8**	**1,3**	**2**	**17**
1	**Северо-Западный ФО**	**1686,9**	**13901,1**	**117806**	**69,8**	**618,5**	**1178,0**	**1000,1**	**1222,1**	**4018,7**	**3**	**1690,1**	**492,4**	**1,0**	**1**	**12**
1.1	Республика Карелия	180,5	603,1	137	0,8	0,0	14,0	7,2	75,1	96,4	70	49,4	3,3	0,3	36	3
1.2	Республика Коми	416,8	803,5	69315	166,3	115,8	324,2	248,4	249,0	937,4	1	160,4	98,3	0,4	0	10
1.3	Архангельская область	413,1	1069,8	9129	22,1	57,9	23,6	126,0	684,6	892,1	10	390,1	29,4	0,9	4	3
1.4	Вологодская область	144,5	1139,5	7780	53,8	3,2	35,5	38,5	96,0	173,2	2	114,5	20,4	0,8	1	12
1.5	Калининградская область	15,1	1027,7	575	38,1	221,3	181,2	83,8	0,0	486,3	85	151,8	100,4	10,1	26	21
1.6	г. Санкт-Петербург	1,4	5377,5	6110	71,6	24,7	91,1	28,3	0,3	144,5	9	10,6	9,6	7,5	3	17
1.7	Ленинградская область	83,9	1911,6			106,4	208,4	86,5	2,3	403,7		192,6	84,1	2,3		
1.8	Мурманская область	144,9	724,5	431	3,0	50,4	102,1	213,7	65,0	431,2	100	477,3	54,8	3,3	111	13
1.9	Новгородская область	54,5	586,1	5699	104,6	22,8	37,9	150,6	7,5	218,8	4	51,9	32,2	1,0	1	15
1.10	Псковская область	55,4	613,4	15918	287,3	11,8	149,6	17,1	42,2	220,7	1	86,8	55,1	1,6	1	25
1.11	Ненецкий АО	176,8	44,5	2712	15,3	4,1	10,3	0,1	0,1	14,7	1	4,9	4,6	0,0	0	31
2	**Центральный ФО**	**650,3**	**39104,4**	**76171**	**117,1**	**4807,2**	**11007,5**	**4457,1**	**2542,0**	**22813,7**	**30**	**5222,2**	**4361,6**	**8,0**	**7**	**19**
2.1	Белгородская область	27,1	1531,9	6055	223,4	481,7	662,9	168,1	75,6	1388,3	23	676,3	289,8	25,0	11	21
2.2	Брянская область	34,9	1168,8	5178	148,4	96,6	306,0	132,9	313,3	848,7	16	142,5	123,5	4,1	3	15
2.3	Владимирская область	29,1	1323,7	3260	112,0	281,0	474,3	693,1	64,8	1513,2	46	321,8	295,1	11,1	10	20
2.4	Воронежская область	52,2	2287,7	4164	79,8	19,9	970,1	288,4	53,0	1331,4	32	572,7	550,3	11,0	14	41
2.5	Ивановская область	21,4	976,9	2438	113,9	52,0	91,0	342,2	47,0	532,2	22	70,5	63,5	3,3	3	12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2.6	Калужская область	29,8	1012,8	2274	76,3	274,2	249,4	127,4	59,5	710,5	31	163,4	162,2	5,5	7	23
2.7	Костромская область	60,2	620,8	1233	20,5	6,7	44,9	174,7	32,0	258,2	21	16,7	14,8	0,3	1	6
2.8	Курская область	30	1083,6	3288	109,6	267,7	356,7	357,0	5,4	986,9	30	224,9	164,1	7,5	7	17
2.9	Липецкая область	24	1113,7	4274	178,1	257,5	490,5	130,9	94,1	973,1	23	274,4	237,6	11,4	6	24
2.10	г. Москва	2,6	12635,5	9623	205,2	50,9	693,5	11,6	1,3	757,3	100	126,8	50,2	48,8	16	14
2.11	Московская область	44,3	7768,9			2010,7	4463,4	1326,6	1065,5	8866,2		1396,8	1284,8	31,5		
2.12	Орловская область	24,7	714,1	3507	142,0	144,4	265,8	113,5	12,0	535,7	15	180,2	174,6	7,3	5	33
2.13	Рязанская область	39,6	1085,2	3918	98,9	30,5	333,2	66,2	51,1	481,0	12	131,3	92,7	3,3	3	19
2.14	Смоленская область	49,8	909,9	6356	127,6	132,4	305,4	118,8	78,4	635,0	10	170,7	158,7	3,4	3	25
2.15	Тамбовская область	34,5	981,0	6192	179,5	285,0	277,2	179,9	29,8	772,0	12	175,7	160,5	5,1	3	21
2.16	Тверская область	84,2	1230,2	7726	91,8	249,3	387,8	167,1	244,9	1049,1	14	227,5	219,3	2,7	3	21
2.17	Тульская область	25,7	1432,6	5562	216,4	162,1	598,4	10,4	76,9	847,7	15	338,7	311,8	13,2	6	37
2.18	Ярославская область	36,2	1227,4	1123	31,0	4,5	37,1	48,3	237,3	327,2	29	11,2	8,0	0,3	1	2
3	**Южный ФО**	**447,9**	**16434,9**	**18271**	**40,8**	**1839,6**	**3070,0**	**1990,1**	**1482,9**	**8382,5**	**46**	**2380,4**	**1809,7**	**5,3**	**13**	**22**
3.1	Республика Адыгея	7,8	468,3	800	102,6	42,4	128,6	158,5	0,2	329,7	41	97,9	86,2	12,6	12	26
3.2	Республика Калмыкия	74,7	267,8	110	1,5	1,8	48,9	6,3	0,0	57,1	52	21,9	21,6	0,3	20	38
3.3	Республика Крым[4]	26,1	1896,4	1216	46,6	37,9	424,8	467,7	139,9	1070,3	88	474,0	356,8	18,2	39	33
3.4	Краснодарский край	75,5	5687,4	7227	95,7	1565,0	1804,4	780,4	88,9	4238,7	59	1489,9	1140,3	19,7	21	27
3.5	Астраханская область	49	989,4	1300	26,5	2,7	0,2	21,6	52,4	76,9	6	0,2	0,2	0,0	0	0
3.6	Волгоградская область	112,9	2449,8	3672	32,5	48,8	238,7	280,1	433,4	1001,0	27	77,0	63,4	0,7	2	6
3.7	Ростовская область	101	4153,8	3836	38,0	82,6	398,4	269,9	765,9	1516,8	40	154,9	91,2	1,5	4	6
3.8	г. Севастополь[5]	0,9	522,1	109	121,6	58,4	26,0	5,5	2,3	92,2	84	64,7	50,1	71,9	59	54
4	**Северо-Кавказский ФО**	**170,5**	**9997,3**	**22904**	**134,3**	**912,6**	**1291,9**	**1122,8**	**1448,7**	**4776,0**	**21**	**981,6**	**581,4**	**5,8**	**4**	**12**
4.1	Республика Дагестан	50,3	3153,9	1068	21,2	15,6	19,3	53,4	235,8	324,1	30	234,1	57,2	4,7	22	18
4.2	Республика Ингушетия	3,6	524,1	760	211,1	0,0	0,2	120,2	22,4	142,8	19	70,2	45,0	19,5	9	32
4.3	Кабардино-Балкарская Республика	12,5	870,5	7151	572,1	158,1	305,3	395,2	342,5	1201,2	17	173,5	91,8	13,9	2	8
4.4	Карачаево-Черкесская Республика	14,3	464,2	670	46,9	0,0	13,4	119,3	24,6	157,3	23	13,0	4,8	0,9	2	3
4.5	Республика Северная Осе-тия-Алания	8,0	688,1	5452	681,5	511,5	420,2	211,9	27,8	1171,4	21	265,0	226,3	33,1	5	19
4.6	Чеченская Республика	15,6	1516,4	6911	443,0	160,0	142,6	145,3	450,6	898,6	13	116,4	54,8	7,5	2	6
4.7	Ставропольский край	66,2	2780,2	892	13,5	67,4	390,8	77,4	345,0	880,6	99	109,2	101,4	1,6	12	12
5	**Приволжский ФО**	**1036,9**	**28844,3**	**84738**	**81,7**	**1881,4**	**4864,5**	**5383,2**	**3238,2**	**15367,2**	**18**	**3643,2**	**2349,4**	**3,5**	**4**	**15**
5.1	Республика Башкортостан	142,9	4001,7	17808	124,6	567,3	973,1	842,3	216,6	2599,2	15	691,9	595,2	4,8	4	23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5.2	Республика Марий Эл	23,4	671,5	3315	141,7	24,3	185,3	122,4	5,5	337,4	10	177,2	103,2	7,6	5	31
5.3	Республика Мордовия	26,1	770,7	2438	93,4	83,4	159,1	157,8	11,0	411,4	17	140,5	113,8	5,4	6	28
5.4	Республика Татарстан	67,8	3886,4	3781	55,8	82,8	472,2	445,1	1163,4	2163,5	57	685,6	180,7	10,1	18	8
5.5	Удмуртская Республика	42,1	1484,5	3370	80,0	9,1	83,6	56,6	19,4	168,6	5	137,6	49,9	3,3	4	30
5.6	Чувашская Республика	18,3	1198,4	630	34,4	28,6	115,5	66,0	12,4	222,5	35	27,5	20,3	1,5	4	9
5.7	Пермский край	160,2	2556,9	7589	47,4	106,0	420,0	375,0	101,5	1002,5	13	321,9	200,9	2,0	4	20
5.8	Кировская область	120,4	1234,8	8411	69,9	0,0	174,4	180,1	108,1	462,6	5	89,7	60,6	0,7	1	13
5.9	Нижегородская область	76,6	3144,3	8493	110,9	120,8	470,9	666,6	250,8	1509,0	18	275,7	255,0	3,6	3	17
5.10	Оренбургская область	123,7	1924,6	6192	50,1	304,9	624,7	588,2	294,0	1811,9	29	363,4	323,4	2,9	6	18
5.11	Пензенская область	43,4	1274,1	8712	200,7	77,5	107,1	45,2	44,0	273,8	3	88,3	53,3	2,0	1	19
5.12	Самарская область	53,6	3131,7	5342	99,7	349,9	552,3	1217,0	719,0	2838,2	53	371,7	277,3	6,9	7	10
5.13	Саратовская область	101,2	2361,0	5479	54,1	61,0	300,0	499,7	186,2	1046,9	19	73,1	33,6	0,7	1	3
5.14	Ульяновская область	37,2	1204,0	3178	85,4	65,8	226,4	121,3	106,2	519,6	16	199,2	82,2	5,4	6	16
6	**Уральский ФО**	**1818,5**	**12295,0**	**142575**	**78,4**	**965,6**	**2499,8**	**1075,9**	**550,8**	**5092,1**	**4**	**1868,9**	**1159,1**	**1,0**	**1**	**23**
6.1	Курганская область	71,5	805,5	1041	14,6	8,0	81,6	26,2	6,7	122,5	12	32,6	12,9	0,5	3	11
6.2	Свердловская область	194,3	4264,3	7781	40,0	376,1	353,9	556,0	135,6	1421,6	18	863,4	339,3	4,4	11	24
6.3	Тюменская область	160,1	1552,1	5178	32,3	42,6	723,3	46,8	167,5	980,1	19	140,5	138,3	0,9	3	14
6.4	Челябинская область	88,5	3418,6	4110	46,4	166,9	198,9	245,2	93,4	704,5	17	373,9	225,1	4,2	9	32
6.5	Ханты-Мансийский АО-Югра	534,8	1702,2	94657	177,0	195,3	871,5	127,3	127,0	1321,1	1	329,8	316,3	0,6	0	24
6.6	Ямало-Ненецкий АО	769,3	552,1	29808	38,7	176,8	270,6	74,4	20,7	542,4	2	128,8	127,2	0,2	0	23
7	**Сибирский ФО**	**4361,7**	**16889,4**	**223587**	**51,3**	**1466,7**	**3395,2**	**1838,1**	**1791,3**	**8491,3**	**4**	**3653,4**	**1181,6**	**0,8**	**2**	**14**
7.1	Республика Алтай	92,9	221,6	21369	230,0	0,0	97,2	33,8	0,0	131,0	1	20,5	10,0	0,2	0	8
7.2	Республика Тыва	168,6	332,6	2739	16,2	69,4	71,1	66,6	4,5	211,6	8	47,9	27,9	0,3	2	13
7.3	Республика Хакасия	61,6	528,3	5000	81,2	171,0	163,8	71,1	30,5	436,4	9	395,7	86,4	6,4	8	20
7.4	Алтайский край	168	2268,2	33233	197,8	204,9	939,2	343,6	194,8	1682,5	5	375,3	212,5	2,2	1	13
7.5	Красноярский край	2366,8	2849,2	38671	16,3	333,8	517,2	268,0	162,7	1281,8	3	919,9	283,5	0,4	2	22
7.6	Иркутская область	774,8	2357,1	43425	56,0	97,8	378,5	449,7	575,6	1501,6	3	370,2	146,8	0,5	1	10
7.7	Кемеровская область-Кузбасс	95,7	2604,3	5616	58,7	165,3	636,0	282,7	309,4	1393,3	25	1161,9	163,4	12,1	21	12
7.8	Новосибирская область	177,8	2780,3	10603	59,6	59,5	269,6	162,4	234,3	725,7	7	132,5	58,7	0,7	1	8
7.9	Омская область	141,1	1879,5	3205	22,7	0,0	18,3	18,1	265,2	301,6	9	17,6	1,6	0,1	1	1
7.10	Томская область	314,4	1068,3	59726	190,0	365,1	304,3	142,2	14,3	825,9	1	211,8	190,8	0,7	0	23
8	**Дальневосточный ФО**	**6952,6**	**8091,2**	**186547**	**26,8**	**1377,9**	**2778,7**	**1810,6**	**1577,7**	**7544,9**	**4**	**1978,8**	**867,8**	**0,3**	**1**	**12**
8.1	Республика Бурятия	351,3	982,6	22000	62,6	401,5	432,9	444,1	8,9	1287,6	6	430,8	99,5	1,2	2	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8.2	Республика Саха (Якутия)	3083,5	992,1	25753	8,4	55,6	329,8	147,4	170,6	703,4	3	125,1	86,9	0,0	0	12
8.3	Забайкальский край	431,9	1043,5	5315	12,3	227,5	442,3	246,3	551,4	1467,5	28	467,2	151,7	1,1	9	10
8.4	Камчатский край	464,3	312,7	50027	15,7	142,2	239,7	47,0	7,4	436,2	6	129,1	118,3	0,3	2	27
8.5	Приморский край	164,7	1863,0	7288	148,2	105,3	362,1	350,4	231,2	1048,9	4	228,3	68,3	1,4	1	7
8.6	Хабаровский край	787,6	1299,0	24404	63,5	215,4	358,5	176,9	58,8	809,6	2	170,6	86,5	0,2	0	11
8.7	Амурская область	361,9	772,5	8137	22,5	109,6	210,0	206,7	72,1	598,4	7	180,4	82,5	0,5	2	14
8.8	Магаданская область	462,5	137,8	13430	29,0	12,1	42,2	29,0	18,9	102,2	1	30,6	14,1	0,1	0	14
8.9	Сахалинская область	87,1	484,2	27233	312,7	88,1	167,4	106,4	22,3	384,2	1	151,5	107,5	1,7	1	28
8.10	Еврейская АО	36,3	153,8	2500	68,9	16,1	178,4	43,1	400,7	638,3	26	59,1	49,0	1,6	2	8
8.11	Чукотский АО	721,5	50,0	460	0,6	4,4	15,6	13,3	35,4	68,7	15	6,0	3,4	0,0	1	5

Примечания

[1] - приведены запасы подземных вод, находящиеся на государственном балансе по состоянию на 01.01.2022 г.

[2]- сведения о наличии и распределении земель в Российской Федерации на 01.01.2019 (в разрезе субъектов Российской Федерации) // Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр)

[3] - "Оценка численности постоянного населения на 1 января 2022 года" (Росстат)

[4] - сведения по Республике Крым предоставлены Министерством экологии и природных ресурсов Республики Крым

[5]- 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 2022 года**

Наименование и индекс гидрогеологической структуры		Прогнозные ресурсы подземных вод, млн. м^3/сут	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Степень разведанности (изученности) ресурсов, %	Добыча и извлечение, тыс.м^3/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		**872,5**	**13869,4**	**30085,6**	**18677,9**	**13853,7**	**76486,6**	**9**	**21418,7**	**12802,8**	**2**	**17**
СКИФСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**fI**	**22,0**	**1578,8**	**2823,8**	**2162,3**	**1952,4**	**8517,3**	**39**	**2405,4**	**1585,4**	**11**	**19**
АЗОВО-КУБАНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aI-А	8,7	1026,4	1164,6	861,0	272,8	3324,9	38	1093,4	749,4	13	23
ВОСТОЧНО-ПРЕДКАВКАЗСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aI-Б	10,9	493,6	1026,2	828,6	1391,1	3739,5	34	743,2	404,7	7	11
ЕРГЕНИНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aI-В	1,1	12,9	183,4	26,6	161,7	384,5	35	72,8	62,1	7	16
ДОНЕЦКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eI-Г	0,1	0,0	27,3	18,6	5,8	51,8	52	16,6	13,8	17	27
АЛЬМИНСКИЙ (Равнинно-Крымский) АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН***		1,2	46,0	422,2	427,5	121,0	1016,6	85	479,4	355,4	40	35
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**fII**	**187,5**	**6970,2**	**16754,7**	**10531,4**	**7523,4**	**41779,7**	**22**	**9755,1**	**6982,8**	**5**	**17**
БАЛТИЙСКО-ПОЛЬСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-А	4,5	225,7	186,4	83,8	0,0	495,9	11	154,2	102,4	3	21
СЕВЕРО-ДВИНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-Б	22,6	58,2	57,3	158,7	752,0	1026,2	5	501,8	54,0	2	5
ЛЕНИНГРАДСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-В	11,9	161,4	465,4	237,2	116,6	980,6	8	302,2	164,7	3	17
МОСКОВСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-Г	48,9	4001,4	9664,6	3556,3	2405,1	19627,4	40	4250,0	3816,0	9	19
ВЕТЛУЖСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-Д	10,4	43,5	388,6	434,9	258,8	1125,8	11	249,6	179,5	2	16

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ВОЛГО-СУРСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАС-СЕЙН	aII-Е	17,7	530,7	1534,8	1349,1	1190,8	4605,3	26	1354,8	707,6	8	15
ПРИВОЛЖСКО-ХОПЕРСКИЙ АРТЕЗИАН-СКИЙ БАССЕЙН	aII-Ж	19,7	448,1	842,4	1009,0	851,4	3150,9	16	441,4	321,2	2	10
СЫРТОВСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-З	10,1	206,5	822,9	1636,0	435,3	3100,7	31	411,5	328,9	4	11
КАМСКО-ВЯТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАС-СЕЙН	aII-И	25,5	447,4	1073,9	902,0	747,1	3170,4	12	795,6	520,5	3	16
ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aII-К	6,8	588,1	1036,7	474,8	462,5	2562,1	38	793,0	381,1	12	15
ПРЕДУРАЛЬСКИЙ ПРЕДГОРНЫЙ АРТЕЗИ-АНСКИЙ БАССЕЙН	bII-Л	6,3	254,8	655,1	563,2	58,0	1531,1	24	489,4	398,0	8	26
ПРИКАСПИЙСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАС-СЕЙН	aII-М	3,1	4,5	26,7	126,4	245,8	403,4	13	11,6	8,9	0	2
ТИМАНО-ПЕЧОРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АР-ТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**fIII**	**30,6**	**113,1**	**269,0**	**150,6**	**156,2**	**688,8**	**2**	**139,9**	**80,6**	**0**	**12**
КАНИНО-ТИМАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eIII-А	11,5	75,3	66,1	54,5	0,0	195,8	2	34,3	32,0	0	16
ПЕЧОРСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aIII-Б	12,9	4,9	167,1	37,9	54,7	264,6	2	41,7	39,6	0	15
ПЕЧОРО-ПРЕДУРАЛЬСКИЙ ПРЕДГОРНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**bIII-В**	6,2	32,9	35,8	58,2	101,5	228,3	4	63,9	9,0	1	4
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АР-ТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	fIV	**194,7**	**1188,9**	**3615,3**	**1115,4**	**1212,8**	**7132,3**	**4**	**1503,3**	**1181,7**	**1**	**17**
ИРТЫШ-ОБСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАС-СЕЙН	aIV-А	148	1012,1	3351,9	1040,2	1191,4	6595,6	4	1372,8	1053,9	1	16
ТАЗОВСКО-ПУРСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	aIV-Б	46,7	176,8	263,4	75,1	21,4	536,6	1	130,4	127,8	0	24
СИБИРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАН-СКИЙ БАССЕЙН	fV	**96,1**	**214,2**	**774,3**	**516,7**	**635,4**	**2140,6**	**2**	**561,4**	**264,5**	**1**	**12**
АНГАРО-ЛЕНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАС-СЕЙН	aV-А	46,8	97,7	372,3	446,1	528,7	1444,8	3	282,0	119,0	1	8
ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**aV-Б**	24,4	4,2	242,8	41,9	76,8	365,8	1	53,9	35,5	0	10
ТУНГУССКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**aV-В**	24,9	112,3	159,1	28,7	26,3	326,4	-	225,6	110,0	1	34
ОЛЕНЕКСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**aV-Г**	**0**	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	3,6	3,6	-	0,0	0,0	-	-
БАЛТИЙСКИЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	hVI	**4,7**	**52,3**	**108,2**	**221,8**	**68,4**	**450,6**	**10**	**544,5**	**59,2**	**12**	**13**
АНАБАРСКИЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**hVII**	**0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	-	**0,0**	**0,0**	-	-
АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИД-	hVIII	**23,1**	**52,9**	**259,2**	**152,1**	**294,4**	**758,7**	**3**	**87,7**	**63,7**	**0**	**8**

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
РОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ												
АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eVIII-А	13,7	51,4	234,8	143,0	277,3	706,5	5	75,5	53,2	1	8
СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eVIII-Б	9,4	1,5	24,4	9,2	17,1	52,2	0,6	12,1	10,5	0	20
БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	gIX	**56,4**	**568,7**	**588,7**	**611,4**	**86,2**	**1855,1**	**3**	**713,0**	**183,0**	**1**	**10**
БАЙКАЛО-ПАТОМСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	dIX-А	11,8	0,0	0,3	2,6	50,5	53,4	0,5	45,3	0,0	0	0
БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eIX-Б	9,3	0,9	32,9	18,7	5,3	57,8	1	274,8	1,3	3	2
ХАМАРДАБАН-БАРГУЗИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eIX-В	11,9	304,9	119,1	122,1	7,2	553,3	5	126,1	92,9	1	17
ДЖИДА-ВИТИМСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eIX-Г	7,5	104,6	290,3	328,8	6,0	729,7	10	31,2	8,8	0	1
МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eIX-Д	15,9	158,3	146,1	139,3	17,2	461,0	3	235,5	80,1	1	17
МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gX**	**32,8**	**168,5**	**338,5**	**269,1**	**396,6**	**1172,7**	**4**	**451,2**	**146,8**	**1**	**13**
ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eX-А	11,9	60,4	136,7	70,6	344,2	611,8	5	233,3	68,4	2	11
АМУРО-ОХОТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eX-Б	6,5	0,6	0,6	4,8	4,6	10,6	0,2	1,1	0,8	0	8
ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eX-В	14,4	107,5	201,2	193,8	47,8	550,3	4	216,7	77,6	2	14
АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXI**	**71,5**	**561,4**	**1290,9**	**580,1**	**310,2**	**2742,6**	**4**	**2342**	**441**	**3**	**16**
АЛТАЕ-ТОМСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	dXI-А	0,8	13,8	90,2	37,9	7,4	149,2	19	73,7	35,3	9	24
ГОРНО-АЛТАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXI-Б	15,7	0,2	43,9	9,5	0,0	53,6	0,3	24,8	7,5	0	14
САЯНО-ТУВИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXI-В	35,4	523,1	1072,6	502,7	259,4	2357,9	7	1759,0	372,0	5	16
САНГИЛЕНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXI-Г	6,3	0,0	0,1	0,2	4,0	4,3	0,1	3,4	0,0	0	0
ВОСТОЧНО-САЯНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-	eXI-Д	6,5	22,4	62,8	15,1	16,7	117,1	2	390,3	18,1	6	15

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ												
ЕНИСЕЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXI-Е	6,8	1,9	21,2	14,7	22,7	60,5	1	91,2	7,9	1	13
СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	gXII	**12,8**	**336,7**	**879,4**	**563,4**	**689,4**	**2468,9**	**19**	**402,5**	**195,5**	**3**	**8**
МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXII-А	2	217,5	468,2	194,5	446,7	1326,9	66	138,5	94,1	7	7
ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXII-Б	2,3	105,3	353,3	348,8	225,6	1033,1	45	173,2	60,8	8	6
ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	dXII-В	3,1	0,0	8,7	0,0	8,1	16,8	1	8,4	3,5	0	21
ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXII-Г	5,4	13,9	49,1	20,1	9,0	92,2	2	82,4	37,1	2	40
КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXIII**	**24,9**	**145,8**	**246,7**	**56,1**	**35,9**	484,4	**2**	**131,01**	**120,1**	**1**	**25**
КОРЯКСКО-АНАДЫРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXIII-А	2,8	3,6	9,7	10,0	28,6	52,0	2	4,7	4,4	0	8
КАМЧАТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXIII-Б	22,1	142,2	237,0	46,0	7,2	432,4	2	126,3	115,8	1	27
КУРИЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXIV**	**0**	**4,3**	**2,3**	**9,2**	**0,0**	**15,7**	-	**6,4**	**2,3**	-	**15**
САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXV**	**28,8**	**83,9**	**165,1**	**97,2**	**22,3**	**368,5**	**1**	**145,1**	**105,2**	**1**	29
ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**eXV-А**	19,1	12,0	11,7	13,7	16,0	53,4	0	12,2	4,0	0	8
ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**eXV-Б**	9,7	71,9	153,4	83,5	6,3	315,1	3	132,9	101,2	1	32
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**	-	-
НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXVIII**	**0,6**	**0,0**	**5,4**	**1,0**	**2,7**	**9,1**	**2**	**0,5**	**0,3**	**0**	**4**
ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ	**gXIX**	**10,5**	**0,0**	**12,3**	**3,9**	**6,5**	**22,7**	**0**	**5,3**	**3,8**	**0**	**17**

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ												
КОЛЫМО-ОМОЛОНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXX**	**22,3**	**3,1**	**22,0**	**9,9**	**16,6**	**51,6**	**0**	**16,1**	**4,5**	**0**	**9**
ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXXI**	**7,6**	**9,8**	**19,8**	**21,9**	**5,2**	**56,7**	**1**	**15,4**	**7,8**	**0**	**14**
УРАЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**gXXII**	**37,8**	**754,8**	**728,4**	**1036,3**	**324,7**	**2844,2**	**8**	**1340**	**645,3**	**4**	**23**
ЗАПАДНО-УРАЛЬСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	dXXII-А	16,5	117,3	144,9	231,3	51,2	544,6	3	85,3	63,8	1	12
ЦЕНТРАЛЬНО-УРАЛЬСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	dXXII-Б	5,8	40,1	32,8	73,6	34,5	181,0	3	95,2	50,1	2	28
ТАГИЛО-МАГНИТОГОРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXXII-В	9,8	472,4	391,5	445,5	165,5	1474,9	15	840,2	366,9	9	25
ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXXII-Г	5,7	125,1	159,2	285,9	73,4	643,6	11	319,4	164,4	6	26
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**	**1153,1**	**522,3**	**93,4**	**2780,6**	**37**	**793,3**	**677,9**	**11**	**24**
БОЛЬШЕКАВКАЗСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	eXXIV-А	6,7	990,6	1130,7	429,8	91,8	2642,9	39	787,1	672,3	12	25
ЦЕНТРАЛЬНО-КАВКАЗСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	dXXIV-Б	0,8	21,2	22,4	92,5	1,6	137,7	17	6,2	5,6	1	4
КРЫМСКАЯ (Горно-Крымская) СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ* **		**0,1**	**50,3**	**28,5**	**45,8**	**21,2**	**145,8**	**146**	**59,3**	**51,5**	**59**	**35**

Примечания:

* - приведены запасы питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые), находящиеся на государственном балансе по состоянию на 01.01.2022 г.

** - перечень гидрогеологических структур приведен в соответствии с картой гидрогеологического районирования территории Российской Федерации принятой Федеральным агентством по недропользованию (протокол от 07.02.2012г. №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)

Приложение 3

Изменение запасов и количества месторождений питьевых и технических подземных вод на территории Российской Федерации в 2021 году

№ п/п	Федеральный округ, субъект РФ	Данные по состоянию на 01.01.21 г.				Данные по состоянию на 01.01.22 г.								
		Данные по информационному бюллетеню за 2020г.		Скорректированные данные		Запасы, тыс.м^3/сут				Количество месторождений				
		Запасы	Кол-во месторождений	Запасы	Кол-во месторождений	Балансовые	Забалансовые	Прирост за счет разведки новых месторождений в 2021 г.	Изменение запасов в 2021 г.	Всего	В том числе в эксплуатации	в учетном году		
												Новых	Переоцененных	Снятых с баланса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Российская Федерация	**76249,6**	**19929**	**76391,7**	**19777**	**76486,6**	**7231,9**	**1728,6**	**-1425,2**	**20500**	**12264**	**485**	**153**	**7**
1	**Центральный**	**22790,6**	**6746**	**22816,1**	**6813**	**22813,7**	**1443,5**	**1395,8**	**-1398,1**	**7013**	**3641**	**202**	**45**	**2**
1.1	Белгородская область	1354,6	493	1364,4	515	1388,3	256,6	24,0	0,0	557	435	42	0	0
1.2	Брянская область	844,3	420	845,5	422	848,7	82,6	137,8	-134,6	427	308	5	1	0
1.3	Владимирская область	1513,4	307	1513,4	307	1513,2	119,0	62,0	-62,2	313	205	6	4	0
1.4	Воронежская область	1388,1	309	1389,1	311	1331,4	113,9	624,0	-681,6	341	177	31	9	1
1.5	Ивановская область	528,6	172	528,6	172	532,2	5,7	14,0	-10,4	176	90	4	2	0
1.6	Калужская область	703,3	285	703,7	286	710,5	68,0	11,7	-4,9	297	156	11	0	0
1.7	Костромская область	256,6	98	256,6	98	258,2	5,5	3,1	-1,4	100	58	2	2	0
1.8	Курская область	979,6	179	986,2	195	986,9	50,6	0,7	0,0	198	141	3	0	0
1.9	Липецкая область	1023,4	262	1025,1	267	973,1	238,7	117,7	-169,7	273	148	6	3	0
1.10	г. Москва	750,5	365	750,5	365	757,3	0,0	6,8	0,0	368	129	3	0	0
1.11	Московская область	8812,3	2523	8812,7	2523	8866,2	150,0	171,7	-118,2	2563	896	41	14	1
1.12	Орловская область	532,5	188	533,5	197	535,7	44,6	20,4	-18,3	202	142	5	2	0
1.13	Рязанская область	474,9	200	476,2	203	481,0	0,5	4,8	0,0	206	130	3	0	0
1.14	Смоленская область	644,6	145	645,0	145	635,0	0,0	147,6	-157,6	174	142	29	5	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.15	Тамбовская область	759,1	189	760,1	192	772,0	7,7	12,0	0,0	196	131	4	0	0
1.16	Тверская область	1046,1	223	1046,1	223	1049,1	150,5	4,7	-1,7	225	129	2	1	0
1.17	Тульская область	852,5	277	852,9	280	847,7	142,7	32,2	-37,4	283	168	3	2	0
1.18	Ярославская область	326,4	111	326,5	112	327,2	6,8	0,7	0,0	114	56	2	0	0
2	**Северо-Западный**	**4003,6**	**1539**	**4009,8**	**1511**	**4018,7**	**253,6**	**12,9**	**0,6**	**1580**	**1093**	**38**	**11**	**0**
2.1	Республика Карелия	96,2	37	96,2	37	96,4	13,1	0,2	0,0	38	30	1	0	0
2.2	Республика Коми	935,6	310	935,6	310	937,4	8,6	1,5	0,2	316	219	6	1	0
2.3	Архангельская область	891,5	52	891,5	52	892,1	65,2	0,6	0,0	53	23	1	0	0
2.4	Вологодская область	173,0	177	173,0	177	173,2	26,3	0,1	0,0	178	135	1	0	0
2.5	Калининградская область	485,0	160	485,0	160	486,3	6,6	1,3	0,0	165	126	5	0	0
2.6	г. Санкт-Петербург	144,5	60	144,5	60	144,5	13,1	0,0	0,0	60	47	0	1	0
2.7	Ленинградская область	398,1	394	399,1	395	403,7	120,3	4,8	-0,3	411	253	16	7	0
2.8	Мурманская область	431,2	49	431,2	49	431,2	0,0	0,0	0,0	49	31	0	0	0
2.9	Новгородская область	218,3	129	218,3	130	218,8	0,2	0,5	0,0	131	90	1	0	0
2.10	Псковская область	215,5	157	216,2	158	220,7	0,1	3,8	0,7	165	132	7	2	0
2.11	Ненецкий АО	14,7	14	14,7	14	14,7	0,0	0,0	0,0	14	7	0	0	0
3	**Южный**	**8346,2**	**819**	**8386,3**	**789**	**8382,5**	**559,6**	**41,5**	**4,6**	**842**	**544**	**31**	**12**	**0**
3.1	Республика Адыгея	290,1	19	325,6	20	329,7	0,0	4,1	0,0	21	19	1	0	0
3.2	Республика Калмыкия	57,1	15	57,1	15	57,1	18,5	0	0,0	15	3	0	3	0
3.3	Республика Крым	1053,7	102	1059,793	104	1070,3	0,0	0,1	10,3	105	77	1	3	0
3.4	Краснодарский край	4252,3	209	4214,3	209	4238,7	168,2	28,7	-4,3	232	192	23	5	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	993,4	216	993,4	215	1001,0	88,9	7,6	0,0	218	140	3	0	0
3.7	Ростовская область	1529,6	236	1516,3	226	1516,8	147,3	0,5	0,0	228	100	2	0	0
3.8	г.Севастополь	93,1	13	93,055	13	92,2	0,0	0,5	-1,4	14	12	1	1	0
4	**Северо-Кавказский**	**4764,8724**	**639**	**4758,4**	**625**	**4776,0**	**1125,4**	**11,1**	**-0,5**	**649**	**400**	**9**	**3**	**0**
4.1	Республика Дагестан	324,1	56	324,1	56	324,1	485,2	0,0	0,0	56	40	0	0	0
4.2	Республика Ингушетия	142,8	12	142,8	12	142,8	0,0	0,0	0,0	12	7	0	0	0
4.3	Кабардино-Балкарская Республика	1192,7	85	1192,7	85	1201,2	146,3	8,5	0,0	88	52	3	0	0
4.4	Карачаево-Черкесская Республика	157,3	42	157,3	42	157,3	14,3	0,0	0,0	42	22	0	0	0
4.5	Республика Северная Осетия-Алания	1171,0	113	1171,0	113	1171,4	0,0	0,5	0,0	115	71	2	2	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4.6	Чеченская Республика	897,6	34	897,6	34	898,6	10,4	1,0	0,0	35	19	1	0	0
4.7	Ставропольский край	879,4	297	879,9	298	880,6	469,1	1,1	-0,5	301	189	3	1	0
5	**Приволжский**	**15342,275**	**3816**	**15283,6**	**3741**	**15367,2**	**428,0**	**161,6**	**-64,8**	**3923**	**2504**	**103**	**32**	**3**
5.1	Республика Башкортостан	2583,6	365	2583,1	362	2599,2	52,8	23,1	-7,0	381	226	20	4	1
5.2	Республика Марий Эл	332,0	114	332,0	114	337,4	0,0	5,5	0,0	126	99	12	0	0
5.3	Республика Мордовия	443,1	127	443,1	127	411,4	24,1	3,9	-35,7	128	97	1	2	0
5.4	Республика Татарстан	2161,4	490	2161,4	490	2163,5	152,7	1,8	0,2	496	332	6	6	0
5.5	Удмуртская Республика	167,7	276	167,7	277	168,6	1,3	0,9	0,0	280	258	3	0	0
5.6	Чувашская Республика	221,6	129	221,6	129	222,5	37,4	0,9	0,0	131	123	2	0	0
5.7	Пермский край	1007,5	340	1007,9	343	1002,5	3,9	4,0	-9,4	347	189	6	4	2
5.8	Кировская область	459,8	490	460,3	492	462,6	2,1	2,2	0,0	495	332	3	2	0
5.9	Нижегородская область	1489,7	308	1489,7	308	1509,0	6,7	19,4	0,0	323	216	15	0	0
5.10	Оренбургская область	1813,4	337	1738,6	337	1811,9	36,6	86,2	-12,9	351	143	14	10	0
5.11	Пензенская область	261,7	130	262,6	132	273,8	0,0	11,2	0,0	147	114	15	0	0
5.12	Самарская область	2836,8	419	2837,0	420	2838,2	0,0	1,3	0,0	423	219	3	4	0
5.13	Саратовская область	1044,6	182	1046,2	183	1046,9	106,8	0,7	0,0	185	84	2	0	0
5.14	Ульяновская область	519,2	109	519,2	109	519,6	3,5	0,5	0,0	110	72	1	0	0
6	**Уральский**	**5031,9**	**3312**	**4946,27**	**3296**	**5092,1**	**865,5**	**31,2**	**27,0**	**3345**	**2258**	**28**	**31**	**1**
6.1	Курганская область	121,3	81	121,7	84	122,5	92,0	0,8	0,0	86	41	2	0	0
6.2	Свердловская область	1420,3	747	1420,3	747	1421,6	392,3	2,0	-0,7	749	429	3	1	1
6.3	Тюменская область	962,1	844	962,1	844	980,1	23	18,5	-0,5	856	564	12	1	0
6.4	Челябинская область	702,2	328	703,7	331	704,5	74,4	0,7	0,0	335	229	4	0	0
6.5	Ханты-Мансийский АО-Югра	1284,0	1007	1284,2	1007	1321,1	218,3	9,1	27,8	1014	770	7	26	0
6.6	Ямало-Ненецкий АО	542,0	305	541,9	305	542,4	65,5	0,0	0,4	305	225	0	3	0
7	**Сибирский**	**8479,0**	**1844**	**8567,16**	**1797**	**8491,3**	**1624,5**	**29,6**	**-16,9**	**1886**	**1075**	**38**	**10**	**1**
7.1	Республика Алтай	131,0	19	131,0	19	131,0	0,0	0,0	0,0	19	14	0	0	0
7.2	Республика Тыва	211,6	44	211,6	44	211,6	0,7	0,0	0,0	44	27	0	0	0
7.3	Республика Хакасия	436,4	69	436,4	69	436,4	15,0	0,0	0,0	69	36	0	0	0
7.4	Алтайский край	1678,2	477	1677,4	479	1682,5	38,2	4,5	0,6	490	339	11	4	0
7.5	Красноярский край	1278,8	402	1279,1	404	1281,8	738,0	4,2	-1,6	408	168	4	2	0
7.6	Иркутская область	1508,0	242	1508,0	242	1501,6	324,9	9,5	-15,9	248	128	7	3	1
7.7	Кемеровская область	1388,6	282	1388,6	282	1393,3	120,4	4,8	0,0	285	157	3	0	0
7.8	Новосибирская область	722,5	131	722,6	132	725,7	341,3	3,1	0,0	141	95	9	1	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7.9	Омская область	301,3	35	301,3	35	301,6	22,4	0,2	0,0	36	15	1	0	0
7.10	Томская область	822,7	143	822,7	143	825,9	23,8	3,2	0,0	146	96	3	0	0
8	**Дальневосточный**	**7491,2**	**1214**	**7624,1**	**1205**	**7544,9**	**931,8**	**44,9**	**22,851**	**1262**	**749**	**36**	**9**	**0**
8.1	Республика Бурятия	1281,2	84	1281,2	84	1287,6	0,0	6,3	0,0	87	23	3	0	0
8.2	Республика Саха (Якутия)	651,7	221	651,4	223	703,4	35,1	3,0	49,0	226	142	3	5	0
8.3	Забайкальский край	1455,4	132	1455,9	133	1467,5	19,1	11,7	0,0	135	54	2	0	0
8.4	Камчатский край	433,8	87	433,8	86	436,2	17,8	2,5	0,0	91	69	5	1	0
8.5	Приморский край	1070,3	120	1070,3	120	1048,9	272,2	7,6	-29,0	123	59	3	1	0
8.6	Хабаровский край	807,6	94	807,6	94	809,6	289,5	2,0	0,0	99	66	5	0	0
8.7	Амурская область	592,5	127	592,7	129	598,4	175,6	3,5	2,1	135	75	6	1	0
8.8	Магаданская область	102,2	54	102,2	54	102,2	5,5	0,0	0,0	54	33	0	0	0
8.9	Сахалинская область	392,2	243	377,7	251	384,2	0,0	5,7	0,8	258	195	7	1	0
8.10	Еврейская АО	637,8	29	637,8	29	638,3	115,0	0,5	0,0	30	17	1	0	0
8.11	Чукотский АО	66,7	23	66,7	23	68,7	1,9	2,0	0,0	24	16	1	0	0

Приложение 4

Добыча, извлечение и использование питьевых и технических подземных вод по территории Российской Федерации в 2021 году

тыс.куб.м/сутки

№ п/п	Федеральный округ/Субъект Российской Федерации	Добыча и извлечение				Количество водозаборов	Использование подземных вод				Потери, сброс вод без использования	Удельное питьевое и хозяйственно-бытовое водопотребление, л/сут
		Всего	Добыча		Извлечение		Всего	В том числе по видам				
			общая добыча	в том числе добыча на месторождениях (участках)				питьевое и хозяйственно-бытовое	техническое (в т.ч. для ППД)	иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Российская Федерация		**21418,7**	**16422,1**	**12802,8**	**4996,6**	**55922**	**15876,6**	**11605,8**	**3679,0**	**591,9**	**5542,0**	**80**
1	**Северо-Западный**	**1690,1**	**688,8**	**492,4**	**1001,3**	**3166**	**762,3**	**466,0**	**268,3**	**28,0**	**927,8**	**34**
1.1	Республика Карелия	49,4	6,2	3,3	43,2	187	5,8	5,1	0,6	0,1	43,6	8
1.2	Республика Коми	160,4	106,2	98,3	54,1	439	101,4	53,8	45,2	2,4	59,0	67
1.3	Архангельская область	390,1	47,9	29,4	342,2	260	57,3	39,2	17,0	1,2	332,8	37
1.4	Вологодская область	114,5	50,1	20,4	64,4	563	52,2	37,3	3,9	11,0	62,3	33
1.5	Калининградская область	151,8	124,4	100,4	27,4	296	120,6	100,0	20,0	0,6	31,1	97
1.6	г.Санкт-Петербург	10,6	10,6	9,6	0,0	72	35,5	34,7	0,8	0,0	0,4	6
1.7	Ленинградская область	192,6	158,7	84,1	33,8	667	117,4	95,5	16,1	5,8	49,8	50
1.8	Мурманская область	477,3	56,9	54,8	420,4	53	161,2	12,7	148,6	0,0	316,0	17
1.9	Новгородская область	51,9	42,6	32,2	9,3	297	32,4	27,2	4,7	0,4	19,5	46
1.10	Псковская область	86,8	80,3	55,1	6,5	313	74,1	56,8	10,9	6,4	12,6	93
1.11	Ненецкий АО	4,9	4,9	4,6	0,0	19	4,2	3,6	0,6	0,0	0,7	82
2	**Центральный**	**5222,2**	**4659,1**	**4361,6**	**563,1**	**6996**	**4981,5**	**3907,3**	**1071,0**	**3,2**	**240,7**	**100**
2.1	Белгородская область	676,3	326,6	289,8	349,7	1246	565,0	301,6	261,1	2,3	111,3	197
2.2	Брянская область	142,5	142,5	123,5	0,0	933	142,5	116,6	25,9	0,0	0,0	100
2.3	Владимирская область	321,8	321,8	295,1	0,0	568	321,8	290,1	31,7	0,0	0,0	219
2.4	Воронежская область	572,7	551,7	550,3	21,0	184	556,7	432,0	124,7	0,0	16,0	189
2.5	Ивановская область	70,5	70,5	63,5	0,0	122	70,5	63,9	6,5	0,0	0,0	65

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2.6	Калужская область	163,4	163,4	162,2	0,0	158	163,4	123,7	39,4	0,3	0,0	122
2.7	Костромская область	16,7	16,7	14,8	0,0	125	16,7	14,9	1,8	0,0	0,0	24
2.8	Курская область	224,9	179,0	164,1	45,9	324	223,8	146,1	77,6	0,0	1,1	135
2.9	Липецкая область	274,4	241,4	237,6	33,0	182	274,2	223,3	50,9	0,0	0,1	201
2.10	г.Москва	126,8	51,6	50,2	75,2	148	51,6	24,9	26,8	0,0	75,2	2
2.11	Московская область	1396,8	1396,8	1284,8	0,0	1095	1396,8	1123,0	273,8	0,0	0,0	145
2.12	Орловская область	180,2	180,2	174,6	0,0	266	180,2	163,6	16,6	0,0	0,0	229
2.13	Рязанская область	131,3	95,7	92,7	35,6	138	95,7	72,2	23,5	0,0	35,6	67
2.14	Смоленская область	170,7	170,7	158,7	0,0	275	170,7	163,8	6,9	0,0	0,0	180
2.15	Тамбовская область	175,7	173,0	160,5	2,7	434	174,3	161,4	12,3	0,7	1,4	165
2.16	Тверская область	227,5	227,5	219,3	0,0	282	227,5	194,5	33,0	0,0	0,0	158
2.17	Тульская область	338,7	338,7	311,8	0,0	381	338,7	285,4	53,3	0,0	0,0	199
2.18	Ярославская область	11,2	11,2	8,0	0,0	135	11,2	6,2	5,1	0,0	0,0	5
3	**Южный**	**2380,4**	**2373,9**	**1809,7**	**6,6**	**3895**	**1981,1**	**1516,0**	**365,9**	**99,2**	**399,3**	**92**
3.1	Республика Адыгея	97,9	97,9	86,2	0,0	108	93,2	92,8	0,4	0,0	4,7	198
3.2	Республика Калмыкия	21,9	21,9	21,6	0,0	9	21,9	21,8	0,0	0,0	0,0	82
3.3	Республика Крым	474,0	474,0	356,8	0,0	793	474,0	334,9	56,5	82,5	0,0	177
3.4	Краснодарский край	1489,9	1489,9	1140,3	0,0	1744	1120,2	873,4	239,7	7,1	369,7	154
3.5	Астраханская область	0,2	0,2	0,2	0,0	1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0
3.6	Волгоградская область	77,0	77,0	63,4	0,0	301	77,0	56,9	15,5	4,6	0,0	23
3.7	Ростовская область	154,9	154,9	91,2	0,0	790	154,8	117,2	37,7	0,0	0,0	28
3.8	г.Севастополь	64,7	58,2	50,1	6,6	149	39,8	18,8	16,1	5,0	24,9	36
4	**Северо-Кавказский**	**981,6**	**973,6**	**581,4**	**8,0**	**1195**	**903,5**	**744,5**	**104,4**	**54,6**	**78,1**	**74**
4.1	Республика Дагестан	234,1	234,1	57,2	0,0	529	227,2	162,5	11,0	53,6	7,0	52
4.2	Республика Ингушетия	70,2	70,2	45,0	0,0	10	70,2	70,2	0,0	0,0	0,0	134
4.3	Кабардино-Балкарская Республика	173,5	173,5	91,8	0,0	169	150,0	131,6	18,4	0,0	23,6	151
4.4	Карачаево-Черкесская Республика	13,0	5,1	4,8	8,0	32	5,1	2,9	2,2	0,0	8,0	6
4.5	Республика Северная Осетия-Алания	265,0	265,0	226,3	0,0	158	225,4	162,0	62,5	0,9	39,6	235
4.6	Чеченская Республика	116,4	116,4	54,8	0,0	45	116,4	116,4	0,0	0,0	0,0	77
4.7	Ставропольский край	109,2	109,2	101,4	0,0	252	109,2	98,9	10,4	0,0	0,0	36
5	**Приволжский**	**3643,2**	**3281,5**	**2349,4**	**361,7**	**25715**	**2927,8**	**2075,5**	**620,5**	**231,8**	**715,4**	**72**
5.1	Республика Башкортостан	691,9	667,0	595,2	24,9	851	528,3	367,3	147,5	13,6	163,6	92
5.2	Республика Марий Эл	177,2	133,0	103,2	44,2	1699	123,9	98,7	13,9	11,2	53,3	147
5.3	Республика Мордовия	140,5	140,5	113,8	0,0	466	125,4	80,7	31,3	13,5	15,1	105
5.4	Республика Татарстан	685,6	480,7	180,7	204,9	5179	450,3	253,9	88,4	108,1	235,2	65

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5.5	Удмуртская Республика	137,6	137,6	49,9	0,0	4155	137,6	102,5	35,1	0,0	0,0	69
5.6	Чувашская Республика	27,5	27,5	20,3	0,0	2850	27,5	16,2	11,2	0,0	0,0	14
5.7	Пермский край	321,9	320,1	200,9	1,9	525	218,2	137,5	58,6	22,1	103,7	54
5.8	Кировская область	89,7	89,7	60,6	0,0	5552	87,1	54,4	16,5	16,3	2,6	44
5.9	Нижегородская область	275,7	275,7	255,0	0,0	442	275,7	252,7	22,9	0,1	0,0	80
5.10	Оренбургская область	363,4	363,4	323,4	0,0	292	328,6	217,8	100,7	10,1	34,8	113
5.11	Пензенская область	88,3	88,3	53,3	0,0	334	84,1	53,3	22,0	8,7	4,2	42
5.12	Самарская область	371,7	371,7	277,3	0,0	1470	356,0	277,2	54,5	24,4	15,7	89
5.13	Саратовская область	73,14	73,1	33,65	0,0	1550	71,9	54,1	14,0	3,8	1,2	23
5.14	Ульяновская область	199,2	113,3	82,2	86,0	350	113,3	109,3	4,0	0,0	86,0	91
6	**Уральский**	**1868,9**	**1297,9**	**1159,1**	**571,0**	**4648**	**1317,1**	**1068,1**	**219,3**	**29,8**	**551,8**	**87**
6.1	Курганская область	32,6	31,3	12,9	1,4	431	31,3	23,0	6,7	1,6	1,4	29
6.2	Свердловская область	863,4	409,2	339,3	454,2	1457	419,2	366,3	44,8	8,1	444,1	86
6.3	Тюменская область	140,5	140,5	138,3	0,0	675	140,5	113,0	24,4	3,1	0,0	73
6.4	Челябинская область	373,9	258,4	225,1	115,5	749	267,6	214,9	35,7	16,9	106,3	63
6.5	Ханты-Мансийский АО-Югра	329,8	329,8	316,3	0,0	1040	329,8	231,3	98,5	0,0	0,0	136
6.6	Ямало-Ненецкий АО	128,8	128,8	127,2	0,0	296	128,8	119,6	9,2	0,0	0,0	217
7	**Сибирский**	**3653,4**	**2012,4**	**1181,6**	**1641,1**	**6631**	**1950,4**	**1095,7**	**750,2**	**104,5**	**1703,0**	**65**
7.1	Республика Алтай	20,5	19,8	10,0	0,7	297	13,8	10,1	3,6	0,1	6,7	46
7.2	Республика Тыва	47,9	34,3	28,0	13,6	83	31,0	14,0	17,0	0,0	16,9	42
7.3	Республика Хакасия	395,7	94,3	86,4	301,4	150	103,0	42,4	60,5	0,0	333,4	80
7.4	Алтайский край	375,3	375,3	212,5	0,0	2202	375,3	242,7	65,8	66,7	0,0	107
7.5	Красноярский край	919,9	654,9	283,5	265,0	941	484,4	292,5	179,3	12,5	395,0	103
7.6	Иркутская область	370,2	249,0	146,8	121,2	469	270,1	143,5	124,6	2,0	100,1	61
7.7	Кемеровская область-Кузбасс	1161,9	223,0	163,4	938,9	341	344,0	104,5	236,7	2,8	817,9	40
7.8	Новосибирская область	132,53	132,5	58,72	0,0	1303	132,5	121,3	4,7	6,5	0,0	44
7.9	Омская область	17,6	17,6	1,6	0,0	502	17,3	8,8	2,8	5,7	0,4	5
7.10	Томская область	211,77	211,6	190,77	0,2	343	179,1	115,8	55,1	8,1	32,7	108
8	**Дальневосточный**	**1978,8**	**1135,0**	**867,8**	**843,8**	**3676**	**1053,0**	**732,8**	**279,3**	**40,8**	**925,9**	**91**
8.1	Республика Бурятия	430,8	148,9	99,5	281,9	141	126,0	83,8	38,9	3,2	304,8	85
8.2	Республика Саха (Якутия)	125,1	91,0	86,9	34,1	231	98,6	36,6	61,9	0,0	26,5	37
8.3	Забайкальский край	467,2	181,8	151,7	285,4	532	188,5	119,7	67,4	1,3	278,7	115
8.4	Камчатский край	129,1	129,1	118,3	0,0	389	94,9	54,5	4,4	36,0	34,3	174
8.5	Приморский край	228,3	129,9	68,3	98,5	777	118,3	113,9	4,4	0,0	110,1	61
8.6	Хабаровский край	170,6	122,0	86,5	48,7	343	115,8	84,7	31,1	0,0	54,9	65
8.7	Амурская область	180,4	99,7	82,5	80,7	490	95,4	84,0	11,1	0,2	85,0	109

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8.8	Магаданская область	30,6	18,8	14,1	11,8	90	17,4	9,7	7,7	0,0	13,3	70
8.9	Сахалинская область	151,5	151,5	107,5	0,0	541	151,5	111,0	40,4	0,0	0,0	229
8.10	Еврейская АО	59,1	58,5	49,0	0,7	119	43,3	31,6	11,6	0,1	15,9	205
8.11	Чукотский АО	6,0	3,8	3,4	2,2	23	3,6	3,2	0,4	0,0	2,4	63

Примечания:

[1] - передано в г. С-Петербург из Ленинградской области 24,5 тыс.м^3/сут для ХПВ;

[2] - передано в Республику Хакасия из Красноярского края 49,7 тыс.м^3/сут.

Приложение 5

Запасы, добыча и использование минеральных подземных вод на территории Российской Федерации на 1 января 2022 года

тыс.куб.м/сут

Федеральный округ/ Субъект РФ	Запасы					Количество месторождений (участков)		Количество водозаборов	Добыча		Степень освоения запасов, %	Использование				Потери при транспортировке
	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	17
Российская Федерация	**56,470**	**96,508**	**40,475**	**87,690**	**281,143**	**1030**	**477**	**556**	**27,026**	**26,849**	**10**	**25,330**	**15,916**	**8,250**	**1,270**	**1,590**
Центральный ФО	**6,043**	**9,467**	**1,071**	**8,373**	**24,954**	**161**	**53**	**54**	**1,039**	**1,039**	**4**	**1,039**	**0,213**	**0,826**	**0,000**	**0,000**
Белгородская область	0,000	0,000	0,000	0,250	0,250	1	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Брянская область	0,000	0,315	0,000	0,532	0,847	13	4	4	0,015	0,015	2	0,015	0,007	0,008	0,000	0,000
Владимирская область	0,476	0,125	0,237	0,000	0,837	4	2	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	3	3	0,023	0,023	6	0,023	0,023	0,000	0,000	0,000
Ивановская область	0,151	0,313	0,000	0,238	0,701	9	4	4	0,009	0,009	1	0,009	0,007	0,002	0,000	0,000
Калужская область	1,514	0,419	0,000	0,964	2,897	8	2	2	0,106	0,106	4	0,106	0,000	0,106	0,000	0,000
Костромская область	0,293	0,258	0,000	0,313	0,864	11	4	4	0,009	0,009	1	0,009	0,003	0,006	0,000	0,000
Курская область	0,000	0,048	0,000	0,000	0,048	1	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Липецкая область	0,777	4,585	0,480	0,289	6,131	13	10	10	0,692	0,692	11	0,692	0,048	0,643	0,000	0,000
г. Москва	0,144	0,124	0,000	0,720	0,988	9	2	2	0,004	0,004	0	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000
Московская область	0,165	0,396	0,307	2,225	3,092	30	7	7	0,015	0,015	0	0,015	0,013	0,002	0,000	0,000
Орловская область	0,000	0,000	0,000	0,323	0,323	2	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Рязанская область	0,123	0,206	0,000	0,933	1,262	5	1	2	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Смоленская область	0,126	0,030	0,000	0,252	0,408	5	1	1	0,020	0,020	5	0,020	0,020	0,000	0,000	0,000
Тамбовская область	0,000	0,113	0,000	0,000	0,113	3	2	2	0,004	0,004	3	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000
Тверская область	0,981	0,394	0,000	0,000	1,375	6	4	4	0,049	0,049	4	0,049	0,002	0,047	0,000	0,000
Тульская область	0,035	1,200	0,047	0,636	1,918	9	4	4	0,078	0,078	4	0,078	0,066	0,012	0,000	0,000
Ярославская область	1,259	0,526	0,000	0,698	2,483	26	3	3	0,007	0,007	0	0,007	0,007	0,000	0,000	0,000
Северо-Западный ФО	**11,096**	**8,492**	**1,812**	**38,150**	**59,550**	**129**	**58**	**61**	**1,124**	**1,105**	**2**	**0,986**	**0,895**	**0,091**	**0,000**	**0,138**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Республика Карелия	0,019	0,022	0,000	0,000	0,040	5	4	4	0,139	0,139	344	0,001	0,001	0,000	0,000	0,138
Республика Коми	0,028	0,203	0,075	2,080	2,386	14	6	6	0,020	0,020	1	0,020	0,007	0,013	0,000	0,000
Архангельская область	0,946	0,521	1,328	18,458	21,254	32	9	10	0,103	0,098	0	0,103	0,098	0,005	0,000	0,000
Вологодская область	0,100	0,363	0,006	0,069	0,538	18	13	14	0,052	0,052	10	0,052	0,042	0,010	0,000	0,000
г.Санкт-Петербург	0,583	2,304	0,000	0,998	3,885	20	7	8	0,059	0,046	1	0,059	0,000	0,059	0,000	0,000
Калининградская область	1,222	0,770	0,000	0,830	2,823	12	5	5	0,072	0,072	3	0,072	0,072	0,000	0,000	0,000
Ленинградская область	0,000	0,504	0,000	0,290	0,794	5	2	2	0,021	0,021	3	0,021	0,021	0,000	0,000	0,000
Мурманская область	0,000	0,007	0,000	0,012	0,019	2	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Новгородская область	7,186	3,388	0,286	15,298	26,158	11	4	4	0,564	0,564	2	0,564	0,561	0,003	0,000	0,000
Псковская область	1,011	0,410	0,111	0,116	1,648	9	8	8	0,093	0,093	6	0,093	0,093	0,000	0,000	0,000
Ненецкий АО	0,000	0,000	0,005	0,000	0,005	1	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Южный ФО	**11,940**	**12,802**	**4,173**	**5,645**	**34,561**	**99**	**50**	**57**	**2,336**	**2,243**	**6**	**2,335**	**1,250**	**0,936**	**0,149**	**0,000**
Республика Адыгея	1,472	0,755	0,000	0,000	2,227	7	3	3	0,018	0,018	1	0,018	0,017	0,001	0,000	0,000
Республика Крым*	0,312	1,662	0,657	1,908	4,538	20	11	13	0,822	0,730	16	0,822	0,327	0,346	0,149	0,000
Краснодарский край	9,516	7,749	3,312	2,694	23,271	48	26	31	1,053	1,053	5	1,053	0,886	0,167	0,000	0,000
Астраханская область	0,000	0,050	0,000	0,310	0,360	5	1	1	0,010	0,010	3	0,010	0,010	0,000	0,000	0,000
Волгоградская область	0,436	1,204	0,000	0,501	2,141	11	5	5	0,133	0,133	6	0,133	0,006	0,128	0,000	0,000
Ростовская область	0,204	1,382	0,204	0,233	2,023	8	4	4	0,300	0,300	15	0,300	0,006	0,294	0,000	0,000
Северо-Кавказский	**3,664**	**11,892**	**8,554**	**13,132**	**37,242**	**114**	**58**	**79**	**7,726**	**7,726**	**21**	**7,620**	**4,722**	**2,898**	**0,105**	**0,000**
Республика Дагестан	0,000	0,817	0,042	1,957	2,816	9	3	4	0,164	0,164	6	0,164	0,016	0,148	0,000	0,000
Республика Ингушетия	0,000	1,000	0,205	0,000	1,205	4	0	4	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Кабардино-Балкарская Республика	0,000	3,483	0,000	4,474	7,957	10	5	9	2,209	2,209	28	2,209	2,085	0,124	-	-
Карачаево-Черкесская Республика	0,000	1,220	1,305	1,712	4,237	14	5	9	0,225	0,225	5	0,225	0,005	0,219	0,000	0,000
Республика Северная Осетия - Алания	0,106	2,292	0,163	1,165	3,726	21	10	11	2,148	2,148	58	2,148	1,383	0,765	0,000	0,000
Чеченская Республика	0,000	0,119	0,000	1,538	1,657	9	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ставропольский край	3,558	2,961	6,839	2,287	15,645	47	35	42	2,980	2,980	19	2,874	1,233	1,641	0,105	0,000
Приволжский ФО	**9,861**	**10,967**	**4,420**	**0,303**	**25,552**	**204**	**114**	**153**	**1,106**	**1,096**	**4**	**1,097**	**0,521**	**0,529**	**0,047**	**0,009**
Республика Башкортостан	1,671	0,615	2,331	0,108	4,725	26	20	20	0,222	0,221	5	0,222	0,117	0,105	0,000	0,000
Республика Марий Эл	0,149	0,014	0,000	0,000	0,163	4	3	4	0,020	0,020	12	0,020	0,020	0,000	0,000	0,000
Республика Мордовия	0,088	0,069	0,417	0,000	0,574	3	3	2	0,003	0,003	1	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000
Республика Татарстан	1,095	1,190	0,457	0,000	2,742	34	19	27	0,277	0,274	10	0,276	0,054	0,221	0,000	0,001
Удмуртская Республика	1,641	0,138	0,000	0,000	1,779	10	8	8	0,041	0,041	2	0,041	0,022	0,019	0,000	0,000
Чувашская Республика	0,260	0,290	0,047	0,000	0,597	10	8	10	0,006	0,006	1	0,006	0,005	0,001	0,000	0,000
Пермский край	0,339	1,686	0,121	0,195	2,341	31	10	11	0,145	0,145	6	0,145	0,145	0,000	0,000	0,000
Кировская область	0,243	0,572	0,050	0,000	0,865	13	12	12	0,100	0,100	12	0,092	0,072	0,020	0,000	0,008

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Нижегородская область	0,000	0,410	0,000	0,000	0,410	6	5	8	0,007	0,007	2	0,007	0,007	0,000	0,000	0,000
Оренбургская область	1,295	1,545	0,330	0,000	3,169	10	5	7	0,010	0,005	0	0,010	0,002	0,008	0,000	0,000
Пензенская область	1,033	0,304	0,036	0,000	1,373	9	5	5	0,028	0,028	2	0,028	0,013	0,016	0,000	0,000
Самарская область	0,992	2,786	0,107	0,000	3,885	25	8	15	0,074	0,072	2	0,074	0,000	0,027	0,047	0,000
Саратовская область	1,056	0,529	0,525	0,000	2,110	15	2	15	0,033	0,033	2	0,033	0,033	0,000	0,000	0,000
Ульяновская область	0,000	0,820	0,000	0,000	0,820	8	6	9	0,141	0,141	17	0,141	0,029	0,112	0,000	0,000
Уральский ФО	**5,128**	**13,769**	**3,590**	**0,220**	**22,706**	**108**	**52**	**52**	**6,101**	**6,101**	**27**	**4,902**	**3,355**	**1,412**	**0,136**	**1,199**
Курганская область	0,040	0,747	0,311	0,000	1,097	22	14	14	0,035	0,035	3	0,035	0,007	0,028	0,000	0,000
Свердловская область	2,406	1,541	1,937	0,189	6,073	28	12	12	1,960	1,960	32	0,761	0,527	0,171	0,062	1,199
Тюменская область	2,508	9,923	0,492	0,000	12,923	43	20	20	4,065	4,065	31	4,065	2,780	1,211	0,074	0,000
Челябинская область	0,015	0,918	0,700	0,031	1,664	5	4	4	0,030	0,030	2	0,030	0,028	0,001	0,000	0,000
Ханты-Мансийский АО	0,159	0,251	0,150	0,000	0,560	7	2	2	0,012	0,012	2	0,012	0,012	0,000	0,000	0,000
Ямало-Ненецкий АО	0,000	0,389	0,000	0,000	0,389	3	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Сибирский ФО	**3,313**	**19,110**	**5,333**	**6,829**	**34,585**	**134**	**50**	**50**	**3,127**	**3,127**	**9**	**3,127**	**1,315**	**1,153**	**0,659**	**0,000**
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 Тыва	0,000	1,204	0,175	0,000	1,379	6	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Республика Хакасия	0,000	0,624	0,747	0,000	1,371	12	5	5	0,203	0,203	15	0,203	0,008	0,195	0,000	0,000
Алтайский край	0,025	1,640	0,000	0,000	1,665	4	3	3	0,358	0,358	22	0,358	0,347	0,012	0,000	0,000
Красноярский край	0,218	0,656	0,212	0,477	1,562	11	3	3	0,040	0,040	3	0,040	0,029	0,011	0,000	0,000
Иркутская область	2,049	2,571	2,378	6,179	13,177	42	17	17	0,091	0,091	1	0,091	0,039	0,051	0,000	0,000
Кемеровская область	0,000	0,145	0,090	0,000	0,235	3	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Новосибирская область	0,606	7,580	1,455	0,000	9,641	31	10	10	1,401	1,401	15	1,401	0,022	0,719	0,659	0,000
Омская область	0,300	3,150	0,176	0,173	3,799	21	10	10	0,910	0,910	24	0,909	0,827	0,082	0,000	0,000
Томская область	0,115	1,540	0,100	0,000	1,755	4	2	2	0,124	0,124	7	0,124	0,043	0,081	0,000	0,000
Дальневосточный ФО	**5,425**	**10,010**	**11,524**	**15,036**	**41,994**	**81**	**42**	**50**	**4,468**	**4,411**	**11**	**4,224**	**3,646**	**0,405**	**0,173**	**0,245**
Республика Бурятия	2,117	0,429	1,618	0,048	4,212	6	5	5	0,837	0,837	20	0,837	0,835	0,002	0,000	0,000
Республика Саха (Якутия)	0,127	0,685	0,872	0,000	1,684	9	3	3	0,247	0,247	15	0,247	0,247	0,000	0,000	0,000
Забайкальский край	0,308	1,602	0,547	0,000	2,457	15	8	9	0,426	0,369	15	0,182	0,160	0,021	0,000	0,244
Камчатский край	0,000	1,445	5,129	12,271	18,845	3	2	2	0,255	0,255	1	0,255	0,000	0,082	0,173	0,000
Приморский край	0,063	0,901	0,431	0,552	1,947	20	14	20	0,347	0,347	18	0,346	0,068	0,278	0,000	0,000
Хабаровский край	0,000	1,347	0,070	0,000	1,417	6	3	3	0,289	0,289	20	0,289	0,288	0,001	0,000	0,000
Амурская область	0,038	0,554	0,110	0,013	0,715	5	2	2	0,007	0,007	1	0,007	0,002	0,005	0,000	0,000
Магаданская область	1,174	1,392	1,192	0,446	4,204	6	1	1	0,575	0,575	14	0,575	0,575	0,000	0,000	0,000
Сахалинская область	0,027	0,457	1,530	1,706	3,720	8	3	4	0,043	0,043	1	0,043	0,027	0,016	0,000	0,000
Еврейская АО	1,570	0,000	0,025	0,000	1,595	2	1	1	1,443	1,443	90	1,443	1,443	0,000	0,000	0,000
Чукотский АО	0,000	1,200	0,000	0,000	1,200	1	0	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Приложение 6

Сводные данные о запасах и добыче минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Российской Федерации на 1 января 2022года

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс.м^3/сут		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %
	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	**281,143**	**56,470**	**96,507**	**40,476**	**87,690**	**1030**	**477**	**27,026**	**26,849**	**556**	**10**
СКИФСКИЙ САБ	**40,591**	**7,803**	**13,720**	**7,964**	**11,105**	**126**	**70**	**6,680**	**6,587**	**87**	**16**
АЗОВО-КУБАНСКИЙ АБ	11,804	3,939	4,394	2,461	1,010	39	23	1,316	1,316	26	11
ВОСТОЧНО-ПРЕДКАВКАЗСКИЙ АБ	24,454	3,558	7,735	4,879	8,282	70	38	4,555	4,555	50	19
АЛЬМИНСКИЙ (Равнинно-Крымский) АБ	4,333	0,305	1,591	0,624	1,813	17	9	0,810	0,717	11	17
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ САБ	**108,733**	**27,686**	**30,118**	**5,456**	**45,473**	**497**	**223**	**3,251**	**3,223**	**265**	**3**
БАЛТИЙСКО-ПОЛЬСКИЙ АБ	3,885	0,583	2,304	0,000	0,998	20	7	0,059	0,052	8	1
СЕВЕРО-ДВИНСКИЙ АБ	21,668	0,996	0,810	1,334	18,527	44	18	0,144	0,133	19	1
ЛЕНИНГРАДСКИЙ АБ	31,385	9,438	5,016	0,397	16,534	37	19	0,750	0,750	19	2
МОСКОВСКИЙ АБ	21,758	5,613	8,773	0,834	6,538	140	46	0,996	0,995	47	5
ВЕТЛУЖСКИЙ АБ	1,213	0,428	0,483	0,087	0,215	21	12	0,052	0,052	15	4
ВОЛГО-СУРСКИЙ АБ	6,825	2,379	3,066	0,533	0,847	58	31	0,243	0,241	46	4
ПРИВОЛЖСКО-ХОПЕРСКИЙ АБ	5,528	1,713	2,336	0,978	0,501	37	16	0,194	0,192	25	3
СЫРТОВСКИЙ АБ	4,074	2,155	1,762	0,157	0,000	25	7	0,070	0,065	19	2
КАМСКО-ВЯТСКИЙ АБ	6,782	2,620	3,751	0,403	0,009	78	45	0,423	0,423	50	6
ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКИЙ АБ	1,065	0,000	0,265	0,000	0,800	10	3	0,016	0,016	3	1
ПРЕДУРАЛЬСКИЙ ПАБ	4,191	1,761	1,502	0,733	0,195	22	18	0,295	0,295	13	7
ПРИКАСПИЙСКИЙ АБ	0,360	0,000	0,050	0,000	0,310	5	1	0,010	0,010	1	3
ТИМАНО-ПЕЧОРСКИЙ САБ	**2,137**	**0,010**	**0,031**	**0,016**	**2,080**	**8**	**2**	**0,001**	**0,001**	**2**	**0**
КАНИНО-ТИМАНСКАЯ ГСО	0,911	0,010	0,031	0,000	0,870	4	2	0,001	0,001	2	0,1
ПЕЧОРСКИЙ АБ	0,206	0,000	0,000	0,016	0,190	3	0	0,000	0,000	0	0,0

ПЕЧОРО-ПРЕДУРАЛЬСКИЙ ПАБ	1,020	0,000	0,000	0,000	1,020	1	0	0,000	0,000	0	0,0
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	**33,270**	**5,508**	**24,448**	**2,475**	**0,839**	**141**	**70**	**8,406**	**8,406**	**70**	**25**
ИРТЫШ-ОБСКИЙ АБ	32,881	5,508	24,059	2,475	0,839	138	70	8,406	8,406	70	26
ТАЗОВСКО-ПУРСКИЙ АБ	0,389	0,000	0,389	0,000	0,000	3	0	0,000	0,000	0	0
СИБИРСКИЙ САБ	**14,591**	**2,342**	**2,813**	**3,257**	**6,179**	**48**	**18**	**0,091**	**0,091**	**18**	**1**
АНГАРО-ЛЕНСКИЙ АБ	12,983	1,962	2,464	2,378	6,179	38	16	0,088	0,088	16	1
ЯКУТСКИЙ АБ	1,307	0,127	0,313	0,867	0,000	5	1	0,000	0,000	1	0
ТУНГУССКИЙ АБ	0,301	0,253	0,036	0,012	0,000	5	1	0,003	0,003	1	1
БАЛТИЙСКИЙ СГМ	**0,041**	**0,000**	**0,029**	**0,000**	**0,012**	**6**	**3**	**0,139**	**0,139**	**4**	**342**
АЛДАНО-СТАНОВОЙ СГМ	**0,355**	**0,000**	**0,355**	**0,000**	**0,000**	**3**	**2**	**0,247**	**0,247**	**2**	**70**
АЛДАНСКАЯ ГСО	0,355	0,000	0,355	0,000	0,000	3	2	0,247	0,247	2	70
БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СГСО	**3,816**	**1,704**	**0,319**	**1,745**	**0,048**	**10**	**8**	**0,418**	**0,418**	**8**	**11**
БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГСО	0,087	0,000	0,000	0,087	0,000	1	1	0,035	0,035	2	**40**
ХАМАРДАБАН-БАРГУЗИНСКАЯ ГСО	3,140	1,426	0,135	1,531	0,048	4	3	0,333	0,333	2	11
МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГСО	0,589	0,278	0,184	0,127	0,000	5	4	0,050	0,050	4	9
МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СГСО	**2,583**	**0,068**	**1,972**	**0,530**	**0,013**	**15**	**6**	**0,382**	**0,326**	**7**	**13**
ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГСО	1,868	0,030	1,418	0,420	0,000	10	4	0,376	0,319	5	17
ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГСО	0,715	0,038	0,554	0,110	0,013	5	2	0,007	0,007	2	1
АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СГСО	**8,672**	**0,716**	**5,290**	**2,667**	**0,000**	**47**	**11**	**1,061**	**1,061**	**11**	**12**
АЛТАЕ-ТОМСКИЙ ГМ	2,071	0,000	0,856	1,215	0,000	12	0	0,000	0,000	0	0
ГОРНО-АЛТАЙСКАЯ ГСО	1,465	0,025	1,440	0,000	0,000	3	2	0,349	0,349	2	24
САЯНО-ТУВИНСКАЯ ГСО	4,341	0,691	2,234	1,417	0,000	28	9	0,712	0,712	9	16
САНГИЛЕНСКАЯ ГСО	0,656	0,000	0,656	0,000	0,000	1	0	0,000	0,000	0	0
ВОСТОЧНО-САЯНСКАЯ ГСО	0,139	0,000	0,104	0,035	0,000	3	0	0,000	0,000	0	0
СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СГСО	**4,959**	**1,633**	**2,248**	**0,526**	**0,552**	**28**	**18**	**2,078**	**2,078**	**24**	**42**
МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГСО	2,143	1,570	0,478	0,095	0,000	6	2	1,444	1,444	2	67
ХАНКАЙСКАЯ ГСО	1,070	0,000	0,651	0,339	0,080	12	10	0,286	0,286	12	27
ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГМ	0,169	0,0632	0,1056	0,000	0,000	2	1	0,052	0,052	2	31
ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГСО	1,577	0,000	1,013	0,092	0,472	8	5	0,297	0,297	8	19
КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СГСО	**18,845**	**0,000**	**1,445**	**5,129**	**12,271**	**3**	**2**	**0,255**	**0,255**	**2**	**1**
КАМЧАТСКАЯ ГСО	18,845	0,000	1,445	5,129	12,271	3	2	0,255	0,255	2	1
САХАЛИНСКАЯ СГСО	**3,720**	**0,027**	**0,457**	**1,530**	**1,706**	**8**	**3**	**0,043**	**0,043**	**4**	**1**
ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГСО	0,156	0,000	0,121	0,035	0,000	3	0	0,000	0,000	0	0
ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГСО	3,564	0,027	0,336	1,495	1,706	5	3	0,043	0,043	4	1
НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ	**1,200**	**0,000**	**1,200**	**0,000**	**0,000**	**1**	**0**	**0,000**	**0,000**	**0**	**0**

СГСО											
ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СГСО	**0,022**	**0,000**	**0,017**	**0,005**	**0,000**	**1**	**0**	**0,000**	**0,000**	**0**	**0**
ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СГСО	**4,204**	**1,174**	**1,392**	**1,192**	**0,446**	**6**	**1**	**0,575**	**0,575**	**1**	**14**
УРАЛЬСКАЯ СГСО	**4,921**	**0,432**	**1,137**	**3,222**	**0,130**	**13**	**9**	**0,165**	**0,165**	**9**	**3**
ЗАПАДНО-УРАЛЬСКИЙ ГМ	0,648	0,000	0,000	0,648	0,000	3	1	0,013	0,013	1	2
ЦЕНТРАЛЬНО-УРАЛЬСКИЙ ГМ	1,690	0,000	0,040	1,551	0,099	1	2	0,021	0,021	2	1
ТАГИЛО-МАГНИТОГОРСКАЯ ГСО	0,614	0,000	0,190	0,393	0,031	5	4	0,006	0,006	4	1
ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКАЯ ГСО	1,969	0,432	0,907	0,630	0,000	4	2	0,126	0,126	2	6
КАВКАЗСКАЯ СГСО	**28,279**	**7,359**	**9,449**	**4,730**	**6,742**	**66**	**29**	**3,220**	**3,220**	**40**	**11**
БОЛЬШЕКАВКАЗСКАЯ ГСО	26,774	7,359	9,011	4,729	5,676	59	26	2,572	2,572	34	10
ЦЕНТРАЛЬНО-КАВКАЗСКИЙ ГМ	1,505	0,000	0,438	0,001	1,066	7	3	0,648	0,648	6	43
Горно-Крымская СГСО	**0,206**	**0,007**	**0,071**	**0,033**	**0,095**	**3**	**2**	**0,013**	**0,013**	**2**	6

Приложение 7

Изменение запасов минеральных подземных вод и количества месторождений (участков) на территории Российской Федерации за 2021 год

тыс. $м^3$/сут.

Субъект РФ	Данные по состоянию на 01.01.21 г.				Прирост запасов за счет разведки новых месторождений в 2021 г.		Переоценка запасов в 2021 г.			Данные на 01.01.2022 года	
	по данным за предшествующий год		скорректированные данные				Изменение запасов в 2021 г.	Количество переоцененных месторождений (участков)			
	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)		всего	в том числе снятых с баланса	Запасы	Кол-во месторождений (участков)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Российская Федерация	**283,013**	**1030**	**282,180**	**1026**	**0,649**	**5**	**-1,686**	**17**	**1**	**281,143**	**1030**
Центральный ФО	**25,130**	**160**	**25,130**	**160**	**0,062**	**1**	**-0,238**	**2**	**0**	**24,954**	**161**
Белгородская область	0,250	1	0,250	1	0,000	0	0,000	0	0	0,250	1
Брянская область	0,847	13	0,847	13	0,000	0	0,000	0	0	0,847	13
Владимирская область	0,837	4	0,837	4	0,000	0	0,000	0	0	0,837	4
Воронежская область	0,415	6	0,415	6	0,000	0	0,000	0	0	0,415	6
Ивановская область	0,787	9	0,787	9	0,033	0	-0,118	1	0	0,701	9
Калужская область	2,993	8	2,993	8	0,024	0	-0,120	1	0	2,897	8
Костромская область	0,864	11	0,864	11	0,000	0	0,000	0	0	0,864	11
Курская область	0,048	1	0,048	1	0,000	0	0,000	0	0	0,048	1
Липецкая область	6,131	13	6,131	13	0,000	0	0,000	0	0	6,131	13
г. Москва	0,988	9	0,988	9	0,000	0	0,000	0	0	0,988	9
Московская область	3,087	29	3,087	29	0,005	1	0,000	0	0	3,092	30
Орловская область	0,323	2	0,323	2	0,000	0	0,000	0	0	0,323	2
Рязанская область	1,262	5	1,262	5	0,000	0	0,000	0	0	1,262	5
Смоленская область	0,408	5	0,408	5	0,000	0	0,000	0	0	0,408	5
Тамбовская область	0,113	3	0,113	3	0,000	0	0,000	0	0	0,113	3
Тверская область	1,375	6	1,375	6	0,000	0	0,000	0	0	1,375	6
Тульская область	1,918	9	1,918	9	0,000	0	0,000	0	0	1,918	9
Ярославская область	2,483	26	2,483	26	0,000	0	0,000	0	0	2,483	26
Северо-Западный ФО	**59,549**	**129**	**59,550**	**129**	**0,000**	**0**	**0,000**	**0**	**0**	**59,550**	**129**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Республика Карелия	0,040	5	0,040	5	0,000	0	0,000	0	0	0,040	5
Республика Коми	2,386	14	2,386	14	0,000	0	0,000	0	0	2,386	14
Архангельская область	21,254	32	21,254	32	0,000	0	0,000	0	0	21,254	32
Вологодская область	0,538	18	0,538	18	0,000	0	0,000	0	0	0,538	18
Калининградская область	3,885	20	3,885	20	0,000	0	0,000	0	0	3,885	20
г. Санкт-Петербург	2,823	12	2,823	12	0,000	0	0,000	0	0	2,823	12
Ленинградская область	0,794	5	0,794	5	0,000	0	0,000	0	0	0,794	5
Мурманская область	0,019	2	0,019	2	0,000	0	0,000	0	0	0,019	2
Новгородская область	26,158	11	26,158	11	0,000	0	0,000	0	0	26,158	11
Псковская область	1,648	9	1,648	9	0,000	0	0,000	0	0	1,648	9
Ненецкий АО	0,005	1	0,005	1	0,000	0	0,000	0	0	0,005	1
Южный ФО	**34,983**	**99**	**34,958**	**96**	**0,337**	**3**	**-0,734**	**2**	**0**	**34,561**	**99**
Республика Адыгея	2,227	7	2,227	7	0,000	0	0,000	0	0	2,227	7
Республика Крым	4,960	21	4,935	18	0,337	2	-0,734	1	0	4,538	20
Краснодарский край	23,271	47	23,271	47	0,000	1	0,000	1	0	23,271	48
Астраханская область	0,360	5	0,360	5	0,000	0	0,000	0	0	0,360	5
Волгоградская область	2,141	11	2,141	11	0,000	0	0,000	0	0	2,141	11
Ростовская область	2,023	8	2,023	8	0,000	0	0,000	0	0	2,023	8
Северо-Кавказский ФО	**38,333**	**114**	**37,928**	**115**	**0,000**	**0**	**-0,686**	**10**	**0**	**37,242**	**114**
Республика Дагестан	2,595	8	2,720	9	0,000	0	0,096	1	0	2,816	9
Республика Ингушетия	1,205	4	1,205	4	0,000	0	0,000	0	0	1,205	4
Кабардино-Балкарская Республика	7,957	10	7,957	10	0,000	0	0,000	0	0	7,957	10
Карачаево-Черкесская Республика	4,027	14	4,027	14	0,000	0	0,210	1	0	4,237	14
Республика Северная Осе-тия-Алания	4,256	22	3,726	21	0,000	0	0,000	0	0	3,726	21
Чеченская Республика	1,657	9	1,657	9	0,000	0	0,000	0	0	1,657	9
Ставропольский край	16,637	47	16,637	48	0,000	0	-0,992	8	0	15,645	47
Приволжский ФО	**25,848**	**205**	**25,580**	**204**	**0,000**	**0**	**-0,028**	**2**	**1**	**25,552**	**204**
Республика Башкортостан	4,725	26	4,725	26	0,000	0	0,000	0	0	4,725	26
Республика Марий Эл	0,163	4	0,163	4	0,000	0	0,000	0	0	0,163	4
Республика Мордовия	0,574	3	0,574	3	0,000	0	0,000	0	0	0,574	3
Республика Татарстан	2,742	34	2,742	33	0,000	0	0,000	0	0	2,742	34
Удмуртская Республика	1,779	10	1,779	10	0,000	0	0,000	0	0	1,779	10
Чувашская Республика	0,597	10	0,597	10	0,000	0	0,000	0	0	0,597	10
Пермский край	2,610	31	2,341	31	0,000	0	0,000	0	0	2,341	31
Кировская область	0,865	13	0,865	13	0,000	0	0,000	0	0	0,865	13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Нижегородская область	0,410	6	0,410	6	0,000	0	0,000	0	0	0,410	6
Оренбургская область	3,197	11	3,197	11	0,000	0	-0,028	1	1	3,169	10
Пензенская область	1,373	9	1,373	9	0,000	0	0,000	0	0	1,373	9
Самарская область	3,885	25	3,885	25	0,000	0	0,000	0	0	3,885	25
Саратовская область	2,110	15	2,110	15	0,000	0	0,000	0	0	2,110	15
Ульяновская область	0,820	8	0,820	8	0,000	0	0,000	1	0	0,820	8
Уральский ФО	**22,456**	**107**	**22,456**	**107**	**0,250**	**1**	**0,000**	**0**	**0**	**22,706**	**108**
Курганская область	1,097	22	1,097	22	0,000	0	0,000	0	0	1,097	22
Свердловская область	6,073	28	6,073	28	0,000	0	0,000	0	0	6,073	28
Тюменская область	12,673	42	12,673	42	0,250	1	0,000	0	0	12,923	43
Челябинская область	1,664	5	1,664	5	0,000	0	0,000	0	0	1,664	5
Ханты-Мансийский АО-Югра	0,560	7	0,560	7	0,000	0	0,000	0	0	0,560	7
Ямало-Ненецкий АО	0,389	3	0,389	3	0,000	0	0,000	0	0	0,389	3
Сибирский ФО	**34,720**	**135**	**34,585**	**134**	**0,000**	**0**	**0,000**	**1**	**0**	**34,585**	**134**
Республика Тыва	1,379	6	1,379	6	0,000	0	0,000	0	0	1,379	6
Республика Хакасия	1,371	12	1,371	12	0,000	0	0,000	0	0	1,371	12
Алтайский край	1,665	4	1,665	4	0,000	0	0,000	1	0	1,665	4
Красноярский край	1,562	11	1,562	11	0,000	0	0,000	0	0	1,562	11
Иркутская область	13,177	42	13,177	42	0,000	0	0,000	0	0	13,177	42
Кемеровская область-Кузбасс	0,235	3	0,235	3	0,000	0	0,000	0	0	0,235	3
Новосибирская область	9,776	32	9,641	31	0,000	0	0,000	0	0	9,641	31
Омская область	3,799	21	3,799	21	0,000	0	0,000	0	0	3,799	21
Томская область	1,755	4	1,755	4	0,000	0	0,000	0	0	1,755	4
Дальневосточный ФО	**41,994**	**81**	**41,994**	**81**	**0,000**	**0**	**0,000**	**0**	**0**	**41,994**	**81**
Республика Бурятия	4,212	6	4,212	6	0,000	0	0,000	0	0	4,212	6
Республика Саха (Якутия)	1,684	9	1,684	9	0,000	0	0,000	0	0	1,684	9
Забайкальский край	2,457	15	2,457	15	0,000	0	0,000	0	0	2,457	15
Камчатский край	18,845	3	18,845	3	0,000	0	0,000	0	0	18,845	3
Приморский край	1,947	20	1,947	20	0,000	0	0,000	0	0	1,947	20
Хабаровский край	1,417	6	1,417	6	0,000	0	0,000	0	0	1,417	6
Амурская область	0,715	5	0,715	5	0,000	0	0,000	0	0	0,715	5
Магаданская область	4,204	6	4,204	6	0,000	0	0,000	0	0	4,204	6
Сахалинская область	3,720	8	3,720	8	0,000	0	0,000	0	0	3,720	8
Еврейская АО	1,595	2	1,595	2	0,000	0	0,000	0	0	1,595	2
Чукотский АО	1,200	1	1,200	1	0,000	0	0,000	0	0	1,200	1

Приложение 8

Запасы, добыча и использование теплоэнергетических подземных вод на территории Российской Федерации на 1 января 2022 года

Федеральный округ/Субъект РФ	Запасы		Количество месторождений (участков)		Добыча		Степень освоения запасов, %		Использование теплоэнергетических подземных вод всего, тыс. м^3/сут			Выработка электроэнергии (МВт)
	подземных вод, тыс. м^3/сут	пароводяной смеси, тыс.т/сут	Всего	в том числе в эксплуатации	подземных вод, тыс.м^3/сут	пароводяной смеси, тыс.т/сут	подземных вод	пароводяной смеси	Всего	в том числе по типам		
										теплоснабжение	иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Всего по Российской Федерации	**290,455**	**132,164**	**73**	**29**	**57,894**	**55,189**	**20**	**42**	**57,894**	**38,755**	**19,139**	**62**
Южный	**47,546**	**0,000**	**20**	**9**	**8,440**	**0,000**	**18**	**-**	**8,440**	**8,440**	**0,000**	**0**
Республика Адыгея	7,750	0,000	3	1	1,770	0,000	23	-	1,770	1,770	0,000	**0**
Республика Крым	8,412	0,000	6	0	0,000	0,000	0	-	0,000	0,000	0,000	**0**
Краснодарский край	31,384	0,000	11	8	6,670	0,000	21	-	6,670	6,670	0,000	0
Северо-Кавказский	**156,491**	**0,000**	**33**	**6**	**8,621**	**0,000**	**6**	**-**	**8,621**	**8,388**	**0,233**	**0**
Республика Дагестан	78,872	0,000	12	4	8,111	0,000	10	-	8,111	8,111	0,000	0
Кабардино-Балкарская Республика	2,088	0,000	3	2	0,510	0,000	24	-	0,510	0,277	0,233	0
Чеченская Республика	64,680	0,000	14	0	0,000	0,000	0	-	0,000	0,000	0,000	0
Ставропольский край	10,851	0,000	4	0	0,000	0,000	0	-	0,000	0,000	0,000	0
Дальневосточный	**86,418**	**132,164**	**20**	**14**	**40,833**	**55,189**	**47**	**42**	**40,833**	**21,927**	**18,906**	**62**
Камчатский край	84,083	118,452	15	13	40,833	54,099	49	46	40,833	21,927	18,906	62
Магаданская область	0,135	0,000	1	0	0,000	0,000	0	-	0,000	0,000	0,000	0
Сахалинская область	0,000	13,712	3	1	0,000	1,090	-	8	0,000	0,000	0,000	0
Чукотский АО	2,200	0,000	1	0	0,000	0,000	0	-	0,000	0,000	0,000	0

Приложение 9

Загрязнение подземных вод, выявленное на обследованных в 2021 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 веще-	Расход, тыс.м^3/сут	
				индекс	наименование		в 2020г.	в 2021г.		всего	загрязненных вод
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Калининградская область											
1	Пионерский-Добрый	п.Добрый	Подтягивание некондиционных природных вод	PG_2	Среднепалеогеновый	Аммоний	1,73	0,87	4	1,18	н.с.
						Окисляемость перманг.	1,60	1,32	-		
2	Гусев-Ново-Яровой	п.Ново Яровое	Подтягивание некондиционных природных вод	QIIms-IIIvd	Московско-валдайский	Аммоний **	1,05	1,07	4	3,35	н.с.
Мурманская область											
3	Центральный	г.Кировск	Подтягивание некондиционных природных вод	Q_{III}	Верхнечетвертичный	Алюминий	7,70	7,00	3	19,11	17,25
Псковская область											
4	ВеликиеЛуки-Водоканал-СЕВЕРНЫЙ	г.Великие Луки	Нет сведений	D_3(sr-dg)	Саргаевско-даугавский	Аммоний	1,27	1,33	4	22,52	н.с.
Республика Коми											
5	Шудаяг	пгт.Шудаяг (северо-восточная окраина)	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3dm	Доманиковый	Аммоний	1,45	1,95	4	1,11	1,11
						Железо общее	7,00	6,77	3		
						Марганец	6,30	5,20	3		
						Окисляемость перманг.	1,34	0,92	-		
						Сероводород раств.	52,00	64,00	4		
6	Катыдведь	г. Сосногрск, 7,5 км на северо-	Подтягивание некондиционных природ-	C	Каменноугольный	Железо общее	5,33	7,60	3	3,65	3,65

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		восток	ных вод								
7	Кайташорский	г.Воркута (8 км СЗ шахты "Воргашорская")	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2	Верхнепермский	Аммоний	1,29	1,05	4	2,26	2,26
						Железо общее	4,20	1,73	3		
						Марганец	4,29	3,58	3		
8	Краснозатонский	пгт.Краснозатонский (1,1-1,2 км Ю)	Нет сведений	QII	Четвертичный	Мышьяк	2,70	2,40	1	1,28	н.с.
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Владимирская область											
9	МУВКП г.Гусь-Хрустальный	г.Гусь-Хрустальный	Нет сведений	C_1g-P_1a	Гжельско-ассельский	Аммоний	1,40	1,28	4	7,86	0,4
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	3,10	2,47	3	1,64	1,64
						Жесткость общая	1,54	1,31	-		
						Хром$^{6+}$	3,40	3,80	3		
11	Отроженский (ООО "РВК- Воронеж")	г.Воронеж	Хозбытовые сточные воды	N-Q	Неоген-четвертичный	Железо общее	19,67	13,33	3	63,91	60,71
						Марганец	11,30	17,00	3		
						Нитраты	1,36	1,53	3		
12	ООО "РВК- Воронеж" (вдзб. № 4 (дамба))	г.Воронеж	Хозбытовые сточные воды, подтягивание природных вод	N-Q	Неоген-четвертичный	Железо общее	16,67	20,00	3	60,76	58,86
						Марганец	15,90	14,00	3		
13	ООО "РВК- Воронеж" (водозабор № 12)	г.Воронеж	Хозбытовые сточные воды	N-Q	Неоген-четвертичный	БПК	3,40	2,40	-	23,07	11,53
						Железо общее	17,30	16,33	3		
						Жесткость общая	1,04	1,01	-		
						Марганец	13,90	13,80	3		
						Окисляемость перманг.	2,60	1,88	-		
						ХПК	2,40	2,07	-		
14	Никольский (ООО "РВК-Воронеж")	п.Никольское	ОАО "Воронежсинтезкаучук"	N-Q	Неоген-четвертичный	Железо общее	4,07	10,00	3	21,42	10,28
						Нитраты	-	5,68	3		
						СПАВ	5,00	4,32	-		
						Окисляемость перманг.	1,04	1,04	-		
15	СПК "Воронежский тепличный комбинат"	п.Тепличный	Инфильтрация сточных вод (теплицы, иловые карты)	N-Q	Неоген-четвертичный	Нитраты	4,44	4,44	3	1,47	1,22
						Жесткость общая	1,50	1,51	-		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Окисляемость перманг.	1,14	1,08	-		
16	Богатое (МУП "Водоканал")	г.Лиски	Городская свалка хозбытового мусора и мясокомбината	Q	Четвертичный	Нитраты	2,20	2,18	3	2,98	1,08
						Жесткость общая	1,20	1,19	-		
17	Песковатка (МУП "Водоканал")	г.Лиски	Промстоки от полей фильтрации ОАО «Лискисахар»	Q	Четвертичный	Жесткость общая	2,81	2,68	-	5,12	3,71
						Железо общее	1,93	1,57	3		
18	Полубяновский (МУП "Аквасервис")	г.Нововоронеж	Нет сведений	N-Q	Неоген-четвертичный	Нитраты	1,47	1,62	3	5,56	2,53
						Аммоний	-	6,07	4		
19	ОАО "Минудобрения"	г.Россошь	Пруды-накопители ОАО "Минудобрения"	K_2(t-k)	Турон-коньякский	Железо общее	13,00	9,33	3	1,13	0,57
Ивановская область											
20 *	АО "Водоканал"	г.Приволжск	Нет сведений	QI-II(ost-ms)	Остерско-московский	Аммоний	-	1,43	4	н.с.	н.с.
Костромская область											
21	ОАО "РСП ТПК КРЭС"	п.Волгореченск	Нет сведений	Q_{1-2}(ok-ms)	Окско-московский	Бор	2,42	2,76	2	3,8	н.с.
Курская область											
22	Березовский МУП "Горводоканал" г. Железногорска	с. Береза	Подтягивание некондиционных природных вод	K(a-s)	Апт-сеноманский	Железо общее	10,70	6,53	3	15,87	н.с.
23	Киевский МУП "Курскводоканал"	г. Курск	Подтягивание некондиционных природных вод	D_2mr	Морсовский	Железо общее	6,40	6,00	3	34,00	н.с.
24	Киевский МУП "Курскводоканал"	г.Курск	Подтягивание некондиционных природных вод	Q-K(al-s)	Четвертично-альб-сеноманский	Железо общее	5,03	6,00	3	26,68	н.с.
25	Рышковский МУП "Курскводоканал"	г.Курск	Подтягивание некондиционных природных вод	Q-K(al-s)	Четвертично-альб-сеноманский	Железо общее	3,17	6,33	3	28,20	н.с.
26	Курчатовский "МУП "Городские тепловые сети" МО "г. Курчатов"	г. Курчатов	Подтягивание некондиционных природных вод	K(al-s)	Альб-сеноманский	Железо общее	2,90	2,97	3	13,30	н.с.
Липецкая область											
27	Монастырские ключи	г.Липецк	Нет сведений	D_3(zd-el)	Задонско-елецкий	Нитраты	1,26	1,29	3	13,87	1,40
28	№ 3 "Трубный-Б"	г.Липецк	ООО Агрофирма "Липецк" (птф)	D_3(zd-el)	Задонско-елецкий	Нитраты	1,27	1,31	3	29,68	1,14
29	ТЭЦ-2	г.Липецк	Нет сведений	N	Неогеновый	Железо общее	40,00	45,33	3	6,93	0,26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Марганец	12,20	12,00	3		
30	Привокзальный	г.Елец	Недействующая птицефабрика "Солидарность" и заброшенный комплекс КРС	D3(zd-el)	Задонско-елецкий	Нитраты **	2,11	2,22	3	1,99	0,38
						Жесткость общая **	1,17	1,14	-		
31		с.Тербуны	Нет сведений	D_3(ev-lv)	Евлановско-ливенский	Железо общее	10,00	16,00	3	1,15	0,11
Московская область											
32	Институт ядерных исследований	г.Дубна	Нет сведений	C_3q-P_1a	Гжельско-ассельский	Фториды	1,33	1,53	2	2,36	2,36
						Жесткость общая	3,57	3,43	-		
						Минерализация	1,79	1,83	-		
						Сульфаты	1,63	1,64	4		
33	ВКХ Г.ЛЮБЕРЦЫ ВЗУ-1	г.Люберцы	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний **	2,53	1,83	4	2,32	1,55
						Железо общее	-	20,53	3		
34	ВКХ Г.ЛЮБЕРЦЫ ВЗУ-6	г.Люберцы	Нет сведений	C2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Железо общее	-	24,90	3	2,72	1,49
				C2kš	Каширский	Фториды **	1,11	1,11	2		
35	ВКХ Г.ЛЮБЕРЦЫ ВЗУ-7	г.Люберцы	Нет сведений	C2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний **	2,83	2,20	4	2,48	2,27
36	ВКХ Г.ЛЮБЕРЦЫ ВЗУ-15	г.Люберцы	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний **	2,67	2,82	4	1,28	1,28
37	КЭЧ ЛЮБЕРЕЦКАЯ, ГОРОДОК-Б	г.Люберцы	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний **	2,00	2,06	4	1,64	0,74
						Железо общее	-	7,20	3		
38	АО Агрофирма "Косино"	д.Марусино (300 м на юг)	Агрофирма	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний **	1,30	1,69	4	2,35	1,81
39	ВЗУ-3 г.Дзержинский	г.Дзержинский	Предприятия города	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Минерализация	1,15	1,09	-	3,61	2,66
40	ДМУП ЭКПО ВЗУ-2 (ТЭЦ-22)	г.Дзержинский	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Минерализация	1,58	1,48	-	н.с.	н.с.
						Фториды	-	1,27	2		
41	ВЗУ-7 ВКХ г.Реутов	г.Реутов	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Фториды **	2,32	2,20	2	3,71	3,71
г. Москва											
42	Ф-КА РОТ-ФРОНТ ВЗУ-1	г.Москва	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Алюминий	2,95	1,30	3	1,86	1,86
						Аммоний	2,53	3,46	4		
						Нефтепродукты **	1,50	2,80	-		
44	ПУ ВКХ ТИНАО ВЗУ "ЗНАМЯ ОКТЯБРЯ"	п.Знамя Октября	Нет сведений	C_2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Аммоний	3,63	2,67	4	3,08	3,08
				C_1(ok-pr)	Окско-протвинский	Бор	1,56	1,56	2		
						Литий	2,23	2,00	2		
						Стронций	2,86	2,29	2		
						Фториды	-	1,92	2		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
44 *	ПУ ВКХ ТИНАО П.ВОРОНОВО ВЗУ1	п.Вороново	Нет сведений	C_2ks	Каширский	Мышьяк	-	1,05	1	1,42	1,42
Орловская область											
45	Окский МПП ВКХ "Орелводоканал"	г.Орел (правобережье р.Оки)	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3(vr-lv)	Воронежско-ливенский	Магний	1,16	1,08	3	4,67	3,99
						Жесткость общая	1,66	1,78	-		
46	Юго-Восточная станция подкачки МПП ВКХ "Орелводоканал"	г.Орел	Селитебная зона	D_3fr	Франский	Железо общее	2,10	2,93	3	1,88	1,88
						Жесткость общая	1,34	1,36	-		
47	Комсомольский МПП ВКХ "Орелводоканал"	г.Орел	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fr	Франский	Железо общее	6,47	3,53	3	6,36	1,25
						Жесткость общая	1,57	1,62	-		
48	Южно-Хомутовский МПП ВКХ "Орелводоканал"	г.Орел	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fr	Франский	Железо общее	4,27	4,40	3	31,39	29,60
49	Кромской МПП ВКХ "Орелводоканал"	д.Черкасская	Подтягивание некондиционных природных вод	D_3fr	Франский	Железо общее	5,17	4,40	3	29,79	29,79
Рязанская область											
50	ОАО "Скопинский автоагрегатный завод"	с.Чулково (западная окраина)	Нет сведений	D_3(os-hv)	Озерско-хованский	Железо общее	84,97	99,73	3	1,26	1,26
51	АО "Рязанская нефтеперерабатывающая компания"	г. Рязань	Нет сведений	C2(pd-mč)	Подольско-мячковский	Удельная суммарная альфа-активность	-	2,15	-	3,21	н.с.
52 *	МУП ЖКХ "Быт"	с.Поляны	Нет сведений	C2ks	Каширский	Свинец	-	4,00	2	1,01	0,11
Смоленская область											
53	МУП "Горводоканал"	г.Гагарин	Хозбытовые сточные воды и отходы	C_1(vn-tr)	Веневско-тарусский	Железо общее	5,43	5,07	3	3,83	0,43
54	Верхне-Ясенный МП "Горводоканал"	г.Смоленск	Нет сведений	D_3fm	Фаменский	Железо общее	5,92	6,00	3	24,38	1,35
						Жесткость общая	1,73	1,38	-		
55	Бабьегорский-МП "Горводоканал"	г.Смоленск	Хозбытовые сточные воды и отходы	D_3fm	Фаменский	Жесткость общая	1,34	1,21	-	18,58	1,03
56	АО "Концерн Росэнергоатом" "Смоленская атомная станция"	г.Десногорск	Хозбытовые сточные воды и отходы	D_3fm	Фаменский	Железо общее	4,30	4,27	3	3,30	0,55
						Стронций	3,00	2,96	2		
57	АО "Концерн Росэнергоатом" "Смоленская атомная станция"	г.Десногорск	Хозбытовые сточные воды и отходы	D_3fm	Фаменский	Железо общее	4,00	4,00	3	5,47	0,55
						Стронций	3,24	3,16	2		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тамбовская область											
58	МККУ-Восточный МПВ	г.Мичуринск	Нет сведений	D_3fm	Фаменский	Железо общее **	23,57	19,73	3	1,97	1,97
Тверская область											
59	Тверецкий	г.Тверь	Подтягивание некондиционных природных вод	C_2(pd-mc)	Подольско-мячковский	Жесткость общая	1,16	1,24	-	9,37	7,61
						Железо общее	11,00	12,57	3		
						Марганец	3,90	1,90	3		
						Фториды	2,51	2,88	2		
						Бор	1,60	1,88	2		
						Окисляемость перманг.	1,47	1,23	-		
				C_3ksm	Касимовский	Аммиак (по азоту) **	1,33	1,70	4	28,38	28,38
						Железо общее	10,33	12,80	3		
						Жесткость общая	1,05	1,06	-		
						Марганец	3,90	3,00	3		
						Окисляемость перманг.	1,51	1,16	-		
60	Конаковский	г.Конаково	Подтягивание некондиционных природных вод	C_3g-P_1a	Гжельско-ассельский	Железо общее	9,13	9,43	3	5,20	5,20
						Марганец	-	7,30	3		
						Жесткость общая	1,51	1,50	-		
						Аммиак (по азоту)	1,65	1,76	4		
						Окисляемость перманг.	1,16	1,10	-		
Тульская область											
61	Шатовский	д.М.Колодезное	Шатское водохранилище - приемник промстоков	C1up	Упинский	Аммиак (по азоту)	1,89	1,73	4	9,12	3,20
62 *	Петровский	г.Алексин	Утечки из систем водоотведения	C1up	Упинский	Аммиак (по азоту)	-	1,71	4	2,64	1,00
63	Алексин-Бор	г.Алексин	Утечки из систем водоотведения	C1up	Упинский	Аммиак (по азоту)	3,07	3,33	4	8,21	2,30
ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Краснодарский край											
64	Южный	г.Белореченск	Нет сведений	N_1m	Мэотический	Железо общее	1,63	2,00	3	7,48	2,57

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	ООО"Водопровод"					Марганец **	1,80	1,80	3		
				N_1p	Понтический	Железо общее	1,60	1,77	3		
						Марганец	2,40	2,08	3		
65	Водозабор № 1 МУП МО г. Горячий Ключ "Водоканал"	г.Горячий Ключ	Подтягивание некондиционных природных вод	N_2k	Киммерийский	Железо общее	4,83	5,17	3	6,87	5,73
						Марганец	1,30	1,60	3		
66	Новозападный	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	8,67	8,40	3	30,42	3,87
						Жесткость общая	1,26	1,39	-		
						Марганец	4,30	4,10	3		
				N_2k	Киммерийский	Аммоний	1,49	1,21	4		
						Сероводород раств.	5,20	5,60	4		
				N_2a	Акчагыльский	Бор	1,34	1,22	2		
						Фториды	1,58	1,23	2		
						Сероводород раств.	-	1,20	4		
67	Подкачка ООО "Краснодар Водоканал" участок № 1	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	2,57	7,17	3	26,34	1,02
						Марганец **	2,00	2,80	3		
				N_2k	Киммерийский	Аммоний	1,33	1,69	4		
						Бор	-	1,36	2		
						Железо общее	1,43	2,07	3		
68	Подкачка ООО "Краснодар Водоканал" участок № 2	г. Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	3,63	3,40	3		
						Марганец	3,40	3,00	3		
				N_2k	Киммерийский	Аммоний	1,00	1,04	4		
						Сероводород раств.	1,60	1,20	4		
69	Восточный - 1 ООО "Краснодар Водоканал"	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	2,80	2,77	3	19,64	1,64
						Жесткость общая	1,14	1,01	-		
						Марганец	5,60	5,10	3		
				N_2a	Акчагыльский	Аммоний	-	1,13	4		
70	Восточный - 2 ООО "Краснодар Водоканал"	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	2,87	2,50	3	22,47	2,39
						Марганец	3,20	3,30	3		
				N_2a	Акчагыльский	Бор	1,20	1,20	2		
						Фториды	1,49	1,45	2		
				N_2k	Киммерийский	Аммоний	1,04	1,04	4		
						Сероводород	1,00	2,40	4		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						раств. **					
71	Водозабор № 1 ООО "Ильский НПЗ"	п.Ильский	Промышленные предприятия	N_2k	Киммерийский	Железо общее	10,33	6,67	3	1,36	1,36
						Жесткость общая	2,31	1,03	-		
						Аммоний	-	2,20	4		
						Марганец	-	1,70	3		
72	Кировский ООО "Краснодар Водоканал"	г. Краснодар	Промышленные предприятия	N_2k	Киммерийский	Аммоний	1,63	1,46	4	14,78	0,45
						Мышьяк **	1,30	1,80	1		
						Сероводород раств.	5,00	1,60	4		
73	Первомайский ООО "Краснодар Водоканал"	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	6,47	6,23	3	14,68	3,45
						Жесткость общая	1,30	1,29	-		
						Марганец	5,90	4,60	3		
				N_2a	Акчагыльский	Бор	1,46	1,42	2		
						Фториды	1,72	1,56	2		
				N_2k	Киммерийский	Сероводород раств.	3,60	2,80	4		
						Аммоний	1,23	1,21	4		
74	Витаминкомбинат ООО "Краснодар Водоканал"	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	4,67	5,10	3	20,9	5,53
						Жесткость общая	1,38	1,61	-		
						Магний **	1,16	1,17	3		
						Марганец	3,30	3,10	3		
				N_2a	Акчагыльский	Фториды	1,73	1,77	2		
						Бор	1,86	1,76	2		
				N_2k	Киммерийский	Аммоний	1,12	1,15	4		
						Сероводород раств.	3,00	6,20	4		
75	Ново-Северный ООО "Краснодар Водоканал"	г.Краснодар	Промышленные предприятия	Q	Четвертичный	Железо общее	4,53	5,47	3	22,88	5,72
						Жесткость общая	1,19	1,10	-		
						Марганец	3,30	3,20	3		
				QE	Эоплейстоценовый	Марганец	1,60	1,70	3		
						Железо общее	1,77	1,97	3		
				N_2a	Акчагыльский	Фториды	1,49	1,68	2		
						Бор	1,04	1,34	2		
				N_2k	Киммерийский	Аммоний	1,40	1,31	4		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
76	Елизаветинский ООО "Краснодар Водоканал"	г.Краснодар	Очистные сооружения, с/х поля	Q	Четвертичный	Железо общее	2,70	5,07	3	35,73	1,43
						Марганец	2,40	2,30	3		
77	Центральный ООО "Краснодар Водоканал"	г. Краснодар	Промышленные предприятия	N_2k	Киммерийский	Аммоний	1,52	1,31	4	11,07	0,55
						Сероводород раств.	2,20	3,00	4		
78	Водозабор № 2 ООО "Афипский НПЗ"	п. Афипский	Промышленные предприятия	N_2	Плиоценовый	Железо общее	2,20	2,03	3	1,93	0,32
						Марганец	1,80	2,70	3		
79	Водозабор № 2 ОАО "Водоканал"	г. Абинск	Сельхозугодья	N_2	Плиоценовый	Нитраты **	1,53	2,56	3	5,60	0,80
						Жесткость общая **	1,25	1,36	-		
80	МУП "Новокубанский городской водокнал"	г. Новокубанск	Хозбытовые сточные воды и отходы	N_1sr	Сарматский	Жесткость общая	2,41	2,41	-	6,39	2,78
						Магний	1,50	1,50	3		
						Сульфаты	1,19	1,19	4		
						Сухой остаток	1,56	1,56	-		
				N_2	Плиоценовый	Жесткость общая	2,23	2,21	-		
						Магний	1,13	1,13	3		
						Сульфаты	1,10	1,06	4		
						Сухой остаток	1,47	1,47	-		
81	Юго-Восточный ООО "Водоканал"	г.Кропоткин	Хозбытовые сточные воды и отходы	N_1sr	Сарматский	Аммиак (по азоту)	1,22	1,03	4	13,89	0,46
				N_2	Плиоценовый	Жесткость общая	1,13	1,13	-		
82	Головной водозабор МУП Приморско-Ахтарского городскогог поселения "Водоканал"	г.Приморско-Ахтарск	Хозбытовые сточные воды и отходы	N_2k	Киммерийский	Аммиак (по азоту)	2,80	1,90	4	7,23	3,60
						Окисляемость перманг.	3,69	3,46	-		
83	Курчанский МУП "ТУ ЖКХ"	г.Темрюк	Нет сведений	N_2k	Киммерийский	Аммоний	3,93	2,07	4	8,39	2,4
						Железо общее	6,63	1,37	3		
84	Водозабор № 2 ООО "Коммунальник"	г.Тимашевск	Хозбытовые сточные воды и отходы	N_2	Плиоценовый	Фториды	1,45	1,42	2	7,36	1,20
85	Западный ООО "Кубаньводоканал"	г.Славянск-на-Кубани	Хозбытовые сточные воды и отходы	Q_E	Эоплейстоценовый	Фториды	2,03	2,13	2	11,39	5,70
86	МУП ЖКХ Павловского с/п Павловского района	ст. Павловская	Хозбытовые сточные воды и отходы	N_1p-N_2k	Понтическо-киммерийский	Окисляемость перманг.	1,60	1,60	-	6,71	0,89
87	Восточный ООО "Водоканал"	ст.Калиниская	Хозбытовые сточные воды и отходы	N_2	Плиоценовый	Фториды	1,33	1,17	2	1,35	1,10
88	Константиновский ГУП	ст.Константинов	Нет сведений	N_1sr	Сарматский	Железо общее	2,33	2,37	3	22,66	6,34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	КК СВВУК "Курганинский групповой водопровод"	ская				Марганец	1,16	1,26	3		
						Жесткость общая	1,26	1,29	-		
				N_1p	Понтический	Сухой остаток	1,03	1,04	-		
						Жесткость общая	1,26	1,29	-		
89	РЭУ "Ейский ГВ" ГУП КК "Кубаньводкомплекс"	п.Октябрьский	Подтягивание некондиционных природных вод	N_2k	Киммерийский	Аммоний	1,70	1,48	4	41,39	34,49
						Железо общее	1,30	1,30	3		
						Сероводород раств.	80,00	80,00	4		
						Окисляемость перманг.	1,71	1,92	-		
90	РЭУ "Троицкий ГВ" ГУП КК "Кубаньводкомплекс"	ст.Троицкая	Йодный завод, сельскохозяйственные угодья	Q	Четвертичный	Железо общее	1,43	7,00	3	141,07	14,11
						Аммоний	2,00	1,20	4		
						Марганец	1,50	1,40	3		
				Q_E	Эоплейстоценовый	Марганец	29,00	22,00	3		
						Аммоний	4,73	4,40	4		
						Железо общее	1,17	16,67	3		
						Жесткость общая	5,60	6,14	-		
						Магний	5,16	4,46	3		
						Натрий	1,90	1,48	2		
						Минерализация	3,92	3,94	-		
						Сульфаты	3,10	3,16	4		
						Удельная суммарная альфа-активность	-	1,10	-		
91	ООО "ИВ-Консалтинг"	п. Кисляковка	Хозбытовые сточные воды и отходы	N_2k	Киммерийский	Железо общее	2,07	2,03	3	2,90	2,90
						Окисляемость перманг.	1,25	2,42	-		
						Сероводород раств.	74,00	73,60	4		
						Сухой остаток	1,30	1,30	-		
						Хлориды	1,11	1,09	4		
92	Восточный АО "Водопровод"	г. Усть-Лабинск	Хозбытовые сточные воды и отходы	N_1p	Понтический	Аммиак (по азоту)	1,14	1,15	4	6,27	0,63
93	ОАО "Водопровод"	ст. Каневская	Подтягивание некондиционных природных вод	N_2k	Киммерийский	Сероводород раств.	15,60	15,40	4	7,71	3,37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
94	Крыловское МУП "Водоканал"	ст. Крыловская	Подтягивание некондиционных природных вод	N_2k	Киммерийский	Сероводород раств.	14,20	14,20	4	1,57	1,22
						Сухой остаток	1,16	1,16	-		
95	Крыловское МУП "Водоканал"	ст. Октябрьская, п. Темп, х. Сборный	Подтягивание некондиционных природных вод	N_2k	Киммерийский	Железо общее	1,20	1,37	3	2,34	1,17
						Сероводород раств.	3,40	61,80	4		
Ростовская область											
96	Белокалитвенский Левобережный - I	г.Белая Калитва (7 км южнее)	Сточные воды промышленных предприятий	Q_{III}-H	Верхненеоплейстоценово-голоценовый	Минерализация	1,85	1,93	-	4,77	2,81
						Натрий	1,54	1,52	2		
						Магний	1,97	1,62	3		
						Хлориды	1,10	1,05	4		
						Сульфаты	1,42	1,44	4		
						Жесткость общая	2,76	2,65	-		
						Марганец	3,60	3,30	3		
97	Белокалитвинский Правобережный	г.Белая Калитва	Сточные воды промышленных предприятий	Q_N+C_3	Неоплейстоценовый, верхнекаменноугольный	Жесткость общая	1,91	2,96	-	1,13	0,86
						Магний	1,22	1,39	3		
						Марганец	12,10	11,50	3		
						Минерализация	1,53	1,54	-		
						Натрий	1,07	1,16	2		
98	Донецкий	г.Донецк	Шахтные воды	K_2	Верхнемеловой	Железо общее	10,20	10,50	3	7,01	7,01
						Жесткость общая	2,11	2,04	-		
						Сульфаты	1,25	1,39	4		
						Сухой остаток	1,62	1,48	-		
100	Сальский	г.Сальск	Сточные воды промышленных предприятий	N_1(kr-kn)	Караганско-конкский	Сухой остаток	1,36	1,31	-	4,44	3,61
100	Большесуходольский	х.Лопуховатый, ст.Станица, х.Уляшкин	Нет сведений	K_2	Верхнемеловой	Жесткость общая	2,14	2,47	-	28,65	6,82
						Минерализация	1,34	1,36	-		
101	Водозабор ЕМУП "Коммунальник"	ст. Егорлыкская	Коммунально-бытовые стоки	N_1p	Понтический	Жесткость общая	1,63	2,11	-	3,24	2,02
						Сухой остаток	1,51	1,54	-		
						Хлориды	4,42	1,71	4		
102	МП ЖКХ Кагальницкого сельского поселения	ст. Кагальницкая	Коммунально-бытовые стоки	N_2ak	Азово-кубанский	Жесткость общая **	2,97	2,66	-	1,35	0,12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Магний **	1,41	2,10	3		
						Натрий **	2,61	2,70	2		
						Минерализация **	2,84	2,91	-		
						Сульфаты **	3,25	3,10	4		
103	МУП "Водоканал"	п. Матвеев Курган	Сточные воды	K_2-PG_1	Верхнемеловой-палеоценовый	Жесткость общая **	1,14	1,09	-	3,67	0,37
						Минерализация **	1,05	1,08	-		
Республика Адыгея											
104	Гавердовский	п. Гавердовский	Сточные воды промышленных предприятий	N_1sr	Сарматский	Железо общее	1,63	4,03	3	4,66	4,32
						Жесткость общая	1,15	1,07	-		
						Марганец	1,40	1,30	3		
105 *	МУП "Водоканал"	г.Адыгейск	Нет сведений	QEap	Эоплейстоценовый (апшеронский)	Марганец	-	1,60	3	3,21	0,25
Республика Крым											
106	Воронцовский	г.Красноперекопск	Подтягивание некондиционных природных вод	N_1(s+m+p)	Сармат-мэотис-понтический	Аммоний	2,67	5,27	4	5,57	н.с.
107	Ивановский	с.Ивановка	Нет сведений	N_1s	Сарматский	Нитраты	1,17	1,19	3	42,01	н.с.
г.Севастополь											
108	Орловский	с.Орловка	С/х угодья, подтягивание некондиционных природных вод (акватория Черного моря)	N_1sr	Сарматский	Нитраты	1,30	1,22	3	17,38	17,32
						Хлориды	1,20	1,10	4		
109	Качинский	п. Кача	Подтягивание некондиционных природных вод (акватория Черного моря)	N1sr	Сарматский	Хлориды **	1,13	1,83	4	1,28	н.с.
СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Ставропольский край											
110	ГУП СК "Ставрополькрай-водоканал" (филиал "Восточный")	с.Прасковея	Нет сведений	N_1sr	Сарматский	Аммоний	2,09	1,95	4	н.с.	н.с.
						Железо общее **	1,10	1,20	3		
111	ГУП СК "Ставрополькрайводоканал" (филиал "Восточный") ПТП Бу-	г.Буденновск	Нет сведений	N_2a+QEap	Акчагыльский и эоплейстоценовый (апшеронский)	Аммоний	3,99	3,54	4	9,00	н.с.
						Железо общее	1,23	1,73	3		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	денновское										
112	ФГУП СК "СКВК" - "Западный" ПТП Красногвардейское	п.Коммунар	Нет сведений	N1sr+N1p	Сарматский, понтский	Аммоний	1,28	1,28	4	1,18	0,88
113	ГУП СК "Ставрополькрай-водоканал" - "Западный" ПТП Красногвардейское	с.Красногвардейское	Нет сведений	N_2p+N_1sr	Понтический и сарматский	Аммоний	1,27	1,27	4	2,01	1,55
114	ГУП СК "Ставрополькрай-водоканал" Филиал "Восточный" ПТП Буденновское	с. Покойное	Нет сведений	N_1sr+N_2a	Сарматский, акчагыльский	Аммоний	2,94	2,71	4	1,73	н.с.
						Железо общее	1,10	1,37	3		
				N_1sr	Сарматский	Аммоний	2,85	2,69	4		
						Железо общее	1,07	1,30	3		
115	ВДЗБ Правобережный ГУП СК "Ставрополькрай-водоканал" Филиал "Восточный" ПТП Буденновское	г.Буденновск (восточная окраина)	Нет сведений	N_1sr+N_2a	Сарматский, акчагыльский	Аммоний	2,50	2,41	4	н.с.	н.с.
						Железо общее **	1,40	1,03	3		
				N_1sr	Сарматский	Аммоний	2,15	2,23	4		
						Железо общее	-	1,07	3		
116	ГУП СК "Ставрополькрай-водоканал" Филиал "Восточный" ПТП Арзгирское	сс. Садовое и Петропавловское	Нет сведений	N_1sr	Сарматский	Аммоний	1,67	1,53	4	н.с.	н.с.
117	ГУП СК "Ставрополькрай-водоканал" Филиал "Восточный" ПТП Буденновское	с.Стародубское	Нет сведений	N_1sr+N_2a	Сарматский, акчагыльский	Аммоний	1,91	2,53	4	2,72	н.с.
						Железо общее **	3,30	1,10	3		
				N_1sr	Сарматский	Аммоний	2,25	2,60	4		
						Железо общее **	2,37	1,13	3		
Республика Дагестан											
118	Городской ООО "Водкан"	г. Дербент	Подтягивание некондиционных природных вод.	N_1sr	Сарматский	Сухой остаток	1,50	1,07	-	7,01	2,51
119	ОАО "Кизлярский горводоканал"	г.Кизляр	Нет сведений	Q_Ib	Нижненеоплейстоценовый (бакинский)	Бор	4,68	6,58	2	6,04	н.с.
						Бром	3,60	3,40	2		
						Кремний	1,34	4,17	2		
						Мышьяк	> 20	63,70	1		
						Удельная суммарная альфа-активность	-	1,35	-		
120	СП "с/с Александрий-	с.Александрийск	Нет сведений	Q1b	Бакинский	Нитриты	-	1,42	2	1,01	0,25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
*	ская"	ая				Мышьяк	-	9,80	1		
						Кремний	-	1,50	2		
						Сухой остаток	-	1,62	-		
				Qeap	Эоплейстоценовый (апшеронский)	Нитриты	-	1,84	2		
						Бор	-	1,84	2		
						Мышьяк	-	12,20	1		
						Сухой остаток	-	1,47	-		
Республика Ингушетия											
121	Восточный	г.Сунжа	Подтягивание некондиционных природных вод	Q_N	Неоплейстоценовый	Жесткость общая	2,66	2,57	-	39,68	2,2
122 *	Назранский	г.Назрань	Подтягивание некондиционных природных вод	Q_1	Нижненеоплейстоценовый	Кремний	-	1,24	2	3,00	0,33
Кабардино-Балкарская Республика											
123	Искож	г.Нальчик (северо-восточная окраина)	Хвостохранилище гидрометзавода, промзона комбината "Искож"	Q_{II-III}	Средне -верхненеоплейстоценовый	Нитраты	1,16	1,12	3	4,0	н.с.
Республика Северная Осетия-Алания											
124	МУП "Моздокский водоканал"	г.Моздок	Возможно склады ГСМ военного аэродрома (авиационный керосин)	Q_{I-II}	Нижне-среднеплейстоценовый	Керосин техн.	2,70	2,80	4	9,95	н.с.
				$N_2a+QEap$	Акчагыльский и эоплейстоценовый (апшеронский)	Керосин техн.	3,40	3,30	4		
Чеченская Республика											
125	Старосунженский	г.Грозный	Нет сведений	Q_{II-III}	Средне-верхненеоплейстоценовый	Жесткость общая	1,51	1,49	-	11,90	1,70
ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Нижегородская область											
126	Городской ОАО "ДВК"	г.Дзержинск	Подтягивание некондиционных природных вод	Q	Четвертичный	Минерализация	2,08	1,91	-	20,79	н.с.
						Сульфаты	2,81	2,56	4		
						Железо общее	103,33	96,67	3		
Самарская область											
127	НФС-3 ООО "Самарские коммунальные системы"	г.Самара	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Аммоний	1,28	1,32	4	27,25	27,25
						Железо общее	11,67	10,67	3		
						Жесткость общая	2,47	2,40	-		
						Марганец	5,20	4,70	3		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Минерализация	1,94	1,96	-		
						Сульфаты	1,40	1,48	4		
128	водозабор № 1 НМУП "Водоканал" ВНС-1	г.Новокуйбышевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	4,03	4,14	-	10,45	10,45
						Минерализация	2,09	2,12	-		
						Сульфаты	2,10	2,29	4		
129	водозабор № 2 НМУП "Водоканал" ВНС-2	г.Новокуйбышевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	3,87	3,74	-	11,71	11,71
						Минерализация	2,24	2,11	-		
						Сульфаты	2,09	1,88	4		
130	Северный АО "Водоканал"	г.Чапаевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Минерализация	1,06	1,09	-	2,15	2,15
						Жесткость общая	2,06	2,04	-		
131	Южный ООО "Водоканал"	г.Чапаевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	3,19	3,03	-	2,08	2,08
						Минерализация	2,40	1,95	-		
						Сульфаты	1,26	1,24	4		
132	Титовский ООО "Водоканал"	г.Чапаевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	3,19	3,03	-	3,30	3,30
						Минерализация	1,77	1,58	-		
						Сульфаты	1,10	1,57	4		
133	Губашевский ООО "Водоканал"	г.Чапаевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	3,23	3,13	-	3,57	3,57
						Минерализация	1,65	1,76	-		
						Сульфаты	1,13	1,24	4		
134	ОАО "Промсинтез"	г.Чапаевск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Железо общее **	12,00	6,00	3	2,06	2,06
						Жесткость общая **	4,49	4,80	-		
						Минерализация **	3,05	3,05	-		
						Сульфаты **	1,34	1,80	4		
						Хлориды **	1,31	1,73	4		
Республика Башкортостан											
135	Нуркеевский	г.Туймазы (2 км ЮВ)	Подтягивание некондиционных природных вод	P_1u	Уфимский	Жесткость общая	2,60	2,51	-	1,10	н.с.
						Сульфаты	1,98	1,88	4		
						Сухой остаток	1,77	1,68	-		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
136	МУП "Буздякский коммунальный сервис"	с.Буздяк	Хозбытовые сточные воды и отходы	P_1u	Уфимский	Нитраты	2,00	3,11	3	н.с.	н.с.
Республика Марий Эл											
137	Волжский № 1 (Центральный) ОАО "Водоканал" г.Волжск	г.Волжск	Подтягивание некондиционных природных вод	N-Q	Неоген-четвертичный	Жесткость общая	2,07	2,07	-	1,74	1,30
						Сульфаты	1,21	1,21	4		
				P_2kz	Казанский	Жесткость общая	2,06	2,09	-		
						Сульфаты	1,20	1,21	4		
138	Волжский № 2 (оз.Конопляное) ОАО "Водоканал" г.Волжск	г.Волжск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Железо общее	3,27	3,13	3	5,79	5,02
						Жесткость общая	2,19	2,13	-		
						Марганец	5,70	5,80	3		
						Сульфаты	1,04	1,02	4		
139	Волжский № 3 (Промузел) ОАО "Водоканал" г.Волжск	п.Приволжский	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Железо общее	7,03	8,00	3	3,34	3,34
						Жесткость общая	1,59	1,59	-		
						Марганец	4,70	4,90	3		
140	Арбанский МУП "Водоканал" г.Йошкар-Олы	г.Йошкар-Ола	Подтягивание некондиционных природных вод	N-Q	Неоген-четвертичный	Железо общее	2,90	3,13	3	65,40	1,77
141	Сергушкинский МУП Водоканал г.Звенигово	д. Сергушкино (9,7 км на восток)	Подтягивание некондиционных природных вод	Q_{III}	Верхнечетвертичный	Жесткость общая	1,17	1,30	-	1,37	1,37
						Минерализация **	1,05	1,16			
142	Городской (кирпичный завод) МУП "Водоканал"	г. Козьмодемьянск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2ur	Уржумский	Жесткость общая	1,26	1,34	-	2,29	1,27
						Сульфаты **	1,51	1,54	4		
Республика Мордовия											
143	Октябрьский	г.Саранск (юго-западная часть)	Подтягивание некондиционных природных вод	C_{2-3}	Средне-верхнекаменноугольный	Жесткость общая	1,47	1,63	-	9,36	9,36
						Сухой остаток	1,32	1,22	-		
144	ОАО "Биохимик"	г.Саранска (центральная часть)	Подтягивание некондиционных природных вод	C_{2-3}	Средне-верхнекаменноугольный	Жесткость общая	1,42	1,26	-	1,06	0,43
145	ООО "Саранский светотехнический завод "Лисма"	г.Саранск (северная окраина)	Подток некондиционных природных вод из нижележащего водоносного горизон-	C_{2-3}	Средне-верхнекаменноугольный	Железо общее	1,77	1,27	3	1,46	1,46
						Жесткость общая	1,60	1,50	-		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			та								
146	АО "САН Ин Бев"	р.п.Ялга (северная окраина)	Подтягивание некондиционных природных вод	C_{2-3}	Средне-верхнекаменноугольный	Жесткость общая	1,64	1,57	-	2,14	2,14
						Железо общее	1,27	1,40	3		
						Сухой остаток **	1,21	1,01	-		
147	МП "Саранскгорводоканал"	р.п.Луховка	Подтягивание некондиционных природных вод	C_{2-3}	Средне-верхнекаменноугольный	Жесткость общая	1,36	1,43	-	1,42	1,42
						Сухой остаток	1,02	1,10	-		
148	МП "Саранскгорводоканал"	п.Ялга (северо-западнее)	Подтягивание некондиционных природных вод	C_{2-3}	Средне-верхнекаменноугольный	Жесткость общая	1,43	1,34	-	1,20	1,20
Республика Татарстан											
149	Западный ОАО "Водоканалсервис"	г.Зеленодольск	Подтягивание некондиционных природных вод	Q_2	Среднечетвертичный	Железо общее	5,03	3,57	3	17,58	11,10
						Марганец	2,51	1,73	3		
						Жесткость общая	3,06	3,57	-		
						Минерализация	1,57	2,19	-		
						Сульфаты	1,39	2,01	4		
150	Восточный ОАО "Водоканалсервис"	г.Зеленодольск	Подтягивание некондиционных природных вод	P_1s-Q_2	Сакмарско-среднечетвертичный	Железо общее	26,00	8,33	3	3,41	2,93
						Жесткость общая	4,01	4,00	-		
						Марганец	10,40	2,50	3		
						Минерализация	2,15	2,12	-		
						Сульфаты	1,22	1,87	4		
151	Мирный (МУП "Водоканал")	г.Казань	Подтягивание некондиционных природных вод	N_2	Плиоценовый	Железо общее	14,90	33,03	3	6,46	6,46
						Марганец	7,40	7,80	3		
						Жесткость общая	1,41	2,07	-		
						Нефтепродукты	0,70	1,30	-		
152	Дербышки (МУП "Водоканал")	п.Дербышки	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	2,86	2,50	-	4,86	4,86
						Железо общее	0,17	2,27	3		
						Минерализация	1,41	1,18	-		
						Сульфаты	1,47	0,73	4		
153	Азино (МУП "Водоканал")	г.Казань (мкр. Азино)	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	2,74	2,86	-	2,58	0,53
						Марганец	1,39	1,26	3		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Минерализация	1,36	1,34	-		
						Сульфаты	1,23	1,23	4		
						Стронций	1,26	1,16	2		
154	ОАО "Торговый дом ЦУМ"	г. Казань	Подтягивание некондиционных природных вод	P_2kz	Казанский	Жесткость общая **	3,86	3,86	-	1,95	1,95
						Минерализация **	2,08	1,08	-		
						Железо общее **	1,17	3,73	3		
155	Баряшево ОАО "Бугульма-Водоканал"	д.Анненково	Нет сведений	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	1,14	1,07	-	1,25	1,25
						Нитраты	1,05	2,16	3		
156	Филиал "Спасский" ОАО "УКС"	д.Ржавец	Нет сведений	Q_2	Среднечетвертич-ный	Железо общее	9,73	1,07	3	1,59	0,75
157	Васильевский, ОАО "Зеленодольск-Водоканалсервис"	пгт.Васильево (1,2 км севернее)	Нет сведений	P_2kz	Казанский	Жесткость общая	2,34	2,47	-	2,17	0,65
						Минерализация	1,18	1,23	-		
						Сульфаты	1,09	1,18	4		
158 *	Западный ОАО "Буинск-Водоканал"	г.Буинск	Хозбытовые сточные воды и отходы	P_2ur	Уржумский	Жесткость общая	-	1,64	-	1,34	0,93
						Нитраты	-	1,40	3		
						Минерализация	-	1,05	-		
УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Свердловская область											
159	Зона Поздняя	г.Верхняя Пышма	Ликвидированный Пышминско-Ключевской рудник, частная застройка городской территории	$R\text{-}C_1$	Рифейско-нижнекаменноугольный	Нитраты	1,29	1,37	3	1,56	1,56
160 *	Двуреченский	п. Двуреченск, северо-западная окраина	Хозбытовые сточные воды и отходы	Pz	Палеозойский	Нитраты	-	1,64	3	2,11	0,39
161	Липовский	с.Липовское	Активизация процессов сернокислотного выщелачивания в Липовском карьере в результате его затопления	$R\text{-}D_1$	Рифейско-нижнедевонский	Никель	1,35	1,35	2	9,84	4,08

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ханты-Мансийский автономный округ											
162	Нижневартовский ГПЗ	г.Нижневартовск	Нижневартовский газоперерабатывающий комплекс	PG_3(at+nm)	Атлым-новомихайловский	Нефтепродукты **	1,10	2,20	-	2,21	0,09
Ямало-Ненецкий автономный округ											
163 *	Новоуренгойский	5 км западнее г.Новый Уренгой	Хозбытовые сточные воды и отходы	PG_3	Олигоценовый	Нефтепродукты	-	2,20	-	28,44	0,86
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Красноярский край											
164	Групповой водозабор	с.Александровка	Хозбытовые сточные воды и отходы	J_{1-2}	Нижне-среднеюрский	Марганец	-	4,20	3	3,55	н.с.
						Окисляемость перманг.	1,52	1,28	-		
Кемеровская область - Кузбасс											
165	Ягуновский ОАО "СКЭК"	г.Ягуновский	Нет сведений	P_2	Среднепермский	Мышьяк	1,20	2,20	1	3,36	н.с.
						Никель	-	12,00	2		
166	Кедровский ОАО "СКЭК"	д. Бердовка	Нет сведений	C_1(t-v)	Турнейско- визейский	Мышьяк	1,60	1,10	1	9,33	н.с.
Новосибирская область											
167	Береговой - 1	г.Новосибирск (Академгородок)	Хозбытовые сточные воды и отходы	D_3+Q_{II}	Верхнедевонский и среднечетвертичный	Мышьяк	2,90	2,20	1	5,67	0,16
						Нефтепродукты	1,20	1,20	-		
168	ООО "Горводоканал"	п.Безменово	Нет сведений	Q_{I-II}	Нижне-средне-неоплейстоценовый	Мышьяк	1,53	1,90	1	2,16	1,08
Томская область											
169	Водозабор № 1 ОАО "Северский водоканал"	г. Северск	Нет сведений	PG_2jr	Юрковской	Формальдегид	-	1,66	2	12,99	1,15
170	Водозабор № 2 ОАО "Северский водоканал"	г.Северск	Нет сведений	PG_3at	Атлымский	Формальдегид	-	2,82	2	10,93	0,45
Республика Хакасия											
171	ООО "Сорские тепловые сети"	г.Сорск	Сорский ГОК	$Є_1$	Нижнекембрийский	Молибден	3,28	11,86	3	1,86	н.с.
						Нефтепродукты	16,00	2,65	-		
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ											
Приморский край											
172	Славянский	г.Уссурийск	Хозбытовые сточные воды и отходы	PG-N	Палеоген-неогеновый	Аммоний	2,03	1,99	4	1,19	0,48
Хабаровский край											
173	Нефтеперерабатывающий завод	г.Комсомольск-на Амуре	Территория завода	N(1-2)srv-H	Серравальско-голоценовый	Аммоний	1,29	2,03	4	6,36	н.с.
						Нефтепродукты	15,30	16,00	-		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

* Загрязнение выявлено впервые в 2021 г.

** Данные за 2020 г. отсутствуют (приведены сведения за более ранний период)

ЧАСТЬ 2
ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

- НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ МОНИТОРИНГА ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- РАЗВИТИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

- ОЦЕНКА ОПРАВДЫВАЕМОСТИ ПРОГНОЗОВ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

1. НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА ОПАСНЫХ ЭГП

Мониторинг опасных ЭГП, как подсистема государственного мониторинга геологической среды, действует с 1994 г. (Приказ Комитета РФ по геологии и использованию недр № 117 от 11.07.1994 «Об организации службы государственного мониторинга геологической среды»). До этого в составе бывшего Министерства геологии СССР действовали оползневые станции, затем комплексные гидрогеологические и инженерно-геологические партии (Московская, Горьковская, Ставропольская, Черноморская и др.) которые выполняли функции в некоторой части сходные с функциями государственного мониторинга. Однако эти организации осуществляли свою деятельность только в районах с активным развитием наиболее опасных ЭГП, где объективно существовала необходимость решения задач, связанных с воздействием геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты.

В настоящее время в рамках реализации мероприятия 1.3. «Государственный мониторинг состояния недр, гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка» Государственной программы Р «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (далее – Государственная программа), утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 322, мониторинг опасных ЭГП осуществляется по пунктам ГОНС, количество которых регламентировано Государственной программой.

Так, в 2021 г. ГОНС мониторинга опасных ЭГП включала в себя 931 пунктов наблюдений, в т.ч. по федеральным округам: Северо-Западный – 38, Центральный – 152, Южный – 153, Северо-Кавказский – 163, Приволжский – 154, Уральский – 62, Сибирский – 138, Дальневосточный – 71 (табл. 2.1.1).

Пункты наблюдений размещены как в природных, так и природно-техногенных условиях, на участках с высокой пораженностью или интенсивным развитием ЭГП на различных территориях, однако наибольшее значение придавалось участкам, подверженным негативным воздействиям опасных ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты и земли различного назначения. Поэтому большинство пунктов наблюдений расположено в зоне высокого риска воздействий опасных ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты (рис. 2.1.1).

Пункты наблюдений опасных ЭГП, подразделяются на три типа: площадные, линейные и точечные.

К *площадному типу* относятся:

- участки дежурных инженерно-геологических обследований,
- участки детальных наблюдений,
- геокриологические полигоны.

На участках дежурных инженерно-геологических обследований проводятся обследования различного масштаба (от 1:10 000 до 1:200 000), в ходе которых осуществляется выявление и учет активизировавшихся проявлений опасных ЭГП, визуальная оценка активности этих проявлений, устанавливаются факторы, влияющие на активизацию опасных ЭГП. Кроме того, выясняется степень подверженности населенных пунктов и народнохозяйственных объектов воздействию ЭГП. Частота наблюдений на таких пунктах варьируется от 1 до 2 раз в год.

На участках детальных наблюдений помимо визуальных наблюдений, производятся замеры по грунтовым реперам и маркам, в том числе геодезическими методами. Также обследуются населенные пункты и хозяйственные объекты, находящиеся в зоне воздействия ЭГП. Кроме того, на участках детальных наблюдений проводятся наблюдения при помощи гражданских беспилотных воздушных судов (далее – БВС), позволяющие отследить динамику развития процессов путем сопоставления ортофотопланов изучаемой территории, построенных по результатам обработки залетов БВС в разное время. Частота наблюдений на таких пунктах может превышать 2 раз в год.

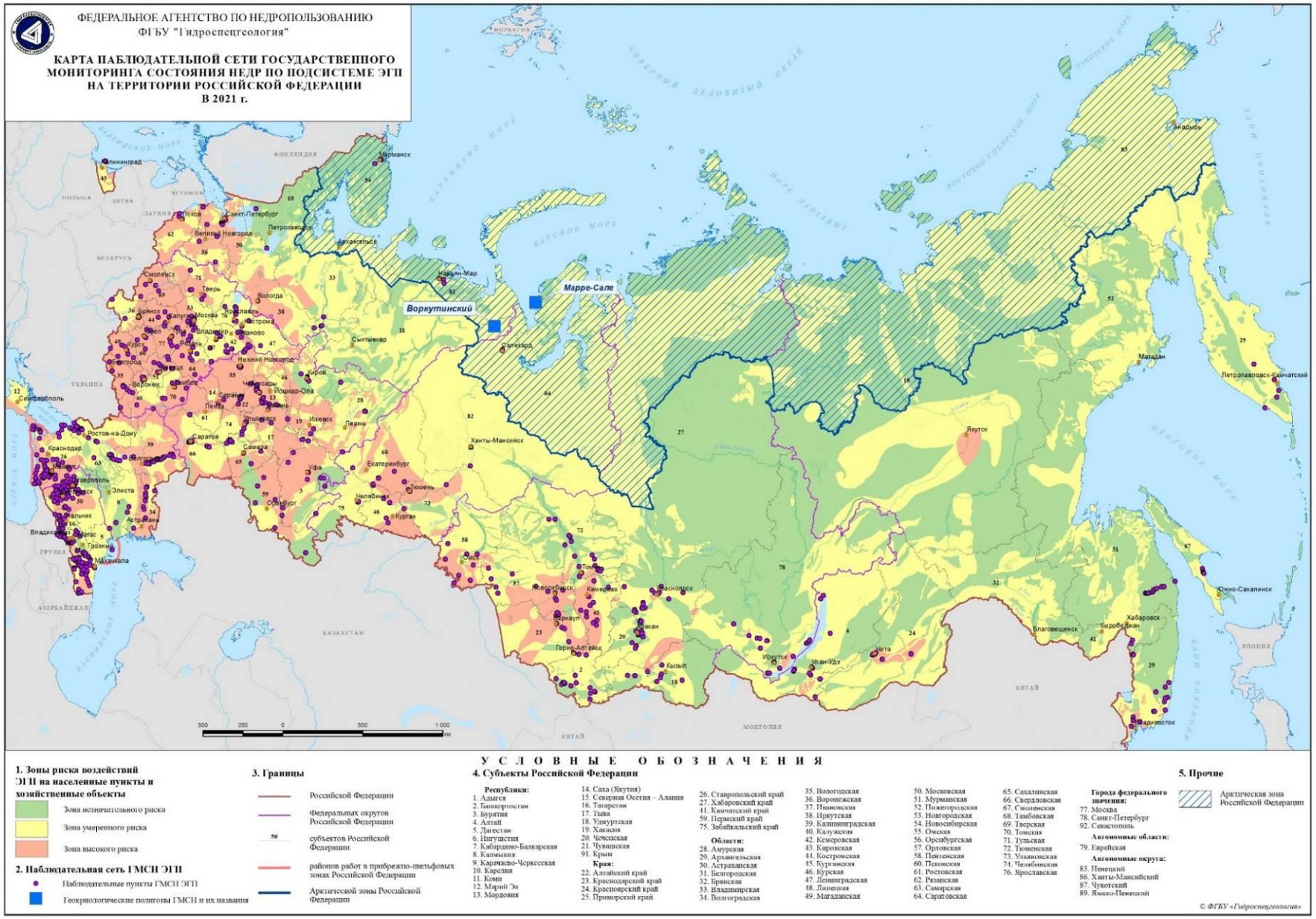


Рис. 2.1.1 Карта наблюдательной сети государственного мониторинга опасных ЭГП на территории Российской Федерации в 2021 г.

Таблица 2.1.1

Распределение пунктов наблюдений ГМСН по подсистеме опасные ЭГП в пределах федеральных округов Российской Федерации в 2021 г.

Федеральный округ	**Количество наблюдательных пунктов ГМСН по подсистеме опасные ЭГП в 2021 г.**
Северо-Западный	38
в т.ч на территории Воркутинского геокриологического полигона	*8*
Центральный	152
Южный	153
в т.ч. в прибрежно-шельфовых зонах Черного, Азовского морей	*6*
в том числе на территории Сочинского полигона	*10*
Северо-Кавказский	163
в т.ч. в прибрежно-шельфовой зоне Каспийского моря	*1*
Приволжский	154
Уральский	62
в т.ч. на территории геокриологического полигона Марре-Сале	*29*
Сибирский	138
в т.ч. в пределах Байкальской природной территории	*15*
Дальневосточный	71
в т.ч. в пределах Байкальской природной территории	*15*

На геокриологических полигонах Воркутинский (Республика Коми) и Марре-Сале (Ямало-Ненецкий автономный округ) проводятся наблюдения за процессами криогенной группы по термометрическим скважинам, пучинномерным площадкам и створам, а также по снегомерным трассам. В пределах полигонов функционируют автоматизированные комплексы измерения температуры горных пород на разных глубинах с периодичностью 2-4 раза в сутки.

Помимо сухопутной части, государственным мониторингом опасных ЭГП охвачены прибрежно-шельфовые зоны (далее – ПШЗ) Азовского, Черного, Каспийского морей. В пределах ПШЗ вышеуказанных морей также организованы пункты площадного типа, в пределах которых проводятся следующие виды работ: гидролокация бокового обзора; непрерывное сейсмоакустическое профилирование; отбор проб и образцов грунтов для определения физико-механических свойств, газового и химического состава; отбор проб морской воды для определения химического состава; георадиолокационное профилирование и подводное фототелепрофилирование.

Площадной тип пунктов наблюдений является самым распространенным типом ГОНС мониторинга опасных ЭГП. В 2021 г. насчитывалось 875 площадных пунктов.

К *линейному типу* пунктов ГОНС мониторинга опасных ЭГП относятся створы полуинструментальных и геодезических измерений. По створам получают количественные показатели состояния опасных ЭГП (смещений участков земной поверхности в зонах развития опасных ЭГП) по грунтовым реперам и маркам. Измерение положения грунтовых реперов и марок позволяет определить следующие характеристики смещений земной по-

верхности: абсолютную величину смещений, направление смещений, максимальную величину смещений за промежуток времени между двумя наблюдениями. В основном грунтовые реперы и марки располагаются по прямым линиям – профилям или створам.

При ведении ГМСН створы геодезических измерений чаще используют для оценки развития процесса криогенного пучения в пределах геокриологических полигонов по средствам определения разности абсолютных отметок реперов, измеренных в разные циклы наблюдений. Линейный тип пунктов ГОНС мониторинга опасных ЭГП сосредоточен в Северо-Западном, Приволжском, Уральском и Сибирском и федеральных округах. В 2021 г. насчитывалось 43 пункта линейного типа. Необходимо отметить, что створы полуинструментальных и геодезических измерений могут быть размещены в пределах площадного пункта наблюдений, в качестве дополнительного источника информации о состоянии опасных ЭГП.

К *точечному типу* пунктов наблюдений относятся гидрогеологические и термометрические скважины, реперы и марки. Наибольшее количество точечных пунктов наблюдений (термометрические скважины) расположено в пределах геокриологических полигонов Воркутинский и Марре-Сале. Гидрогеологические скважины, оборудованные для наблюдений за развитием процесса подтопления, размещены в Южном, Уральском и Сибирском федеральных округах. В 2021 г. насчитывалось 13 пунктов точечного типа. Необходимо отметить, что гидрогеологические и термометрические скважины, реперы и марки могут быть размещены в пределах площадного пункта наблюдений, в качестве дополнительного источника информации о состоянии опасных ЭГП.

В соответствии с Перечнем объектов работ специального геологического назначения, геолого-геофизических работ по прогнозу землетрясений, гидрогеологической, инженерно-геологической и геоэкологической съемки, работ по мониторингу состояния и охраны геологической среды по геологическому изучению недр и воспроизводству минерально-сырьевой базы, финансируемых за счет субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственных заданий Федерального агентства по недропользованию на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов, утвержденный приказом Роснедр от 30.12.2020 № 605 работы по ведению наблюдений, сбору и обобщению качественных и количественных показателей состояния недр прибрежно-шельфовых зон Белого, Баренцева и Балтийского морей, Японского и Охотского выделены в отдельные объекты «Государственный мониторинг состояния недр по территории Российской Федерации в 2020-2022 годах (прибрежно-шельфовые зоны Белого, Баренцева и Балтийского морей) и «Государственный мониторинг состояния недр по территории Российской Федерации в 2020-2022 годах (прибрежно-шельфовые зоны Японского и Охотского морей) и выполняются ФГБУ «ВСЕГЕИ» и ФГБУ «ВНИИОкеангеология» соответственно.

В рамках ведения ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» наблюдения проводятся за состоянием более 20 генетических типов ЭГП. Распределение пунктов ГОНС мониторинга опасных ЭГП по количеству и генетическим типам представлено на рисунке 2.1.2 На рисунке видно, что по генетическим типам наибольшее количество пунктов организовано для наблюдений за состоянием оползневого процесса (586), обвально-осыпных процессов (180), овражной эрозии (164) и карстово-суффозионных процессов (61), что обусловлено наибольшим распространением и опасностью данных процессов. Важно отметить, что количество пунктов по генетическим типам может отличаться от общего количества пунктов ввиду того, что в пределах одного площадного пункта могут вестись наблюдения за несколькими генетическими типами опасных ЭГП.

Рис. 2.1.2 Распределение ГОНС мониторинга опасных ЭГП по генетическим типам изучаемых процессов в 2021 г.

2. РЕГИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ОПАСНЫХ ЭГП НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Широкое распространение различных генетических типов опасных экзогенных геологических процессов на территории Российской Федерации, в том числе на освоенных территориях, обусловливает необходимость ведения государственного мониторинга опасных ЭГП. Экзогенные геологические процессы (далее – ЭГП) это – совокупность процессов, происходящих на поверхности Земли или в верхней части литосферы, обусловленных внешними силами – воздействия атмосферы, гидросферы, криосферы и т.д., космическими силами – радиацией, гравитацией и т.д. К проявлениям опасных ЭГП относятся оползни, обвалы, осыпи, овраги, карстовые провалы и воронки, бугры пучения, термокарстовые озера и т.д.

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

Назначением мониторинга опасных ЭГП является обеспечение ведомств и организаций информацией о проявлениях, факторах и воздействиях опасных 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 опасных ЭГП являются участки недр, пораженные опасными ЭГП, сопряженные с техногенными, природоохранными объектами и землями различного назначения, испытывающими непосредственное воздействие этих ЭГП или находящимися в зоне потенциальной опасности.

При ведении мониторинга опасных 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, полученных в результате специальных инженерно-

геологических обследований территорий, подверженных ЭГП. Учет воздействий ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты ведется по случаям воздействий, в т.ч. вызвавших ЧС, начиная с локальных и выше. При этом учитываются факторы активизаций ЭГП, последствия воздействий, ущерб и другие характеристики.

Изучение режима опасных ЭГП осуществляется по наблюдательным пунктам опорной государственной сети. Действующая наблюдательная сеть мониторинга ЭГП охватывает все регионы страны с высоким уровнем опасности развития ЭГП.

В 2021 г. функционировало 931 наблюдательных пунктов опорной государственной сети, в т.ч. по федеральным округам: Северо-Западный – 38, Центральный – 152, Южный – 153, Северо-Кавказский – 163, Приволжский – 154, Уральский – 62, Сибирский – 138, Дальневосточный – 71.

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

Прогнозирование опасных 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.

Ниже приводится информация о региональной активности опасных ЭГП по территориям федеральных округов Российской Федерации, в том числе по территориям входящих в них субъектов Российской Федерации. Для наиболее опасных ЭГП (оползневого процесса, овражной эрозии и карстово-суффозионных процессов) составлены карты активности (рис. 2.2.1 – 2.2.3)

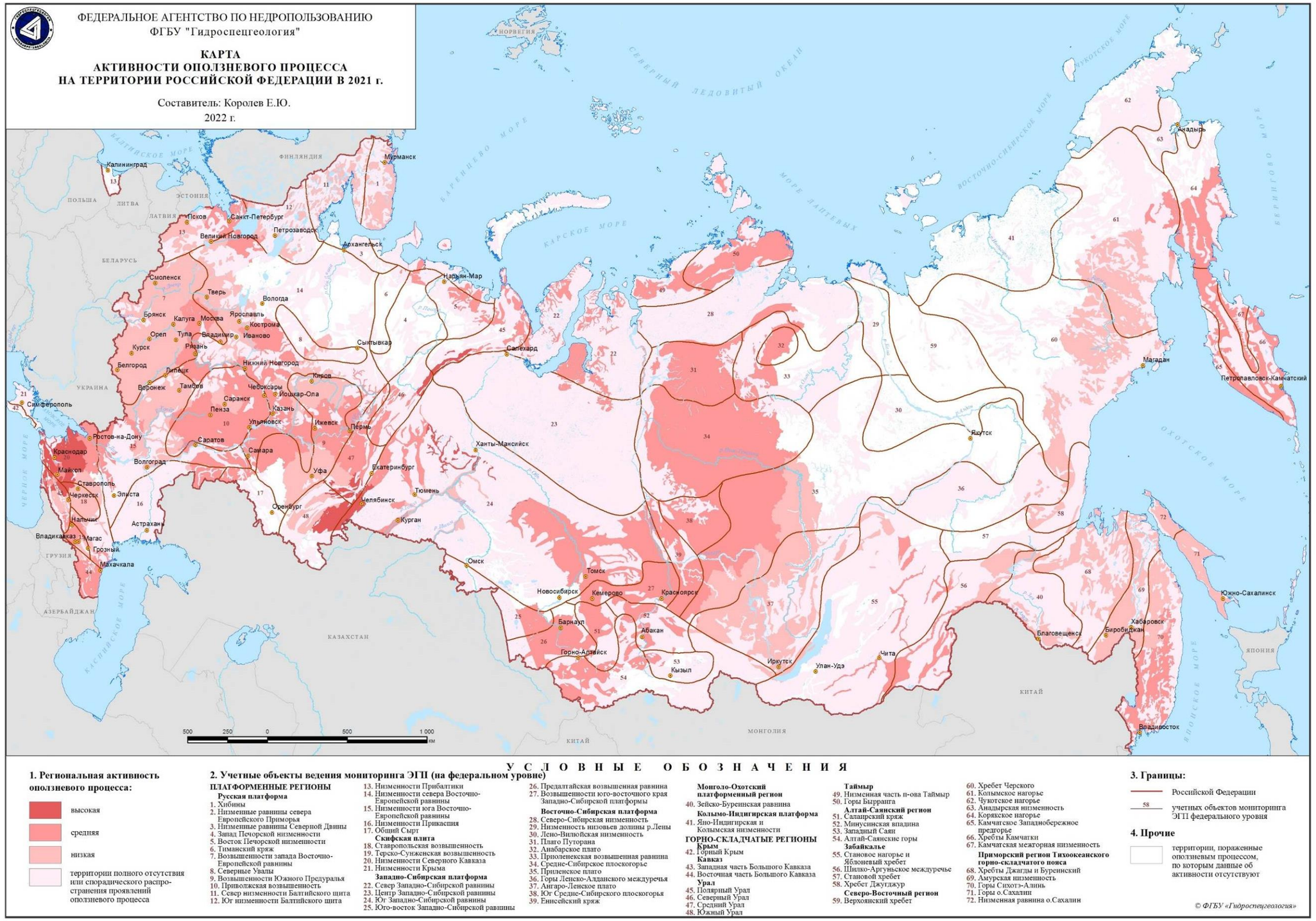


Рис. 2.2.1. Карта активности оползневого процесса на территории Российской Федерации в 2021 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"

КАРТА
АКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОВРАЖНОЙ ЭРОЗИИ
НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2021 г.

Составитель: Королев Е.Ю.
2022 г.

У С Л О В Н Ы Е О Б О З Н А Ч Е Н И Я

1. Региональная активность процесса овражной эрозии:

- очень высокая
- 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. Приленская 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-Аргунское 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. 2.2.2. Карта активности процесса овражной эрозии на территории Российской Федерации в 2021 г.

Рис. 2.2.3. Карта активности карстово-суффозионных процессов на территории Российской Федерации в 2021 г.

2.1. Региональная активность опасных ЭГП на территории Северо-Западного федерального округа

Разнообразие природных условий обуславливает развитие на территории округа практически всех генетических типов ЭГП. Широко распространены комплексы гравитационно-эрозионных и гравитационных процессов (оползневой, обвальный, осыпной, процесс овражной эрозии), карстово-суффозионные, комплекс криогенных процессов (криогенное пучение, термокарст, солифлюкция, курумообразование, термоэрозия), подтопления и др. Наиболее активно гравитационно-эрозионные процессы развиваются в долинах крупных рек: Северная Двина, Вычегда, Мезень, и в долинах рек в границах г. Санкт-Петербурга. В горных районах: Хибины (Мурманская область), Пай-Хой (Ненецкий автономный округ) и Тиманский кряж (Республика Коми) преобладающее значение имеют осыпи, обвалы, оползни. Карстово-суффозионные процессы развиты на территориях Архангельской, Ленинградской, Вологодской, Псковской, Новгородской областей и ограниченно – в Республике Коми (в границах Уральского региона и в Тиманском регионе) и в г. Санкт-Петербурге.

На территории Северо-Западного федерального округа активность большинства генетических типов опасных ЭГП находится в прямой зависимости от метеорологических факторов – в первую очередь от температуры воздуха и количества выпавших атмосферных осадков. Также на активность влияют техногенные факторы, такие как подрезка и динамическое воздействие транспорта на склоны, нарушение стока талых и ливневых вод при осуществлении хозяйственной деятельности.

В 2021 г. температурный режим на территории округа был в пределах среднемноголетних показателей, и немного выше нормы. Основным фактором, обусловливающим степень активности криогенных процессов, выступала повсеместная положительная аномалия температуры воздуха в Республике Коми с превышением нормы за 1981-2010 гг. на 75-100 %. Здесь по результатам наблюдений в 2021 г. была зафиксирована высокая степень активности криогенного пучения. Степень активности деградации ММП колебалась от средней до очень высокой. Количество выпавших осадков было на уровне среднемноголетних значений с незначительным превышением нормы в весенне-осенний процессоопасные сезоны.

Оценка региональной активности ЭГП на территории Северо-Западного федерального округа за 2021 г. проводится по результатам наблюдений на участках ГОНС, данным плановых инженерно-геологических обследований, а также на основе информации, поступившей от недропользователей.

Активность большинства опасных ЭГП (гравитационных, суффозионных, эрозионных, подтопления, криогенных) находится в прямой зависимости от метеорологических факторов – в первую очередь от температуры и количества выпавших атмосферных осадков. Также на степень активности влияют техногенные факторы, такие как хозяйственная деятельность человека (подрезка склонов, динамическое воздействие транспорта, неграмотно или не до конца оборудованные системы стока талых и ливневых вод и др.).

Таким образом, под влиянием вышеуказанных факторов (в том числе, совокупности факторов) на территории Северо-Западного федерального округа в 2021 г. было зафиксировано 92 случая активизации опасных ЭГП. Из них 59 случаев сопровождались воздействием на объекты капитального строительства, линейные объекты и земли различного назначения. Наибольшее количество случаев активизации опасных ЭГП было зафиксировано в Республике Коми (18), а также Новгородской (11) и Ленинградской (10) областях. Негативное воздействие опасных ЭГП отмечалось в пределах всех субъектов Северо-Западного федерального округа (рис. 2.2.4).

Необходимо отметить, что помимо данных, получаемых при ведении государственного мониторинга опасных ЭГП, на территориях Ненецкого автономного

округа и г. Санкт-Петербург также учитывалась информация от недропользователей и Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга.

Рис. 2.2.4. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Северо-Западного федерального округа в 2021 г. в разрезе субъектов Российской федерации

В 2021 г. на территории Северо-Западного федерального округа преобладающее развитие получил оползневой процесс (рис. 2.2.5). Случаи активизации оползневого процесса зафиксированы во всех субъектах округа, за исключением Республики Коми, где преобладало развитие комплекса криогенных процессов.

На остальной территории Северо-Западного федерального округа отмечались незначительные по количеству и масштабам случаи активизаций процессов гравитационной группы (обвально-осыпные, осыпной, обвальный), процесса овражной эрозии, подтопления и дефляции, а также суффозионного процесса и процесса криогенного пучения.

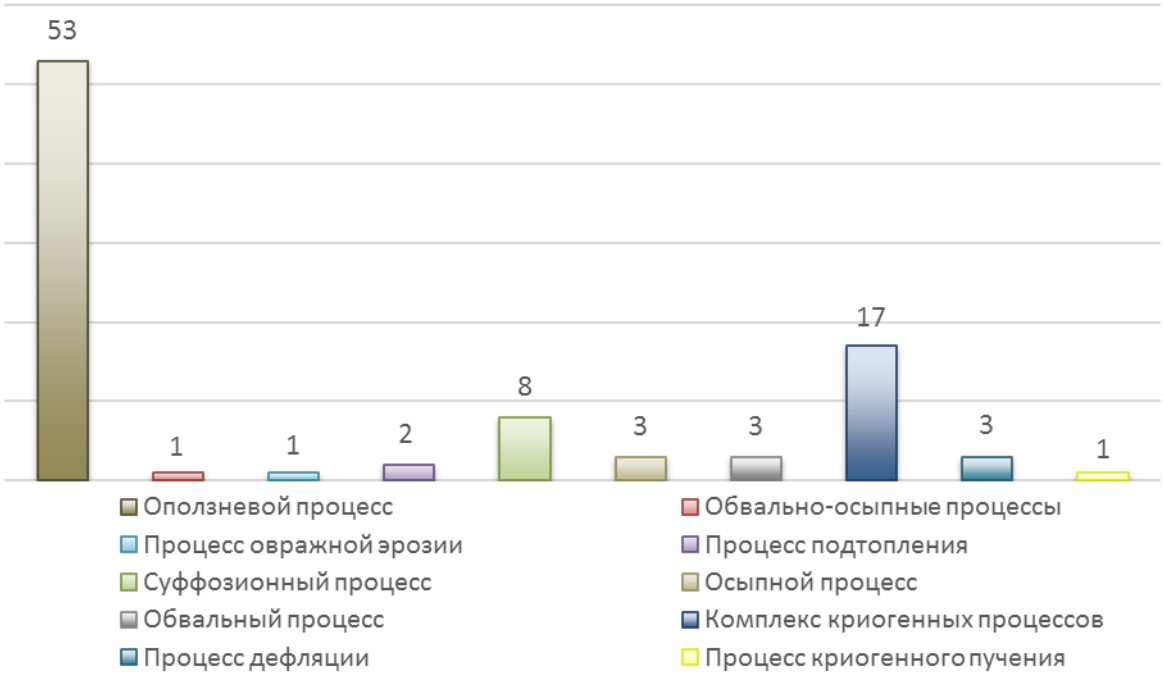


Рис. 2.2.5 Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Северо-Западного федерального округа в 2021 г. по генетическим типам

Республика Карелия. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого процесса.

Оползневой процесс. На территории Республики было зафиксировано 2 случая активизации процесса, которые характеризовались низкой активностью.

В п. Хийденсельга Питкярантского района ещё в конце 2016 г. сошёл крупный оползень. Часть берега, на котором размещены коттеджи базы отдыха и строились новые здания, упала в реку. Один из строящихся домов завис над обрывом. В 2019 г. владельцем участка была произведена подсыпка площадки под нависавшим домом и укрепление насыпи деревянной конструкцией из горизонтально уложенных брёвен (рис. 2.2.6 в). При обследовании в 2021 г. отмечалось, что подвижный склон частично задернован, на отдельных участках наблюдалось отседание бровки, а также наличие мочажин у подножия (рис. 2.2.6 в). Вторично под подвисшим при сходе оползня коттеджем выполнена подсыпка склона и его пригрузка крупнокластичным материалом (рис. 2.2.6 б). Тело и язык оползня частично затоплены речной водой, частично засыпаны землевладельцем гравием с целью устройства пристани для прогулочных катеров (рис. 2.2.6 а). Оползневым телом было перекрыто больше половины русла реки. На склоне отмечаются следы оползания песчаного грунта с образованием «пьяного» леса. В оползневой процесс вовлечены песчаные голоценовые аллювиальные отложения, а также ледниковые моренные породы. Параметры активной части проявления опасного ЭГП: длина – 70 м, ширина – 139 м, высота – 5 м. Отмечалось воздействие на земли населенных пунктов.

В п. Каскесручей Прионежского района наблюдалась активизация оползневого процесса (рис. 2.2.7 а). На данном участке находится 3 крупных проявления оползневого процесса, в пределах которых фиксировалось локальное оползание, осыпание и сплывы (рис. 2.2.7 б), образование свежих стенок отрыва, наклон кустарниковых растений к воде, их падение, нависание дернины вследствие выноса песка. Состав горных пород, затронутых проявлением: пески, с включением гравия и валунов. Параметры активной части проявления опасного ЭГП: длина – 139 м, высота – до 8 м. При активизации оползневого процесса оказывается воздействие на земли водного фонда.

а) общий вид оползневого склона

б) свежая подсыпка оползневого склона со следами отседания, пригрузка крупнокластичным материалом бровки отрыва

в) подпорка насыпи деревянной конструкцией из горизонтально уложенных брёвен и мочажина в нижней части склона

Рис. 2.2.6. Проявление оползневого процесса на береговом склоне территории базы отдыха Хийденсельга в п. Хийдесельга Питкярантского района Республики Карелия

а) общий вид оползневого склона на север и на юг

б) оползни – сплывы в нижней части оползневого склона

Рис. 2.2.7. Проявление оползневого процесса вдоль берегового склона у д. Каскесручей Прионежского района Республики Карелия

Республика Коми. На территории Воркутинского геокриологического полигона широко распространены высокотемпературные мёрзлые толщи с неустойчивым типом сезонного промерзания-протаивания почво-грунтов, что обуславливает широкое развитие опасных ЭГП криогенной группы в естественных условиях: процесса криогенного пучения, термокарстового процесса, процессов деградации-агградации ММП, локальных проявлений процессов криогенного растрескивания и термоэрозии. Кроме того, на территории субъекта отмечаются проявления карстового и эоловых процессов. В пределах геокриологического полигона наблюдения осуществляются за процессами деградации-агградации ММП, термокарстовым процессов, а также процессом криогенного пучения. В пределах субъекта процессы криогенного комплекса имеют активность от средней до очень высокой.

Основным крупным источником непосредственной информации о состоянии ММП на территории Республики Коми в 2021 г. являлись результаты наблюдений по Воркутинскому опорному федеральному мерзлотно-гидрогеологическому полигону (МГП).

За 2021 г. установлено, что на территории Республики Коми преобладающее развитие имел процесс деградации ММП. Замеренная температура ММП и таликов в 2021 г. превышала среднемноголетнюю практически повсеместно: максимальные превышения на площадях, сливающихся ММП, минимальные – в ново-образующихся несквозных таликах. В течение 2021 г. также продолжалось термокарстовое проседание грунтов относительно данных на начало наблюдений и незначительное криогенное пучение по большинству марок относительно 2020 г.

При анализе данных наблюдений за деградацией и аградацией ММП и, в частности, за температурой на подошве слоя «нулевых» годовых колебаний амплитуд (глубины обычно 10 – 15 м) установлено, что значения этой температуры в естественных условиях почти на всех элементах рельефа и микрорельефа Воркутинского МГП, за редким исключением, были выше (теплее) среднемноголетних значений. Сравнение изменений температуры в 2021 г. со значениями 2020 г. показало, что положительные приращения температуры были минимальными, а по отдельным скважинам наблюдалось незначительное похолодание. Прослеживается чёткая зависимость величины такого повышения от геоморфолого-геологических, мерзлотных, гидрогеологических и гидрологических условий территории.

На водораздельных пространствах с распространением с поверхности несливающихся ММП отмечается повышение температуры талых пород с опусканием их подошвы, при этом температура подстилающих мёрзлых пород понижается.

На площадях распространения сливающихся ММП суммарные положительные температуры воздуха обеспечивают повышение температуры мёрзлых пород, за счёт теп-

лового потока, который полностью идёт на прогрев ММП. Эта же тенденция характерна и для склоновых участков сплошного и несплошного распространения ММП

Участки, оторфованные с поверхности, или сложенные минеральными грунтами (торфо-минеральные блоки) наиболее интенсивно реагируют на потепление климата.

В техногенно-нарушенных условиях природная активизация криогенных ЭГП ещё более усиливается за счёт влияния антропогенных факторов. Также, как и в естественных условиях наблюдается потепление температуры горных пород за период с начала наблюдений.

По результатам наблюдений можно констатировать, что практически повсеместно (исключая участки обводнённых плоскополигональных торфяников подножия склона) за многолетний период прослеживаются термокарстовые осадки земной поверхности. Максимальные значения их отмечаются на приводораздельных участках.

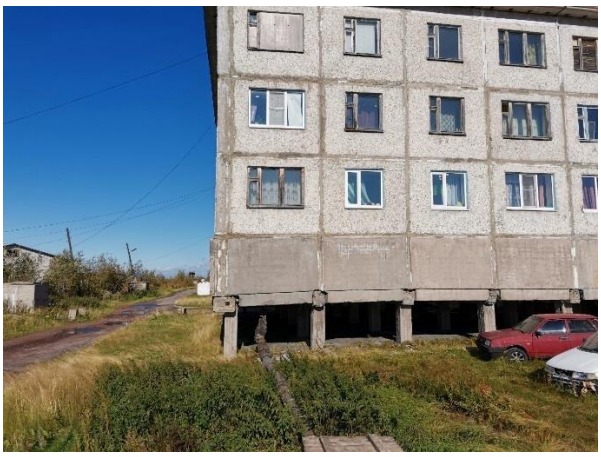
За весь период наблюдений, с 1988 по 2021 г. включительно, максимальные термокарстовые осадки земной поверхности – 83,1 см зафиксированы на участках приводораздельных надмерзлотных таликов. Немногим более 50 см – отмечены на промороженных водоразделах. Значения менее 10 см типичны для участков полигонального рельефа на подножиях склонов, сложенных минеральными грунтами. По данным нивелирования пучиномерного створа в средней части междуречного склона термокарстовая осадка составила с начала наблюдений 29,5 см, тогда как в приводораздельной более крутосклонной части всего 8,7 см.

В III-м микрорайоне г. Воркуты обследованы здания по улицам: Матвеева, Привокзальная, Свободная и Локомотивная, на предмет визуальной оценки изменения мерзлотных условий грунтов основания сооружений. Развитие термокарстовых процессов находится в тесной связи с льдистостью четвертичных отложений (суглинки, пески, песчано-гравийные смеси), динамикой их протаивания. В основном, фиксируемые в ходе обследования деформации наземных конструкций связаны с протаиванием и неравномерной осадкой грунтов основания. Основной причиной возникновения термокарста на освоенной территории является тепловое воздействие отапливаемых зданий и сооружений на грунты основания, в результате которого происходит формирование чаш протаивания, просадка грунтов и деформация надземных конструкций. Визуально изменения проявлялись в деформации зданий, неравномерных осадках и др. (рис. 2.2.8), которые обусловлены нарушением режима эксплуатации зданий, а также, возведением их без учёта отепляющего влияния, обусловленного потеплением климата, либо их совместным воздействием.

а) многочисленные трещины на доме 9а по ул. Матвеева с раскрытием до 5 см

б) свежие и залеченные трещины на доме 9 по ул. Привокзальная

в) многочисленные трещины на доме 5а по ул. Локомотивная



г) проседание угла жилого дома 7, по ул. Свободная, заделанный расширенный межпанельный шов

Рис. 2.2.8. Воздействие термокарстового проседания на здания в III микрорайоне Железнодорожного района г. Воркуты

Криогенное пучение было зафиксировано в зоне прерывистого распространения голоценовых ММП. Параметры фиксируемого ЭГП на момент обследования составили: 120 м – длина и до 25 м – ширина (рис. 2.2.9). Отмечено морозобойное растрескивание, выпучивание, по краям «свежие» проявления нарушения сплошности растительности, отсутствие признаков зарастания поверхности – в раздерновках супесчано-суглинистые отложения с гравийно-галечным материалом.

а) пятно медальон размерами 3 м × 1 м

б) зарастающее пятно медальон

Рис. 2.2.9. Процесс криогенного пучения на участке Воргашорский в Республике Коми

Архангельская область. На территории области наблюдения ведутся за развитием оползневого процесса и процесса овражной эрозии.

Оползневой процесс. Проявления оползневого процесса сосредоточены в основном в долинах крупных рек (Северная Двина, Вычегда, Мезень). Всего в 2021 г. было зафиксировано 8 случаев активизации оползневого процесса. В административном плане, активизация процесса произошла в Котласском и Красноборском районах, а также на территории г. Котласс. Отмечено воздействие оползневого процесса на земли различного назначения, объекты инфраструктуры, а также здания и сооружения. Основные факторы активизации: гидрологический (боковая эрозия рек) и гидрометеорологический (выпадение жидких атмосферных осадков).

Активизация оползневого процесса была зафиксирована на левом берегу р. Северная Двина, на отрезке д. Марковская-д. Ильинская. В результате произошло образование оползневого цирка, шириной 50 м, при высоте склона, равной 30 м (рис. 2.2.10 а). В зоне воздействия оползневого процесса находятся жилые и хозяйственные постройки, некоторые из которых уже покосились, а также частные сельскохозяйственные территории (рис. 2.2.10 в). Расстояние от бровки до строений, варьируется от 2 до 7 м. Основные факторы активизации: выпадение жидких атмосферных осадков, замачивание горных пород водами из дренажных труб, проложенных в склоне (рис. 2.2.10 б).

а) Общий вид с БПЛА на оползневой цирк

б) Дренажные трубы под бровкой оползневого склона

в) Жилые постройки и ограждения частной территории у верхней бровки склона

Рис. 2.2.10. Проявления оползневого процесса на участке д.д. Ильинская – Марковская Красноборского района Архангельской области

Наиболее масштабный участок, подверженный оползневому процессу, расположен вдоль береговой линии р. Северная Двина от д. Новинки до д. Пускино (рис. 2.2.11). Высота склона достигает 20 м. Вблизи верхней бровки склона отмечались трещины отрыва глубиной до 0,5 м, ширина их раскрытия составляла 0,25-0,3 м. Предположительно, активизация оползневого процесса здесь произошла в конце августа – начале сентября 2021 г. Отмечалось воздействие на земли различного назначения, а также объекты инфраструктуры (спусковая лестница; автодорога без покрытия). Основные факторы активизации здесь – выпадение жидких атмосферных осадков, боковая эрозия реки.

В целом, на территории Архангельской области наблюдалась средняя активность оползневого процесса.

Рис. 2.2.11. Участок склона, подверженного развитию оползневого процесса, на отрезке д. Новинки–д. Пускино, Котласский район, Архангельская область

Процесс овражной эрозии. На территории Архангельской области был зафиксировано 1 случай активизации процесса (в III квартале). В целом, проявления процесса известны в Вельском, Котласском и Устьяновском раойнах области.

В г. Котлас, район ДОКа, ж/д станция Заовражье, ул. Мостозавода, 63А отмечалась активизация процесса овражной эрозии. Параметры проявления опасного ЭГП: длина – 60 м, ширина – 35 м, высота склона – 25 м, площадь – 2100 м². Состав горных пород, затронутых проявлением: ярко окрашенные охристо-бурые алевролиты и глины с прослоями голубовато-серых и красно-бурых мергелей; пески буровато-жёлтые разнозернистые глинистые. Факторы активизации – атмосферные осадки. Воздействия на земли различного назначения, здания и сооружения, а также объекты инфраструктуры не зафиксировано.

В целом, на территории Архангельской области наблюдалась низкая активность процесса овражной эрозии.

Вологодская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого процесса.

Оползневой процесс. На территории СНТ Зоренька и д. Сывороткино на левобережном склоне р. Сухоны развитию оползневого процесса подвержен полукилометровый отрезок, сложенный песчаными слабосцементированными горными породами (рис. 2.2.12 а). Предполагаемая дата последней активизации – сентябрь 2021 г. В пределах проявления наблюдались сплывы; деревья, расположенные у бровки склона, были накренены. В зоне воздействия оползневого процесса находятся хозяйственные постройки и жилые дома, часть которых размещена непосредственно у бровки склона (рис. 2.2.12 б).

а) общий вид оползневого склона, свежие стенки срыва оползневых масс

б) жилой дом у бровки оползневого склона

Рис. 2.2.12. Проявление оползневого процесса вблизи СНТ Зоренька и д. Сывороткино Великоустюгский район, Вологодская область

Второй случай активизации оползневого процесса зафиксирован в г. Вологда, набережная 6-ой армии (рис. 2.2.13 а). В результате активизации оползневого процесса отмечалось воздействие на автодорогу без покрытия. Часть склона и дорога местами засыпана песком и щебнем, осуществлена попытка пригрузки склона бетонными блоками (рис. 2.2.13 б). При дальнейшем развитии оползневого процесса в зону воздействия могут попасть частные дома, расположенные через дорогу берегового склона.

а) грунтовая набережная дорога, проходящая по бровке оползневого склона

б) подсыпка набережной обломками бетона и песком

Рис. 2.2.13. Проявление оползневого процесса в районе набережной 6-ой армии, г. Вологда, Вологодская область

Калининградская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого процесса.

Оползневой процесс. В пределах области проявления оползневого процесса известны в вблизи пп. Филино, Маяк, пгт. Донское, а также г. Пионерский. Основными факторами активизации процесса, здесь, являются выпадение жидких атмосферных осадков, а также морская абразия.

Береговой склон вблизи пгт. Донское крутой, практически отвесный, высотой до 30 м, на всём протяжении поражён оползневым процессом (рис. 2.2.14 а). Предполагаемая дата последней активизации процесса – март-апрель 2021 г. У подножия склона наблюдалась аккумуляция песчаного материала. На момент обследования ширина активной части проявления составляла 1700 м, длина – до 40 м. При активизации оползневого процесса воздействию подвергаются спусковые лестницы, часть опор которых на момент обследования уже нависала над склоном (рис. 2.2.14 б).

а) общий вид на часть оползневого склона в пгт. Донское

б) оголенные опоры спусковой лестницы

Рис. 2.2.14. Проявление оползневого процесса у пгт. Донское, Светлогорский район, Калининградская область

Активизация оползневого процесса отмечалась на берегу Гданьского залива, вблизи д. Маяк. Склон крутой и обрывистый, угол наклона достигает 70°, высота – до 25 м (рис. 2.2.15 а). Длина оползневых тел – до 25 м. Оползневые тела сливаются и образуют оползневой фронт. Предполагаемая дата последней активизации оползневого процесса – март-апрель 2021 г., степень активности процесса – средняя. Большая часть сползших песчаных блоковых масс формирует в основании оползневые бугры, покрытые растительностью. Также, на данном участке отмечается обособленный оползневой цирк, шириной порядка 35 м (рис. 2.2.15 б).

а) общий вид оползневого склона

б) крупный оползневой цирк

Рис. 2.2.15. Проявление оползневого процесса у д. Маяк, Светлогорский район, Калининградская область

В целом, активность оползневого процесса на территории Калининградской области в 2021 г. оценивается как средняя.

Ленинградская область. На территории Ленинградской области ведутся наблюдения за развитием оползневого процесса и процесса подтопления.

Оползневой процесс. Проявления оползневого процесса на территории субъекта приурочены, в основном, к долинам крупных рек: Нева, Волхов, Свирь, Сясь, Ижора, Тосна и др. Всего, в 2021 г. отмечалось 2 случая активизации процесса подтопления в г. Сланцы, и 8 случаев активизации оползневого процесса в д. Долговка Лужского района, а также пгт. Войскорово и г. Никольское Тосненского района.

Активизация оползневого процесса зафиксирована вблизи д. Долговка у моста через р Ящера, на автодороге Р-23 «Псков». При проведении обследования здесь наблюдалась повторная активизация на оползне, образовавшемся в 2020 г.

После образования оползня производились работы присыпке склона асфальтной крошкой. Признаком активизации оползневого процесса здесь является трещина отрыва, наблюдаемая на поверхности отсыпки (рис. 2.2.16). Инженерной защиты от боковой эрозии реки здесь нет.

Рис. 2.2.16. Проявление оползневого процесса моста через р. Ящера на автотрассе Р-23 «Псков», вблизи д. Долговка, Лужский район, Ленинградская область

Основные факторы активизации: выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние, эрозионная деятельность реки, а также техногенный.

В целом, активность оползневого процесса на территории Ленинградской области оценивается как средняя.

Процесс подтопления получил развитие на территории Сланцевского городского поселения.

Активизация процесса подтопления отмечалась по адресу ул. Ленина, д. 25/8 (здание детской художественной школы). Уровень воды в подвальном помещении на момент обследования составил 0,17 м (рис. 2.2.17 а). В результате стояния воды в подвале дома отмечаются начальные стадии эрозии несущих железобетонных конструкций, налёт черной плесени на стенах подвала. Затопление подвального помещения происходит путём просачивания подземных вод сквозь щели, трещины и другие отверстия в сочленениях бетонного пола и стен. В таких местах наблюдается завихрения воды и размыв железистой взвеси. Рядом со входом в художественную школу наблюдается трещина на фасаде здания с раскрытием 2 см, образовавшаяся в результате просадки фундамента здания (рис. 2.2.17 б).

Ещё один случай активизации процесса подтопления зафиксирован в здании Сланцевской швейной фабрики (ул. Баранова д. 20). При повышении уровня подземных вод по трещинам и другим отверстиям в фундаменте фабрики происходит подтопление подвала производственного здания (рис. 2.2.18 а), где находился склад мануфактуры и проходит трасса теплосети. Уровень воды в подвальном помещении на момент обследования составил 0,47 м.

а) стоячая вода в подвале и следы чёрной плесени на стенах

б) трещина на фасаде здания

Рис. 2.2.17. Последствия активизации процесса подтопления по адресу: ул. Ленина, д. 25/8 (здание детской художественной школы), г. Сланцы, Ленинградская область

Также частично затоплены технологические ворота (рис. 2.2.18 б). При этом фиксируется тренд на снижение активности процесса. По состоянию на 25.03.2019 г. подвал был полностью затоплен. Далее отмечается значительный спад уровня. Технологические ворота, через которые осуществлялась загрузка мануфактуры на склад, расположены в бетонном колодце глубиной 4 м. При первичном обследовании столб воды у ворот составлял 2,15 м. По состоянию на 18.10.2019 г. уровень воды снизился на 1 м. В 2020 г. уровень снизился ещё на 0,51 м, столб воды составил 0,64 м. При обследовании 18.10.2021 г спад уровня составил 0,17 м, высота столба воды – 0,47 м.

а

б

Рис. 2.2.18. Подтопление подвала Сланцевской швейной фабрики (а) и технологических ворот (б) на ул. Баранова, д. 20, г. Сланцы, Ленинградская область.

Основные факторы активизации процесса подтопления: выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние, а также техногенный.

В целом, активность процесса подтопления на территории Ленинградской области оценивается как средняя.

Мурманская область. На территории области ведутся наблюдения за развитием оползневого, обвального и осыпного процессов.

Оползневой процесс. Проявления оползневого процесса на территории Мурманской области сосредоточены, в основном, в откосах железных и автомобильных дорог, а также в бортах отработанного карьера по добыче строительных материалов (Кольский район), где имеют больший размер.

В г. Мурманск вблизи Нижне-Ростинского шоссе в 2021 г. отмечалась активизация двух проявлений оползневого процесса. Оползень вблизи автобусной остановки «Контейнерная», имеет длину 34 м, ширину – 14,7 м, и площадь – 500 м^2 (рис. 2.2.19 а). Параметры проявления, вблизи автобусной остановки «Торговый порт»: длина – 20 м, ширина – 10 м, площадь – 280 м^2 (рис. 2.2.19 б). Непосредственно в зоне развития оползневого процесса находятся ж/д пути и опоры ЛЭП.

а) оползневой склон вблизи автобусной остановки «Контейнерная»

б) оползневой склон вблизи автобусной остановки «Торговый порт»

Рис. 2.2.19. Проявление оползневого процесса вблизи Нижне-Ростинского шоссе, г. Мурманск, Мурманская область

Основные факторы активизации оползневого процесса: выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние, техногенный.

В целом, активность оползневого процесса на территории Мурманской области оценивается как низкая.

Обвальный процесс. Проявления обвального процесса приурочены, в основном, к откосам автомобильных и железных дорог, а также бортам отработанных и действующих карьеров по добыче полезных ископаемых.

В г. Мурманск, вблизи ж/д станции Мохнаткина пахта (16-й км перегона Мурманск-Североморск Мурманского отделения Октябрьской ЖД) зафиксирована активизация обвального (рис. 2.2.20 а) и оползневого (рис. 2.2.20 б) процессов. Параметры проявления обвального процесса: длина – 20 м, ширина – 250 м, площадь – 5000 м^2. Проявлением затронуты гранито-гнейсы. Параметры проявления оползневого процесса: длина – 6 м, ширина – 18 м, площадь – 192,4 м^2.

а) проявление обвального процесса в центральной части откоса ж/д выемки

б) проявление оползневого процесса в центральной части откоса ж/д выемки

Рис. 2.2.20. Активные проявления обвального и оползневого процессов вблизи ж/д ст. Мохнаткина пахта, г. Мурманск, Мурманская область

Основные факторы активизации обвального процесса: техногенный, выпадение атмосферных осадков.

В целом, активность обвального и осыпного процессов на территории Мурманской области оценивается как низкая.

Новгородская область. В пределах субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого и обвально-осыпных процессов. Всего, в 2021 г. было зафиксировано 9 случаев активизации опасных ЭГП, в том числе: 7 случаев активизации оползневого процесса, и по 1 случаю – обвального и осыпного процессов. Активность опасных ЭГП на территории Новгородской области оценивается как низкая. Все случаи активизации, сопровождались воздействием на объекты и земли различного назначения.

Оползневой процесс. Оползневому процессу, в основном, подвержены береговые склоны крупных рек: Волхов, Мста, Ловать, Редья, Полисть, Порусья, Кересть. Также, проявления процесса известны в пределах г. Великий Новгород.

Активизация оползневого процесса отмечалась в г. Боровичи на правом берегу р. Мста в пределах частной территории по Мстинской набережной, д. 62 по (рис. 2.2.21 а). Параметры проявления опасного ЭГП: длина оползневого цирка – 72 м, длина трещин

отрыва – до 15-17 м, средняя глубина трещин составляет 0,45 м (рис. 2.2.21 б). Фиксировалось оголение бетонных опор ограждения (рис. 2.2.21 в), а также подземных коммуникаций (пластиковые трубы, подающие воду из реки на участок). Основные факторы активизации опасного ЭГП: выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние, боковая эрозия реки, а также техногенный.

а) общий вид на оползневой склон

б) свежая трещина отрыва

в) оголенное бетонное основание забора

Рис. 2.2.21. Активное проявление оползневого Мстинская набережная, д. 62, г. Боровичи Новгородская область

Псковская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого, обвального и обвально-осыпных процессов. Всего в 2021 г. было зафиксировано 5 случаев активизации опасных ЭГП, в том числе: 3 случая активизации оползневого процесса и 2 – обвально-осыпных процессов. Активность опасных ЭГП на территории Псковской области оценивается как низкая. В 4 случаях активизации отмечалось воздействие на объекты и земли различного назначения.

Обвальный и обвально-осыпные процессы. На территории Псковской области проявления процессов сосредоточены, в основном, в западной части – на берегах рр. Кухва, Утроя, Обдех, Коломенка. Также, проявления процессов известны на берегах оз. Городищенское, и в пределах г. Псков.

В г. Псков, на территории Снетогорского монастыря отмечалась активизация обвального процесса. Параметры проявления опасного ЭГП: длина – 19 м, ширина – 350 м, площадь – 6650 м² (рис. 2.2.22 а, б). Состав горных пород, затронутых проявлением: суглинки, глины, доломитизированные известняки, доломиты. У подножия склона фиксиро-

вались свежие вывалы, представленные щебнем и глыбами горных пород, вовлеченных в обвальный процесс (рис. 2.2.22 в). В пределах проявления наблюдалось нависание территории расположения башни над обрывом. Отмечалось проседание каменной ограды монастыря и разрушение хозяйственных построек.

Обнажение горных пород рассечено трещинами отрыва. Отмечено 3 наиболее крупные вертикальные трещины – открытые, характеризующиеся чётко видимой полостью, раскрытием до 10 см, длиной 1 – 3 м.

Основные факторы активизации опасного ЭГП: гидрометеорологический (выветривание горных пород, выпадение жидких атмосферных осадков), гидрогеологический, техногенный.

а) вид на поражённый склон в пределах Угловой башни

б) общий вид проявления обвального процесса вдоль стены монастыря со стороны р. Великой

в) крупные фрагменты обрушившейся в реку и к подножию склона породы

Рис. 2.2.22. Проявление обвального процесса на склоне Снетогорского монастыря в г. Псков, Псковская область

В целом, активность обвального и обвально-осыпных процессов на территории субъекта в 2021 г. была низкой.

Оползневой процесс. Проявления оползневого процесса в пределах Псковской области наблюдаются, в основном, в долинах рр. Обдех, Коломенка, а также руч. Каменец, в районе г. Печоры.

Активизация оползневого процесса отмечалась в Свято-Успенском Псково-Печерском монастыре в г. Печоры, в пределах проявления, образовавшегося в 2017 г. В 2020 г. здесь были проведены мероприятия инженерной защиты, направленные на стабилизацию этого процесса: выполнено закрепление грунтов геоплёнкой, у подножия склона установлена габионная конструкция (рис. 2.2.23 а), и проводится геологический мониторинг (службой геологического мониторинга ООО «Инженерная геология», г. Москва, ул. Ярцевская, д. 16). При обследовании проявления на участке напротив

Башни «Нижних решёток» с восточной стороны монастыря в 2021 г. наблюдалась локальная активизация оползневого процесса по краям геоплёнки. На асфальте отмечались следы недавнего воздействия. Также в зоне воздействия находится столб ЛЭП (рис. 2.2.23 б). Кроме того, в пределах данного участка был выявлен оползневой, цирк шириной около 5 м (рис. 2.2.23 в) у западной стены монастыря вблизи Тайловской башни.

а) вид на оползневые склоны, защищённые геопленкой у восточных стен монастыря

б) вид на оползающий склон напротив Башни «Нижних решёток»

в) вид на оползневые склоны напротив Тайловской башни

Рис. 2.2.23. Проявление оползневого процесса на склонах Петровского бастиона Свято-Успенского Псково-Печерского монастыря, г. Печоры, Псковская область

В целом, на территории Псковской области в 2021 г. наблюдалась низкая активность оползневого процесса.

г. Санкт-Петербург. На территории г. Санкт-Петербург ведутся наблюдения за развитием оползневого и суффозионного процессов. Всего, в 2021 г. на территории субъекта зафиксировано 14 случаев активизации опасных ЭГП, в том числе: 6 случаев активи-

зации оползневого процесса и 8 – суффозионного процесса. 13 случаев активизаций сопровождались воздействием на объекты инфраструктуры.

Оползневой процесс на территории г. Санкт-Петербург развит на р. Смоленке (в основании пешеходного Ново-Андреевского моста), р. Лубье (6-ая Жерновская улица, д. 7, Красногвардейский район), р. Неве (Перевозная набережная, д. 29, Невский район), р. Пряжке (у основания Бердова моста, Адмиралтейский район) и р. Кузьминке (п. Александровский, Пушкинский район).

В Красногвардейском районе на левом берегу р. Лубья в 2021 г. продолжилось развитие оползневого процесса у придомовой территории на ул. 6-ая Жерновская, д. 7. Здесь, в пределах склона выделялось 3 участка активизации (рис. 2.2.24 а, в, г). Общая площадь проявлений оползневого процесса составила 906 м^2. Склон выполнен в виде двух террас вдоль излучины реки на протяжении 100 м. На нижней террасе расположена асфальтированная пешеходная дорожка, которая на момент обследования была подвержена воздействию оползневого процесса: асфальт раскололся на куски и съехал вниз по склону. Также, отмечалась протяжённая глубокая трещина, по которой развивается бровка отрыва. На верхней террасе расположен жилой многоквартирный дом. На склоне второй террасы фиксируются начальные стадии оползневого процесса – формируется бровка отрыва (рис. 2.2.24 б). Наиболее интенсивно пешеходная дорожка разрушается в центре излучины (рис. 2.2.24 г).

а) общий вид проявления 1

б) формирование бровки отрыва на придомовом озеленённом участке склона

в) полное разрушение асфальтированной пешеходной дорожки в центре излучины

г) общий вид проявления 3

Рис. 2.2.24. Участок с активными проявлениями оползневого процесса на береговом склоне р. Лубья, ул. 6-ая Жерновская, д. 7, Красногвардейский район, г. Санкт-Петербург

Основные факторы активизации опасного ЭГП: выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние, гидрогеологический, гидрологический, и техногенный.

В целом, в 2021 г. активность оползневого процесса на территории г. Санкт-Петербург была средней.

Суффозионный процесс. На территории г. Санкт-Петербург проявления суффозионного процесса отмечены в Петроградском районе, на р. Малой Невке (наб. Адмирала Лазарева), р. Средней Невке (наб. Мартынова, д. 12) и р. Большой Невке (наб. р. Большой Невки).

Активное развитие суффозионного процесса отмечалось в Петроградском районе, вдоль набережной Адмирала Лазарева, на левом берегу р. Малая (рис. 2.2.25). при обследовании фиксировалось нависание дернины, свежее обрушение почвенно-растительного слоя. В пределах проявлений отмечено смещение укрепительных плит и парапета, металлические трубы коммуникационных систем, расположенные у подножия склона оголены. Общая площадь проявлений составляет 294,4 м^2.

а) вид на поражённый суффозией склон на участке набережной у пересечения с Резной ул. д. 19/8

б) вид на поражённый суффозией склон на участке набережной у д. 10

Рис. 2.2.25. Проявление суффозионного процесса на набережной Адмирала Лазарева, Петроградский район, г. Санкт-Петербург

Основные факторы активизации суффозионного процесса: выпадение жидких атмосферных осадков, гидрогеологический, техногенный.

В целом, на территории г. Санкт-Петербург активность суффозионного процесса в 2021 г. была средней.

Ненецкий автономный округ. На территории субъекта ведется наблюдение за развитием оползневого процесса, а также эоловых процессов (дефляция). Всего в 2021 г. зафиксировано 8 случаев активизации опасных ЭГП, 5 из которых сопровождались воздействием на здания и сооружения, а также объекты инфраструктуры.

Оползневой процесс. Проявления оползневого процесса в границах субъекта известны вдоль береговых уступов и на неукреплённых извилистых участках берегов рек, сложенных легкоразмываемыми породами: р. Красная, в п. Красное, р. Лиственичка, в 27 км от р.п. Искатели и вдоль подмываемых береговых уступов р. Печора и её притоков. Активизация происходит в весенний и осенний периоды и сопровождается сползанием дернины, кустарников и деревьев, а также оголением участков склонов.

Активизация оползневого процесса отмечалась в районе автомобильного моста через р. Северная, в границах участка, сформировавшегося еще в 2017 г. Здесь наблюдалось дальнейшее разрушение склоноукрепительных сооружений – бетонных блоков, которыми укреплены конусы и откосы насыпи непосредственно под мостом (рис. 2.2.26), а также

смещение тела оползня в сторону реки (рис. 2.2.26). Параметры активной части проявления опасного ЭГП: длина – 22 м, ширина – 10 м.

Рис. 2.2.26. Активное проявление оползневого процесса под мостом через р. Северная на автодороге Нарьян-Мар – Усинск, в 45 км от р.п. Искатели, МО «Заполярный район», Ненецкий автономный округ

Основные факторы активизации оползневого процесса: выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние, гидрологический, гидрогеологический, техногенный.

В целом, на территории субъекта активность оползневого процесса в 2021 г. оценивается как средняя.

Процесс дефляции. Проявления процесса дефляции известны на участке автодороги Нарьян-Мар – Усинск, на участке газопровода Василково – Нарьян-Мар, а также на территории р.п. Искатели.

В 33 км от посёлка Искатели отмечалась активизация процесса дефляции. Здесь отмечено бровки котловины и оголение нитки газопровода. Площадь воздействия составила порядка 160 – 170 м^2, длина видимого (оголённого) участка газопровода – 11 м, максимальная высота борта выветривания – 1 м. (рис. 2.2.27). В целом, зафиксировано незначительное увеличение площади раздува относительно 2020 г. (площадь проявления составляла 150-160 м^2).

Рис. 2.2.27. Активное проявление процесса дефляции вдоль газопровода Василково – Нарьян-Мар в 33 км от посёлка Искатели МО «Заполярный район» Ненецкого АО

Также активизация процесса дефляции отмечалась на участках, расположенных в 4 и 13 км от р.п. Искатели вдоль автодороги Нарьян-Мар – Усинск. Протяженность проявений составляет 820 м (рис. 2.2.28 а), и 1470 м (рис. 2.2.28 б), высота бортов участков раздува достигает 3-х – 4-х метров.

а) активное проявление процесса дефляции в 4 км от р.п. Искатели

б) активное проявление процесса дефляции в 13 км от р.п. Искатели

Рис. 2.2.28. Активное проявление процесса дефляции вдоль автодороги Нарьян-Мар – Усинск, МО «Заполярный район» Ненецкого АО

Основной фактор активизации опасного ЭГП – гидрометеорологический (ветровая деятельность).

В целом, на территории Ненецкого автономного округа в 2021 г. наблюдалась средняя активность процесса дефляции.

2.2. Региональная активность опасных ЭГП на территории Центрального федерального округа

Из опасных ЭГП на территории Центрального федерального округа наиболее активно развиваются: оползневой процесс, карстово-суффозионные процессы, и процесс овражной эрозии.

Достаточно широкое распространение оползневого процесса на территории Центрального федерального округа обусловлено высокой степенью расчлененности рельефа. Проявления оползневого процесса отмечаются на территории всех субъектов Российской Федерации, входящих в состав Центрального федерального округа. Большая часть проявлений оползневого процесса сосредоточена в центральной и южной частях округа.

Проявления карстово-суффозионных процессов приурочены к полосе выходов на поверхность карстующихся карбонатных отложений каменноугольного и девонского возрастов, преимущественно на западе и юго-западе территории, на севере и востоке – к породам пермского возраста, а на юге – к зонам выхода пород мелового возраста.

Большая расчлененность рельефа и наличие достаточно крутых и высоких склонов, сложенных глинистыми отложениями, обуславливает развитие на них процесса овражной эрозии в центральной и южной частях округа.

Суммарно, на территории Центрального федерального округа в 2021 г. было отмечено 50 случаев активизации опасных ЭГП. Из них 16 случаев сопровождалось воздействием на земли различного назначения, линейные объекты инфраструктуры, а также населенные пункты. Субъекты, с наибольшим количеством случаев активизации: г. Москва (8), Брянская область (8), и Ивановская область (6) (рис. 2.2.29). В пределах перечисленных субъектов наблюдалась низкая, так и средняя активность опасных ЭГП.

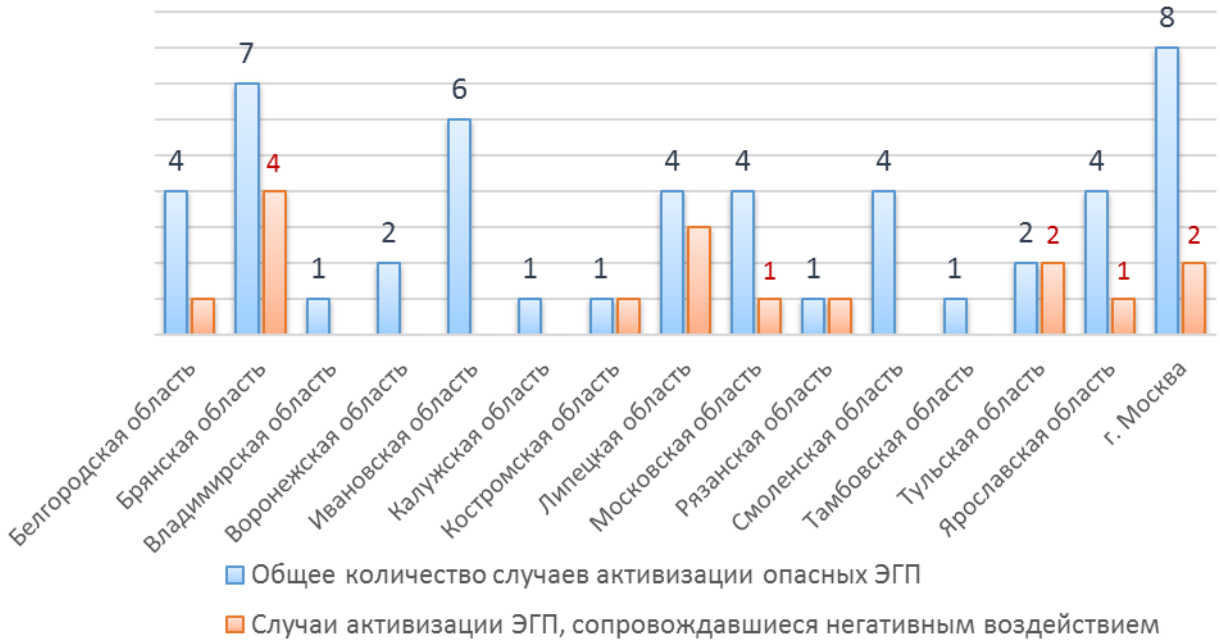


Рис. 2.2.29. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Центрального федерального округа в 2021 г. в разрезе субъектов Российской федерации

В 2021 г. на территории Центрального федерального округа наиболее активно развивался оползневой процесс (рис. 2.2.30). Случаи активизации оползневого процесса зафиксированы на территории практически всех субъектов округа, за исключением Курской, Орловской, Тверской и Тульской областей.

Негативные воздействия оползневого процесса фиксировались на территории Белгородской, Брянской, Костромской, Московской, Рязанской и Ярославской областей, а также в г. Москве.

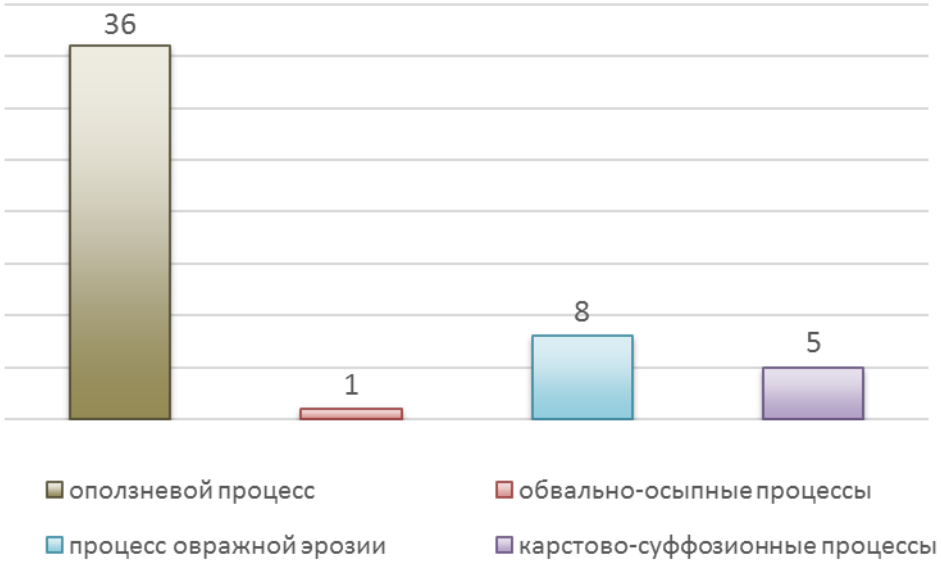


Рис. 2.2.30. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Центрального федерального округа в 2021 г. по генетическим типам

Белгородская область. Климатические особенности года повлияли на активизацию оползневого процесса. Вследствие выпадения значительного количества атмосфер-

ных осадков в зимний период, а также интенсивного снеготаяния в весенние месяцы, активизация оползневого процесса носила сезонный характер.

Оползневой процесс. На территории области наблюдения за оползневым процессом ведутся в Алексеевском и Красногвардейском районах. В 2021 г. на территории субъекта было отмечено 4 активных проявления опасного ЭГП.

По результатам дежурных наблюдений на изучаемой территории активизация оползневого процесса в весенний период была зафиксирована: в с. Щербаково, с. Гезово и с. Воробьево Алексеевского района. На данной территории отмечались образования «новых» и увеличение ширины раскрытия уже существующих трещин отрыва размером от 5 см до 40 см, а также в смещении оползневых блоков пород от 3 м до 5 м (рис. 2.2.31).

В весенний процесоопасный период по результатам инженерно-геологического обследования на изучаемой территории в с. Воробьево, Алексеевского района было зафиксировано смещение оползневых блоков пород площадью 15 м^2.

Рис. 2.2.31. Сместившийся оползневой блок породы на северной окраине с. Щербаково, Алексеевского района, Белгородская область

В осенний процесоопасный период наблюдалась активизация оползневого процесса на территории с. Щербаково Алексеевского района. На изучаемом участке отмечалось формирование оползневых бугров длиной 8 м, и шириной – 5 м, а также смещение оползневых блоков пород длиной 2 м, и шириной – 3 м, и образование языка оползня длиной около 20 м.

В целом на территории Белгородской области в 2021 г. отмечалась низкая активность оползневого процесса.

Карстово-суффозионные процессы на территории области проявляются в виде воронок и провалов на поверхности земли. В основном процесс распространен на территории Борисовского и Шебекинского районов. Размеры воронок разнообразны: от 1 м до 30 м в диаметре.

В 2021 г. образования «новых» и увеличение параметров уже существующих карстово-суффозионных проявлений не зафиксировано. По результатам наблюдений в 2021 г. карстово-суффозионные процессы находятся в стадии затухания.

В целом на территории Белгородской области в 2021 г. отмечалась низкая активность карстово-суффозионных процессов.

Процесс овражной эрозии распространен повсеместно и приурочен к долинам крупных рр.: Псел, Северский Донец, Ворскла, Ворсклица, Оскол, Валуй, Черная Калитва, Тихая Сосна. Климатические условия на территории Белгородской области в 2021 г. не способствовали активизации процесса овражной эрозии.

В целом на территории Белгородской области в 2021 г. отмечалась низкая степень активности процесса овражной эрозии.

Брянская область. На территории Брянской области наблюдения ведутся за оползневым процессом, карстово-суффозионными процессами и процессом овражной эрозии.

Оползневой процесс. Наблюдения за оползневым процессом на территории Брянской области проводятся в Брянском и Трубчевском районах.

В весенний период 2021 г. на территории субъекта отмечалась активизация двух оползней: в г. Брянске по ул. Октябрьская и по ул. Фокина, д. 95.

В связи с довольно продолжительным выпадением атмосферных осадков в весенний период, отсутствием организованного ливневого водоотвода, а также интенсивным весенним снеготаянием в г. Брянске по ул. Октябрьская на склонах памятников областного значения «Верхний Судок» было отмечено смещение оползневых блоков пород шириной 2 м, длиной – 4 м, и площадью – 8 м^2. Активизация оползневого процесса здесь привела к потере земель, относящихся к особо охраняемым природным территориям.

В г. Брянске по ул. Фокина, д. 95 была зафиксирована активизация оползневого процесса. Образовавшееся оползневое тело имело следующие параметры: ширина – 7 м, длина – 10 м. В результате активизации оползневого процесса было разрушено асфальтированное покрытие, протяженностью 5 м (рис. 2.2.32).

Рис. 2.2.32. Сместившийся оползневой блок породы, а также деформированное асфальтированное дорожное покрытие по ул. Фокина, г. Брянск, Брянская область

В целом на территории Брянской области в 2021 г. отмечалась низкая активность оползневого процесса.

Карстово-суффозионные процессы на территории области проявляются в виде воронок и провалов на поверхности земли, в основном процесс распространен на территории Злынковского района и Новозыбковского городского округа. Размеры воронок разнообразны - от 1 м до 30 м. Также на территории области отмечаются карстовые озера, диаметром от 200 м до 400 м.

В большинстве случаев активизация карстово-суффозионных процессов наблюдается в Злынковском районе и Новозыбковском городском округе. В 2021 г. в ходе мони-

торинга за опасными процессами на территории области в осенний период, было зафиксирована активизация в пределах одного проявления карстово-суффозионных процессов.

В г. Новозыбков по ул. Маяковского д. 102 был зафиксирован карстово-суффозионный провал диаметром 8 м, глубиной 5 м, и площадью – 64 м² (рис 2.2.33).

Рис. 2.2.33. Карстово-суффозионный провал по ул. Маяковского, д. 102, г. Новозыбков, Новозыбковский городской округ, Брянская область

В целом, на территории Брянской области в 2021 г. активность карстово-суффозионных процессов была средней.

Процесс овражной эрозии. На территории Брянской области наблюдения за овражной эрозией ведутся в г. Брянске. В основном процесс распространен повсеместно и приурочен к долинам крупных рр. Десна и Болва.

В результате интенсивного выпадения атмосферных осадков, а также отсутствия организованного ливневого стока в осенний период отмечалось 4 случая активизации процесса овражной эрозии.

Активизация процесса наблюдалась в г. Брянске на территории памятников природы областного значения «Верхний Судок» и «Нижний Судок», расположенных в Советском районе, по ул. Топальской и ул. Грибоедова, правобережный коренной склон р. Десна. На территории памятников отмечалось увеличение длины оврагов от 2 м до 4 м, ширины – на 2 м и глубины – на 0,5 м. (Рис 2.2.34). В результате активизации процесса овражной эрозии была сокращена площадь земель, относящихся к особо охраняемой природной территории памятника природы овраг «Нижний Судок» площадью 8 м².

В целом, на территории Брянской области в 2021 г. активность процесса овражной эрозии была низкой.

Владимирская область. На территории Владимирской области наблюдения ведутся за оползневым процессом, карстово-суффозионными процессами и процессом овражной эрозии. В 2021 г. на территории субъекта количество выпавших атмосферных осадков не превысило норму среднемноголетних значений и температурные показатели оказались выше значений прошлого года.

Оползневой процесс достаточно широко развит на территории субъекта и приурочен к глинистым отложениям четвертичной, меловой, юрской и пермской систем. В основном распространен в Меленковском и Юрьев-Польском районах, а также г. Вязники и г. Владимир.

Рис. 2.2.34. Активный овраг на территории памятника природного значения «Нижний Судок», ул. Грибоедова, г. Брянск, Брянская область

В результате интенсивного выпадения атмосферных осадков и весеннего снеготаяния в 2021 г. в Вязниковском районе, г. Вязники, на левом склоне долины р. Свистишна, отмечалось смещение оползневого блока пород длинной 5 м, шириной 4 м (рис. 2.2.35).

В целом, на территории Владимирской области в 2021 г. наблюдалась низкая степень активности оползневого процесса.

Карстово-суффозионные процессы получили наибольшее распространение на территории Вязниковского, Суздальского и Ковровского районов. Это обусловлено геологическим строением территории, а именно выходом в зоне Окско-Цнинского вала закарстованных карбонатных отложений каменноугольного и пермского возрастов. В рельефе проявление опасного процесса выражается в виде воронок, диаметром до 80 м.

В целом, на территории Владимирской области в 2021 г. отмечалась низкая активность карстово-суффозионных процессов.

Процесс овражной эрозии на территории области развит достаточно неравномерно. В основном процессу подвержены долины крупных рек (Клязьма, Ока).

Рис. 2.2.35. Смещение оползневого блока пород левый склон долины р. Свистишна, г. Вязники, Вязниковский район, Владимирская область

В целом на территории Владимирской области в 2021 г. отмечалась низкая степень активности процесса овражной эрозии.

Воронежская область. На территории Воронежской области наблюдения ведутся за оползневым процессом и процессом овражной эрозии.

Оползневой процесс. На территории области оползневой процесс распространен не равномерно. В основном процесс получил развитие в пределах Семилукского, Каменского, Новохоперского, Кантемировского районов и г. Воронеж.

Активность оползневого процесса, в основном, определяется климатическими факторами: интенсивным снеготаянием и обильными атмосферными осадками.

Зимний период 2020-2021 гг. отличался высокими температурными аномалиями, температурный режим - выше уровня многолетних значений на 1-4^{o}C. В весенний период количество атмосферных осадков выпало выше нормы среднемноголетних значений и составило 140,7 мм (при норме 133,3 мм). Температура воздуха оказалась в пределах нормы.

В результате обследования в весенний процесоопасный период отмечалось два случая активизации оползневого процесса: в г. Воронеж, ул. Короленко и п. Шилово.

В г. Воронеже по ул. Короленко в левом борту оползня, за подпорной стенкой отмечалось образование оползневого блока пород, высота стенки отрыва 1,5 м, шириной 2 м, и длинной – 15 м.

В п. Шилово 1 км на северо-восток от гидроузла отмечалось смещение оползневого блока пород длиной от 7 м до 10 м, высота стенки отрыва составляла 2 м (рис. 2.2.36).

В целом на территории Воронежской области в 2021 г. отмечалась низкая степень активности оползневого процесса.

Процессу овражной эрозии в основном подвержена южная часть области. В 2021 г. на территории субъекта случаев активизации не отмечалось.

В 2021 г. степень активности процесса овражной эрозии на территории Воронежской области оценивается как низкая.

Рис. 2.2.36. Сместившийся оползневой блок пород на территории Шиловского леса, п. Шилово, г. Воронеж, Воронежская область

Ивановская область. На территории области получили развитие оползневой процесс и карстово-суффозионные процессы. Климатические условия 2021 г. на территории Ивановской области были умеренными. Количество выпавших атмосферных осадков соответствовало среднемноголетним показателям. Температурные значения не превысили значений прошлого года.

Оползневой процесс. В основном на территории Ивановской области оползневому процессу подвержены берега Горьковского водохранилища. В 2021 г. наблюдения проводились в Пучежском, Вичугском, Приволжском и Юрьевецком районах.

В весенний процесоопасный период отмечалось два случая активизации оползневого процесса в Пучежском районе, д. Красная Гора и д. Юшково. На данной территории зафиксировано смещение грунта длинной 25 м, шириной 30 м, высота стенки срыва составляла 5 м (рис. 2.2.37).

В д. Девкина Гора отмечалось смещение оползневого блока пород длиной 5 м, шириной 30 м, высота стенки срыва 3 м.

Рис. 2.2.37. Смещение оползневого блока д. Красная Гора, д. Юшково, Пучежский район, Ивановская область

В осенний процесоопасный период 2021 г. на территории Ивановской области отмечалось 4 случая активизации оползневого процесса: в Пучежском районе, д. Красная Гора, д. Бакланиха, д. Юшково и г. Пучеж.

В Пучежском районе, д. Красная Гора, д. Юшково и д. Бакланиха отмечалось смещение грунта блоками пород, длиной от 2 м до 5 м, ширины от 5 м до 10 м, мощности от 0,2 м до 1 м.

В Пучежском районе, северная окраина г. Пучеж отмечалось смещение грунта с дерном и отдельными блоками, увеличение длины блоков пород на 2 м, ширины – на 5 м.

Кроме оползневого процесса в Пучежском районе велись наблюдения за *процессом овражной эрозии*, распространение которого носит локальный характер, а проявления слабо выражены в рельефе. В 2021 г. случаев активизации процесса на территории Ивановской области не отмечалось. В целом, на территории области фиксировалась низкая активность процесса.

Карстово-суффозионные процессы развиты в основном в южной части области. В настоящее время сведения о появлении новых проявлений карстового процесса на дневной поверхности поступают с периодичностью примерно раз в 10 лет.

Опасные процессы распространены на территории Южского района, где ведётся мониторинг карстово-суффозионных процессов. В 2021 г. признаков активности процесса на этом участке не зафиксировано, новых проявлений и форм карстово-суффозионных процессов не обнаружено.

В 2021 г. региональная степень активности оползневого и карстово-суффозионных процессов на территории Ивановской области оценивается как низкая.

Калужская область. На территории области ведутся наблюдения за оползневым процессом. В весенне-летний период количество атмосферных осадков не превысило

норму среднемноголетних значений. Средняя температура воздуха составляла 12,4 °С, что выше нормы многолетних значений на 0,7 °С.

Оползневой процесс на территории области развит в долинах рр. Ока, Угра, Жиздра и Серена. В Козельском районе с. Ильинское отмечалось смещение пород протяженностью 30 м, шириной 6 м. Тело оползня покрыто трещинами отрыва шириной 0,4 м, глубиной – 0,5 м (Рис.2.2.38).

В целом, в 2021 г. на территории Калужской области отмечалась низкая активность оползневого процесса.

Рис. 2.2.38/ Сместившийся оползневой блок в с. Ильинское, Козельский район, Калужская область

Также, на территории области широко развиты *карстово-суффозионные процессы*, большая их часть сосредоточена в междуречье Рессы и Оки, их распространение связано с неглубоким залеганием карстующихся пород каменноугольного возраста. В 2021 г. климатические условия не способствовали активизации карстово-суффозионных процессов в пределах изучаемой территории.

В целом, в 2021 г. на территории Калужской области отмечалась низкая активность карстово-суффозионных процессов.

Костромская область. На территории Костромской области наблюдения ведутся за оползневым процессом.

Оползневой процесс получил распространение по берегам рр. Волги, Костромы и Унжи, вблизи Горьковского водохранилища, а также в пределах Галичского и Чухломского озёр. Территория Горьковского водохранилища в большей степени подвержена оползневому процессу.

В 2021 г. в весенний процесоопасный период количество атмосферных осадков выпало выше нормы среднемноголетних значений. Средняя температура воздуха за данный период составила на 2^{o}С выше нормы. Такие климатические условия повлияли на активизацию оползневого процесса на территории г. Кострома. В результате зафиксирован один случай активизации опасного процесса.

В г. Кострома, ул. Юбилейная, д. 28/4 образовался оползень шириной 18 м и длиной – 50 м, мощность оползневого тела составила 2 м. В результате активизации оползневого процесса была разрушена пешеходная грунтовая дорожка (рис. 2.2.39).

В целом на территории Костромской области в 2021 г. отмечалась низкая степень активности оползневого процесса.

Рис. 2.2.39. Сместившийся оползневой блок по ул. Юбилейная, д. 28, юго-восточная окраина г. Костромы, Костромская область

Курская область. На территории субъекта наблюдения ведутся за развитием оползневого и карстово-суффозионных процессов.

Оползневой процесс распространен в центральной, южной и юго-западной частях области и развивается в глинистых отложениях четвертичного возраста. В большей степени оползневому процессу подвержены склоны оврагов и речных долин.

В 2021 г. наблюдалось снижение активности оползневого процесса на всех участках наблюдений, где по результатам обследований прошлых лет фиксировались признаки активизации процесса: в д. Пыжова; Октябрьского района; в г. Курск по ул. Звездная; с. Горнали Суджанского района; с. Макаровка Курчатовского района. В ходе мониторинга отмечалось, что на этих участках оползни находятся на стадии стабилизации.

Карстово-суффозионные процессы в Курской области наиболее интенсивно проявлены в пределах левого склона долины р. Рати (вблизи с. Беседино) и на водоразделе рек Щигор и Толстый Колодезь.

Количество проявлений опасного процесса на территории области достигает 25-30 шт/км^2. Формы проявлений карстово-суффозионных воронок многообразны – от блюдцеобразных просадок диаметром от 25 м до 35 м (глубиной от 1 м до 1,5 м) до воронок диаметром от 8 м до 15 м (глубиной от 5 м до 7 м). В ходе дежурных обследований на изучаемой территории активизации карстово-суффозионных процессов не зафиксировано.

В 2021 г. региональная степень активности оползневого и карстово-суффозионных процессов на территории Калужской области оценивается как низкая.

Липецкая область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого процесса, процесса овражной эрозии и карстово-суффозионных процессов. В 2021 г. климатические условия на территории области были близкими к норме.

Оползневой процесс на территории Липецкой области развит достаточно широко, в пределах Липецкого и Чаплыгинского районов. Оползни развиваются в глинистых отложениях нижнемелового возраста, моренных суглинках и глинах (донское оледенение), а также в покровных суглинках.

Довольно часто встречается парагенезис оползневого и карстово-суффозионных процессов, а также процесса овражной эрозии. В 2021 г. в ходе мониторинга опасных ЭГП на территории области, была зафиксирована активизация в пределах одного проявления оползневого процесса.

В г. Липецке по ул. Индустриальная д. 1 было зафиксировано образование трещины отрыва протяженностью 15 м, шириной 1,5 м и глубиной 0,5 м.

В целом на территории Липецкой области в 2021 г. отмечалась низкая степень активности оползневого процесса.

Карстово-суффозионные процессы на территории Липецкой области распространены достаточно равномерно, в основном в границах Добровского, Лебедянского, Краснинского, Липецкого и Данковского районов.

В ходе дежурных обследований в 2021 г. отмечался один случай активизации карстово-суффозионных процессов в Добровском районе, около с. Замартынье. Активизация процесса выражалась в увеличении уже существующих карстово-суффозионных воронок в длину от 1 м до 2 м, в ширину – от 1,5 м до 2 м. В результате активизации зафиксировано воздействие на земли сельскохозяйственного назначения площадью 50 м² (рис 2.2.40).

Рис. 2.2.40. Карстово-суффозионный процесс, 4 км на юго-запад от с. Замартынье, Добровский район, Липецкая область

В 2021 г. активность карстово-суффозионных процессов на территории Липецкой области оценивается как низкая.

Процесс овражной эрозии активно развивается на западе Липецкой области, в пределах Средне-Русской возвышенности. Всего на территории субъекта было зафиксировано два активных проявлений процесса в Данковском и Лебедянском районе.

В Лебедянском районе, ур. Озерки отмечалось увеличение оврага в ширину от 3 м до 5 м и в длину – на 3 м. В результате активизации процесса овражной эрозии было отмечено размытие грунтовой полевой дороги ведущей из с. Екатериновка в с. Большие Хомяки на протяжении 3 м.

В Данковском районе, д. Масловка на левом берегу р. Паника отмечалось увеличение параметров оврага: прирост ширины составил 2 м, длины – 3 м, глубины вреза – 0,5 м. В результате активизации процесса овражной эрозии отмечалось воздействие на земли сельскохозяйственного назначения площадью 6 м^2 (рис. 2.2.41).

В 2021 г. степень активности процесса овражной эрозии на территории Липецкой области оценивается как низкая.

Рис. 2.2.41 Активный овраг в д. Масловка, левый берег р. Паники, Данковский район, Липецкая область

г. Москва. В переделах субъекта наблюдения ведутся за оползневым процессом, процессом овражной эрозии, а также карстово-суффозионными процессами. Главными факторами, влияющими на развитие опасных ЭГП в пределах г. Москвы, являются климатические и техногенные. Количество атмосферных осадков за отчетный период было в пределах нормы, а температура воздуха – чуть выше нормы.

Оползневой процесс. На территории города оползневой процесс развит в Северо-Западном (СЗАО), Западном (ЗАО), Юго-западном (ЮЗАО) и Южном (ЮАО) административных округах. В 2021 г. на территории г. Москвы было зафиксировано 7 случаев активизации оползневого процесса.

В парке Воробьевы горы под Троицкой церковью образовался оползень шириной 6 м, длиной – 8 м, глубина захвата грунтов составила 3 м. На правом берегу р. Москва, в пределах ГМЗ "Коломенское", от ц. Вознесения до завода "Полиметаллы" формируется трещина отрыва длиной 38 м, ширина 5 м.

В парке Фили на правом берегу р. Москва между домом отдыха "Крылатское" на западе и районом бывшего пос. Первомайский отмечалось смещение оползневых блоков пород длиной 2 м, шириной 3 м, а также увеличение уже существующих трещин отрыва длинной 32 м (рис. 2.2.42).

Рис. 2.2.42. Сместившийся оползень на территории парка «Фили», г. Москва

В осенний период отмечалось четыре случая активизации оползневого процесса, расположенные на территории: Филевской излучины между домом отдыха "Крылатское" и районом бывшего пос. Первомайский; в парке им. 50 лет Октября; ниже по течению от Карамышевского гидроузла; на территории Битцевского леса.

В г. Москве, на правом берегу р. Москва в пределах Филевской излучины около дома отдыха "Крылатское» отмечалось формирование оползня второго порядка длиной 3 м, шириной 2 м.

Также в восточной части парка им. 50 лет Октября на правом берегу р. Раменка отмечалось смещение оползневого блока пород, шириной 37 м, и длиной – 3 м.

На территории Битцевского леса зафиксировано смещение циркообразного оползня, шириной 21 м, с глубиной захвата пород около 1,5 м.

На территории Карамышевской набережной д. 37 отмечалось смещение оползневого блока пород, шириной 11 м, и длиной – 2 м. В результате активизации оползневого процесса было разрушено асфальтированное дорожное покрытие на протяжении 2 м (рис. 2.2.43).

Рис. 2.2.43. Деформированное асфальтированное дорожное покрытие на левом берегу р. Москва, ниже от Карамышевского гидроузла, г. Москва

В целом на территории г. Москвы в 2021 г. отмечалась средняя степень активности оползневого процесса.

Процесс овражной эрозии на территории города приурочен к долине р. Москвы и распространен Северо-Западном (СЗАО), Западном (ЗАО), Юго-западном (ЮЗАО) и Южном (ЮАО) административных округах.

В 2021 г. на территории г. Москвы отмечался один случай активизации процесса овражной эрозии.

В г. Москве на территории Карамышевской набережной д. 37 отмечалось образование оврага шириной 2 м, длинной 3 м, глубиной – 1 м. В результате активизации процесса было деформированию асфальтированное дорожного покрытие, длинной 3 м.

В целом на территории г. Москвы в 2021 г. отмечалась низкая степень активности процесса овражной эрозии.

Карстово-суффозионные процессы. По результатам обследования в 2021 г. на территории г. Москвы не было отмечено активных проявлений карстово-суффозионных процессов.

В 2021 г. степень активности карстово-суффозионных процессов на территории г. Москвы оценивается как низкая.

Московская область. В переделах субъекта наблюдения ведутся за оползневым процессом, процессом овражной эрозии, а также карстово-суффозионными процессами. Количество атмосферных осадков в 2021 г. оказалось в пределах нормы, а температура воздуха – чуть выше нормы. Главными факторами, влияющими на развитие опасных ЭГП в пределах субъекта, являются климатические и техногенные.

Оползневой процесс на территории области распространен спорадически. В 2021 г. на территории области была зафиксирована активизация в пределах трех проявлений оползневого процесса в г.о. Лыткарино, ул. Набережная левый берег р. Москва и в Ленинском районе, д. Дроздово, правый берег р. Москвы.

В Ленинском районе д. Дроздово отмечалось смещение оползневого блока пород, длиной 10 м, шириной – 5 м. Также на всем протяжении оползневого склона зафиксировано осыпание пород и образование трещин отрыва, длинной 10 м.

В г.о. Лыткарино по ул. Набережная на левом берегу р. Москва отмечалось образование трещины отрыва, длинной 32 м, шириной – 1 м (рис. 2.2.44).

В осенний процесоопасный период в г.о. Лыткарино, по ул. Набережная отмечалось образование трещины деформации в стене здания шириной 10 см. Также асфальтированное дорожное покрытие покрыто трещинами, шириной от 2 см до 10 см. В результате активизации оползневого процесса была зафиксирована деформация жилого строения.

В целом на территории Московской области в 2021 г. отмечалась средняя степень активности оползневого процесса.

Рис. 2.2.44. Сместившийся оползневой блок породы по ул. Набережная, г. о. Лыткарино, Московская область

Карстово-суффозионные процессы. На территории области карстово-суффозионным процессам подвержены карбонатные (известняки, доломиты, мел) и сульфатные (гипсы, ангидриты) породы различного возраста. Проявления карстово-суффозионных процессов разнообразны – от небольших воронок до карстовых озёр. В основном карстово-суффозионные процессы приурочены к поймам, бортам долин крупных рек и водоразделам.

Климатические особенности 2021 г. оказали незначительное влияние на активизацию карстово-суффозионных процессов на территории области.

Активизация карстово-суффозионных процессов была зафиксирована на территории п. Березовый парк-3, Раменский район, Московская область, где в зимний период был обнаружен карстово-суффозионный провал, диаметром 10 м и глубиной 5 м.

В 2021 г. региональная степень активности карстово-суффозионных процессов на территории Московской области оценивается как низкая.

Процесс овражной эрозии. На территории области овражная эрозия развита повсеместно, в основном процессу подвержены отложения четвертичного возраста - супеси,

суглинки и глины. В 2021 г. активизации проявлений процесса овражной эрозии не отмечалось.

В 2021 г. региональная степень активности процесса овражной эрозии на территории Московской области оценивается как низкая.

Орловская область. На территории Орловской области распространены преимущественно оползневой и осыпной процессы. В последние годы наблюдается тенденция к снижению активности опасных ЭГП. Количество атмосферных осадков в Орловской области за 2021 г. не превысило нормы. Средняя температура воздуха была выше нормы на 1°С.

Оползневой процесс на территории области получил распространение в юго-восточной и восточной частях области (бассейны рр. Сосна и Зуша), и северо-западнее г. Орёл (в бассейне р. Неплоди). В 2021 г. на территории области наблюдения за развитием оползневого процесса проводились в г. Орел; Знаменском районе, с. Знаменка; Кромском районе, д. Макеево и Покровском районе д. Вязоватое.

В целом на территории Орловской области в 2021 г. отмечалась низкая активность оползневого процесса.

Осыпной процесс. В 2021 г. наблюдения за развитием осыпного процесса проводились в Болховском районе г. Болхов. Наблюдения за развитием комплекса осыпного и оползневого процессов проводились в Орловском районе, д. Черемисино.

В целом на территории Орловской области в 2021 г. отмечалась низкая активность осыпного процесса.

Рязанская область. Для территории субъекта характерна высокая степень расчленённости рельефа, что обусловило широкое развитие оползневого процесса и процесса овражной эрозии. Количество выпавших атмосферных осадков в 2021 г. было в пределах нормы, а температурный режим – незначительно выше нормы.

Оползневой процесс. Глубокие оползни, связанные с деформированием глинистых отложений мелового, юрского и каменноугольного возрастов, в основном развиты в западной части области. Мелкие и поверхностные оползни в отложениях четвертичного возраста развиты повсеместно в долинах рек и в бортах оврагов. В 2021 г. на территории Рязанской области отмечался один случай активизации оползневого процесса.

В Спасском районе с. Исады отмечалось увеличение трещин деформации на 2 см в стенах памятника XVII века постройки церкви «Воскресение Славущего», также было зафиксировано разрушение ступенек. В результате активизации оползневого процесса отмечалась деформации в жилом доме № 135 по ул. Прокопия Ляпунова и памятника XVII века постройки церкви «Воскресение Славущего».

В целом на территории Рязанской области в 2021 г. отмечалась низкая степень активности оползневого процесса.

Овражная эрозия имеет неравномерное развитие на всей территории Рязанской области. В 2021 г. климатические условия на территории субъекта не способствовали активизации процесса овражной эрозии.

В 2021 г. активность процесса овражной эрозии на территории Рязанской области оценивается как низкая.

Карстово-суффозионные процессы на территории Рязанской области развиты слабо и распространены на территории Шацкого района. На территории области развитию процессов подвержены карбонатные породы (известняки, доломиты, мел) породы различного возраста. Размеры проявлений карстово-суффозионных процессов разнообразны – от небольших воронок до карстовых озёр.

Активность карстово-суффозионных процессов на территории Рязанской области в 2021 г. оценивается как низкая.

Смоленская область. На территории субъекта наблюдения ведутся за развитием оползневого процесса и процесса овражной эрозии.

Оползневой процесс на территории субъекта распространен повсеместно, в основном приурочен к глинистым отложениям четвертичного возраста, в бассейне р. Днепр в районе г. Смоленск и г. Дорогобужск, а также р. Вазуза вблизи г. Сычевки и р. Угра.

В 2021 г. в ходе наблюдений за оползневым процессом на территории области была зафиксирована активизация трех активных проявлений оползней.

В весенний период, по результатам обследования, активизация опасных ЭГП была отмечена в Кардымовском районе, д. Соловьево и в Дорогобужском районе, г. Дорогобуж. В основном на данных участках активизация сопровождалась смещением оползневых блоков пород длиной от 10 м до 30 м, шириной 5 м.

В осенний процесоопасный период 2021 г. в г. Смоленске по ул. Кловская отмечалось смещение оползневого блока пород длиной 15 м, шириной 5 м.

В целом на территории Смоленской области в 2021 г. отмечалась средняя степень активности оползневого процесса.

Овражная эрозия. Процесс овражной эрозии на территории Смоленской области в основном развит в долинах крупных рек (Днепр, Десна, Вязьма). В 2021 г. на территории субъекта зафиксирована активизация в пределах одного проявления опасного ЭГП.

В г. Смоленске по ул. Запольная, отмечалось увеличение оврага на 1 м в глубину, на 2 м – в длину, и на 2 м – в ширину.

В 2021 г. активность процесса овражной эрозии на территории Смоленской области оценивается как низкая.

Тамбовская область. В пределах области наблюдения ведутся за развитием оползневого процесса. В 2021 г. на территории области количество атмосферных осадков было около нормы, а температура воздуха не превышала значений прошлого года.

Оползневой процесс на территории субъекта развивается преимущественно в восточной части, в пределах Пичаевского, Кирсановского, Гавриловского, Инжавинского, Ржаксинского и Жердевского районов. Развитие оползневого процесса в центральной части области (г. Тамбов) связано исключительно с техногенными факторами (отработанные карьеры). На территории Тамбовской области в основном в оползневой процесс вовлечены глинистые отложения четвертичного и мелового возрастов.

В Жердевском районе 1 км северо-западнее от д. Красная Горка отмечалось смещение оползневого блока пород длиной 15 м, шириной 5 м (рис. 2.2.45).

Рис. 2.2.45. Смещение оползневого блока пород 1 км северо- западнее от д. Красная Горка, в районе балки старицы р. Савалы, Жердевский район, Тамбовская область

В осенний процесоопасный период на территории Тамбовской области активизации опасных ЭГП зафиксировано не было.

В целом на территории Тамбовской области в 2021 г. отмечалась низкая степень активности оползневого процесса.

Тверская область. На территории субъекта наблюдения ведутся за развитием оползневого процесса, процесса овражной эрозии и карстово-суффозионных процессов. В 2021 г. количество атмосферных осадков было ниже нормы, а температурные показатели – выше нормы.

Проявления *оползневого процесса* приурочены к долинам крупных и малых рек, где на поверхности обнажаются глинистые отложения каменноугольного и юрского возрастов. Оползневой процесс, в основном, распространен на территории Конаковского района.

В целом на территории Тверской области в 2021 г. отмечалась низкая степень активности оползневого процесса.

Развитие *карстово-суффозионных процессов* обусловлено широким распространением карстующихся пород на западе и юго-западе области, в Старицком, Зубцовском, Ржевском, Селижаровском, Фировском, Осташковском и Андреапольском районах. В основном процессам подвержены карбонатные (известняки, доломиты, мел) породы каменноугольного возраста. Размеры проявлений карстово-суффозионных процессов разнообразны – от небольших воронок до карстовых озёр.

В 2021 г. случаев активизации проявлений карстово-суффозионных процессов не зафиксировано.

Процесс овражной эрозии. На территории субъекта процесс овражной эрозии распространен повсеместно, его развитию, в основном подвержены долины крупных рек (Волга, Вазуза, Западная Двина). В 2021 г. случаев активизации проявлений процесса овражной эрозии не зафиксировано.

Тульская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого процесса и карстово-суффозионных процессов. В 2021 г. количество атмосферных осадков было ниже нормы, а температурные показатели – выше нормы.

Оползневой процесс на территории субъекта получил широкое распространение, его проявления наблюдаются в северной части территории (долины р. Осётр, р. Ока и её притоков южнее г. Серпухова). В оползневой процесс вовлечены глинистые отложения юрского и мелового возрастов. Климатические условия не способствовали активизации оползневого процесса.

В целом на территории Тульской области в 2021 г. отмечалась низкая степень активности оползневого процесса.

Карстово-суффозионные процессы. Поверхностные проявления процессов распространены неравномерно. В западной части субъекта они практически отсутствуют. На севере, в бассейнах рр Скниги, Беспуты и Апраны, поражённость территории карстово-суффозионными процессами слабая. Наиболее широкое распространение процессов характерно для северо-западной части, в междуречье Упы и Оки, а также на северо-востоке области – в бассейнах рр. Осетр и Прони и на юге области – в междуречье Дона и Красивой Мечи, Плавы и Черни.

В Ленинском районе вблизи с. Фалдино и с. Лутовиново расположено карстовое поле. На протяжении 1,3 км здесь отмечалось 10 воронок диаметром от 10 до 100 м. Большая часть понижений заполнена водой, меньшая – задернована. Глубина воронок в среднем не превышает 3 м.

В 2021 г. в ходе дежурных обследований на изучаемой территории в с. Дедилово Киреевского района, возле д. 25 по ул. Сурельникова, отмечалось увеличение размера карстово-суффозионного проявления от 3 м до 5 м (рис. 2.2.46). Рядом с воронкой, всего в 10 м от его края, расположена карстово-суффозионная депрессия, которая заросла деревьями и кустарником. На обследованной площади расположено несколько депрессий предположительно карстово-суффозионного происхождения. В осенний период 2021 г. также было отмечено увеличение размера карстово-суффозионного провала на 2 – 3 м.

Рис. 2.2.46 Карстовая воронка по ул. Сурельникова, д. 25, с. Дедилово, Киреевский район, Тульская область

В 2021 г. активность карстово-суффозионных процессов на территории Тульской области оценивается как низкая.

Ярославская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого процесса и обвально-осыпных процессов. В весенний период на территории области количество атмосферных осадков превысило значения прошлого года (на 18 мм). Температурные показатели оказались ниже нормы многолетних значений на 1 °С.

Оползневой процесс, связанный с деформированием глинистых отложений четвертичного возраста, проявляется повсеместно. Развитие глубоких оползней было установлено только вблизи г. Углича на р. Корожечне, где у подножья её берегового склона на поверхность выходят глины триасового возраста.

В г. Рыбинск на пересечении ул. Юбилейная и пр. Генерала Батова была зафиксирована активизация оползневого процесса. Основным фактором активизации послужило интенсивное выпадение атмосферных осадков в зимний период, а также весеннее снеготаяние. Активизация сопровождалась образованием трещины отрыва шириной 20 см, длинной 100 м, также отмечалась деформация асфальтированного дорожного покрытия на протяжении 100 м (рис. 2.2.47).

В целом на территории Ярославской области в 2021 г. отмечалась средняя степень активности оползневого процесса.

Рис. 2.2.47. Сместившийся оползневой блок породы в г. Рыбинске, Ярославская область

В осенний процесоопасный период на территории Рыбинского района в с. Семеновское и г. Тутаев отмечалось смещение оползневых блоков пород длиной от 20 до 100 м, шириной – от 2 до 5 м.

Обвально-осыпные процессы. Активизация обвально-осыпных процессов отмечалась в Угличском районе п. Алтыново. в результате активизации произошел обвал пород на протяжении 20-30 м, высота склона 15 м.

В целом на территории Ярославской области в 2021 г. отмечалась низкая степень активности обвально-осыпных процессов.

2.3. Региональная активность опасных ЭГП на территории Южного федерального округа

Природные условия территории округа (Нижнего Дона, Нижней Волги, равнин, предгорий и складчатой зоны Северного Кавказа, Черноморского побережья) весьма разнообразны. Оползневой процесс и комплекс гравитационно-эрозионных процессов широко развиты практически на всей территории. Наибольшая пораженность территории, интенсивность и масштабность проявлений оползневого процесса отмечаются в пределах горной системы Большого Кавказа. Обвально-осыпные процессы в пределах Южного федерального округа наиболее развиты на территории горно-складчатого сооружения Большого Кавказа, также отмечаются участки развития процессов по берегам морей, водохранилищ и рек. Антропогенное воздействие на геологическую среду привело к массовому развитию техногенно обусловленных обвалов и осыпей, формирующихся при подрезке склонов. Овражная эрозия развита на равнинных территориях Русской платформы и Предкавказья, а также в среднегорье-низкогорье Кавказа. Процесс подтопления фиксируется преимущественно в равнинной части территории округа (Краснодарский край). Эоловый процесс наибольшее развитие получил в восточной части Республики Калмыкия. Карстово-суффозионные процессы проявляются на территории Астраханской области.

В 2021 г. на территории Южного федерального округа (далее – ЮФО) было зафиксировано 302 случая активизации опасных ЭГП. Из 302 зафиксированных случаев активизации опасных ЭГП 158 случаев сопровождались воздействием на объекты хозяйственные объекты и земли различного назначения (рис. 2.2.48). Преимущественно активизация опасных ЭГП происходила на территории Краснодарского края и Республики Крым.

Рис. 2.2.48. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП в пределах Южного федерального округа по субъектам Российской Федерации в 2021 г.

Наибольшее количество случаев активизации приходилось на оползневой (212) и обвальный (51) процессы (рис. 2.2.49). Основным фактором активизации оползней в 2021 году является повышенное количество атмосферных осадков, а также техногенный фактор (подрезка горных склонов, нарушение поверхностного и подземного стока, изменение гидрологического режима рек). Наибольшему негативному воздействию ЭГП подвержены земли сельскохозяйственного назначения (Республика Калмыкия), автодороги без покрытия (Республика Калмыкия).

Региональная активность оползневого процесса, развитого в прибрежных зонах рек и равнинных водохранилищ Русской платформы соответствовала низким и средним значениям. В границах Скифской плиты и Мегаантиклинория Большого Кавказа наблюдалась средняя и высокая степень активности.

На территории ЮФО подавляющее большинство случаев активизации оползневого процесса отмечалось в области средне-низкогорий Мегантиклинория Большого Кавказа и особенно, на Черноморском побережье в контурах Сочинского полигона. На южном склоне Западном Кавказа большинство активных оползней зафиксировано на низкогорном рельефе вдоль автомобильных дорог по бортам долин черноморских рек и на площадях массовой застройки в границах населенных пунктов. Основным фактором активизации оползневой аткивности является повышенное количество атмосферных осадков.

Обвально-осыпные процессы в пределах ЮФО наиболее активно развивались на территории горноскладчатого сооружения Большого Кавказа, также отмечались участки развития процессов по берегам морей, водохранилищ и рек.

В 2021 году активность и масштабы проявлений обвально-осыпных процессов на территории округа в целом соответствовали среднему и низкому уровню, за исключением долины и дельты р. Волги, где наблюдалась высокая степень активности обвальных процессов.

Активность процесса подтопления, оценивается как низкая, остальных экзогенных геологических процессов (карст, эоловые процессы, овражная эрозия) оценивается как средняя.

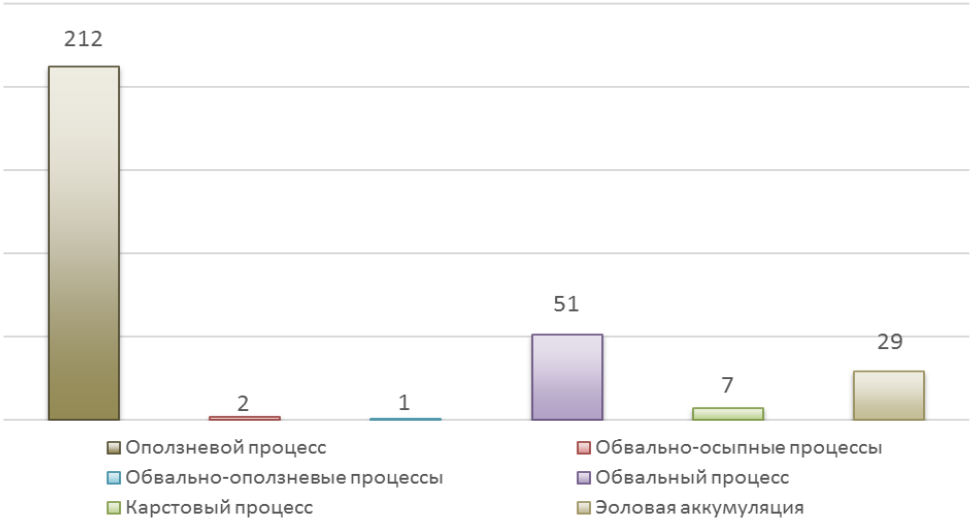


Рис. 2.2.49. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП в пределах Южного федерального округа по генетическим типам в 2021 г.

Ниже приводится характеристика региональной активности ЭГП в разрезе субъектов Российской Федерации, входящих в состав Южного федерального округа.

Республика Адыгея. На территории республики в 2021 г. активизация опасных ЭГП отмечалась по берегам р. Белой и ее притоков в средне-низкогорной части республики; на левом склоне совмещенной долины р. Ходзь и Лаба в области аллювиальных равнин; в высокогорной части республики на участках, приуроченных к восточному склону

хребта Каменное море, на участке строящихся автодорог в верховьях рек Бзыбь, Пшеха, а также р. Мутный Тепляк на восточном склоне г. Гузерипль.

Всего за 2021 г. зафиксировано 18 случаев активизаций опасных ЭГП, из них 15 оползневого процесса, 3 обвального процесса.

Большинство случаев активизации опасных ЭГП зафиксировано в границах Майкопского района Республики.

*Оползневой процесс***.** Всего по территории субъекта зафиксировано 15 активных проявлений оползневого процесса. В области средне-низкогорного рельефа, в области высокогорного рельефа Мегантиклинория Большого Кавказа, а также на левом борту долины р. Белой в районе Малой Майкопской ГЭС активность оползневого процесса отмечалась на среднем уровне. На Скифской плите, в пределах области аллювиальных равнин Предкавказья, в среднем течении р. Белой в целом активность была низкой.

Отмечалсоь 2 активных оползневых проявления на левом склоне совмещенной долины р. Ходзь и р. Лаба.

Наиболее крупные проявления зафиксированы в верховом откосе строящейся автомобильной дороги Гузерипль – плато Лаго-Наки, к северо-западу от п. Гузерипль. Здесь выделяется два оползневых массива.

Общая площадь активизации оползневого процесса около 10 000 м². Процесс в стадии развития. Оползни консистентные, развиваются на обоих бортах р. Бзыха (левого притока р. Белой). В низовом откосе на этом участке сохраняется угол наклона около 70-80°. Условия развития и факторы активизации - атмосферные осадки и подрезка склона при строительстве автодороги. Деформировано автомобильное полотно – на протяжении 50 м, разрушено ½ ширины автодороги. Наибольшие деформации отмечаются в низовом откосе – оползневыми подвижками смяты 10 рядов габионовых ящиков (рис. 2.2.50).

Рис.2.2.50. Деформированные дорожное полотно и габионные ящики в низовом откосе строящейся автомобильной дороги Гузерипль – плато Лаго-Наки в 14 км к северо-западу от п. Гузерипль. Майкопский район

На остальных пунктах наблюдательной сети, расположенных в высокогорной части республики активизации не отмечено.

Активность оползневого процесса в целом по территории республики оценивается как средняя.

Обвальный процесс. В 2021 г. на территории республики отмечалась низкая степень региональной активности обвального процесса всего выявлено 3 случая активизации.

Обвалы отмечены в высокогорной части республики (2 проявления) в верховьях р. Пшеха-Су и р. Мутный Тепляк и в среднегорье (1 проявление) вдоль автодороги А-159 на участке между пос. Каменномостский и ст-цей Даховская. В пределах области аллювиальных равнин Предкавказья региона Скифская плита проявления обвального процесса не зафиксированы.

Процесс подтопления. Случаев активизации процесса подтопления не выявлено.

Результаты мониторинга на территории Республики Адыгея в 2021 г. свидетельствуют о средней активности оползневого процесса и низкой активности обвального процесса, процессов подтопления.

Республика Калмыкия. Из всех распростаренных генетических типов опасных ЭГП на территоррии Республики Калмыкия наиболее активно развивается эоловый процесс. Наблюдения за опасными ЭГП на территории Республики Калмыкия проводились на 4 участках развития *эоловых процессов*, расположенных в пределах инженерно-геологической области Низменности Прикаспия, на территории Яшкульского и Черноземельского районов.

В Яшкульском и Черноземельском районах республики, в 28,4 км на северо-восток от п. Комсомольский фиксировалось 8 участков развития эоловых процессов, расположенных в юго-западной, северной и центральной части территории, с очагами дефляции, переноса и аккумуляции песка, в пределах ранее зафиксированных активных песчаных массивов (рис. 2.2.51). В 17,4 км на северо-восток от п. Кумской в 2021 г. отмечалось расширение ранее выявленных зон дефляции песков за счет их выдувания вдоль трассы подземного газопровода. В 31,8 км к востоку и юго-востоку от п. Утта зафиксировано 10 участков активного развития эоловых процессов, расположенных в юго-западной, североной и восточной частях территории, с очагами дефляции, переноса и аккумуляции песка, в пределах ранее зафиксированных активных песчаных массивов, приуроченных к южным склонам «бэровских» бугров (рис. 2.2.52). В 1,5 км на северо-запад от п. Молодежный, активизация эоловых процессов отмечена в центральной частяи участка. Длинна проявлений состовляла от 105 м до 5050 м при ширине от 35 м до 395 м. В зоне воздействий эоловых процессов находятся грунтовая автодорога и опоры ЛЭП вдоль полосы отвода подземного газопровода, а также земли сельскохозяйственного назначения.

Рис. 2.2.51. Занесенный песками участок грунтовой автодороги в 5,5 км северо-восточнее п. Цува. Черноземельский район

Рис. 2.2.52. Участок активной эоловой аккумуляции. Яшкульский район в 7,45 км северо-восточнее п. Хулхута.

В целом отмечается средняя степень активности эоловых процессов, связанная с метеоусловиями, с выраженным дефицитом осадков и высокими температурами в течение процессоопасного периода. Катастрофической и высокой активности не наблюдалось.

Республика Крым. Наблюдения за развитием *оползневого процесса* на территории республики проводятся в Западном, Северном, Южном и Восточном оползневых районах.

В пределах Западного оползневого района (от м. Лукул до с. Ишунь) наиболее активными являются абразионные блоковые оползни у с. Береговое. Общая протяженность абразионного склона с активными проявлениями оползневого и обвального процессов у с. Береговое – 1,7 км. Высота абразионного склона достигает 15-20 м. Во время проведения обследования наблюдалось увеличение трещин закола и свежие вывалы оползневых отложений, перекрывающие полосу пляжа.

Южный оползневой район расположен в пределах южного склона Главной гряды Крымских гор от мыса Айя до г. Феодосия. В 2021 г. активизация оползневого процесса фиксировалась на 54 участках. Территория Южного оползневого района разделена на три подрайона – Юго-Западный, Центральный и Юго-Восточный.

В восточной части Симеиз-Мисхорского участка Юго-Западного подрайона расположен Центральный Алупкинский оползень, сформированный в нижней части Большой Алупкинской оползневой системы. В районе правого борта Западного участка Центрального Алупкинского оползня, в результате активизации опасного ЭГП произошло обрушение подпорной стены (рис. 2.2.53).

В Центральном подрайоне Южного оползневого района мониторинг проводился в пределах городского округа Алушта. В результате активизации оползневого процесса на Ангарском перевале, произошла деформация шоссе Алушта – Симферополь (рис. 2.2.54)

Рис. 2.2.53. Деформированная подпорная стена в районе правого борта Западного участка Центрального Алупкинского оползня

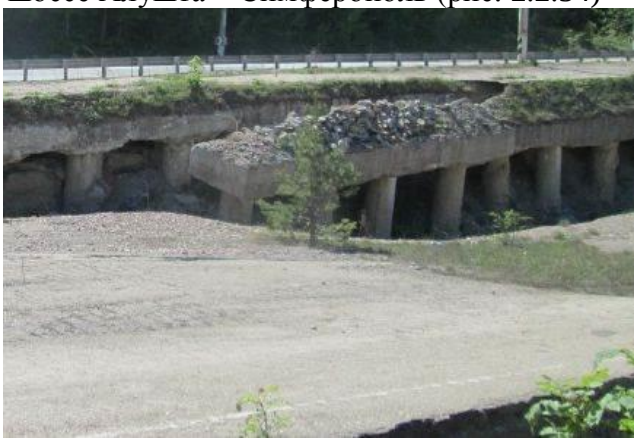


Рис. 2.2.54. Разрушенный в результате активизации оплзневого процесса свайный ростверк в районе автомобильной дороги Симферополь – Алушта – Ялта

В целом на территории Республики Крым в 2021 г. наблюдалась низкая степень региональной активности оползневого процесса.

В 2021 г. случаев активизации обвального и осыпного процессов, а также процесса овражной эрозии не зафиксировано.

Краснодарский край. В 2021 г. проведены работы по оценке состояния опасных ЭГП. По итогам работ, активные проявления опасных ЭГП зафиксированы на 37 пунктах наблюдений. Всего зафиксировано 149 активных проявлений опасных ЭГП (из них 138 оползней и 11 обвалов).

Оползневой процесс. В области аллювиальных долин Предкавказья (без Сочинского полигона) в 2021 г. выявлено 32 активных оползней, локализованных вдоль высоких уступов р. Кубани, ее левобережных притоков Лабы и Урупа, а также вдоль уступов Азовского побережья на северо-западе края и Азово-Черноморского побережья полуострова Тамань. Фактором активизации береговых оползней выступает боковая эрозия рек, разгрузка подземных вод в уступах речных террас по местным водоупорным горизонтам, выпадение атмосферных осадков. Оползневая активизация вдоль берегов Азово-Черноморского побережья связана, в первую очередь с режимом абразионного процесса. Наиболее крупные проявления оползневой активности наблюдались в Темрюкском районе на южном побережье Таманского полуострова на отрезке от оз. Соленого до п. Волна на пунктах наблюдений Железный рог и Волновский (рис. 2.2.55, 2.2.56). Так, на мысе Железный Рог в 1,5 км к востоку от пос. Волна (Волновский пункт наблюдений) в марте 2021 г. активизировались оползни на площади 126 тыс. м². Факторы активизации - обильные атмосферные осадки и зафиксированное землетрясение, магнитудой 3,6 баллов про-

изошедшее в районе г. Анапа. Под воздействием оказались земли особо охраняемой территории памятника природы «мыс Железный Рог».

Во второй половине августа после ливневых дождей образовались активные оползни на северном побережье Тамани в районе пос. Пересыпь и Кучугуры.

Рис. 2.2.55. Активизация оползневого процессов на южном побережье Таманского полуострова, в районе мыса Железный Рог, Темрюкский район

Рис. 2.2.56. Оползень на южном побережье Таманского полуострова, в районе мыса Железный Рог, Темрюкский район

По берегам долин реки Кубани и ее крупных притоков – Лабы и Урупа активные проявления зафиксированы в Кавказском, Новокубанском, Успенском Усть-Лабинском и Отрадненском районах.

В границах Мегантиклинория Большого Кавказа, в областях среднегорно-низкогорного и высокогорного рельефа в 2021 году зафиксировано 87 активных оползневых проявлений, в том числе 64 случая оползневой активизации наблюдались в границах Сочинского полигона.

Активизация оползневого процесса наблюдалась на 12 пунктах наблюдений, средняя площадь активизации около 2 тыс. км².

На Северном склоне Западного Кавказа оползневые очаги наблюдались, преимущественно, вдоль автомобильных дорог, на старых оползневых склонах. Вовлеченные в оползневой процесс автодороги подверглись деформациям и частичным разрушениям (пункты наблюдения Синюхинский, Отважный, Безымянный, Горячеключевской, Апшеронский правобережный) На участках Хадыженском, Апшеронском левобережном и правобережном активные оползневые процессы наблюдались на уступах надпойменных террас, фактором активизации которых выступает боковая эрозия рек Пшехи и Пшиша (рис. 2.2.57, 2.2.58).

Рис. 2.2.57. Разрушение 40 м автодороги оползневым процессом на левобережном склоне балки р. Солдатская Балка. Отрадненский район

Рис. 2.2.58. Активизация оползневого процесса на правом берегу р. Пшехи на восточной окраине г. Апшеронска. Апшеронский район

Наибольше количество проявлений отмечено на Лазаревском пункте наблюдений (6 оползней), расположенном на отрезке Черноморского побережья от г. Туапсе до п. Головинка (Туапсинский район), где в зоне оползневой активности оказались жилые постройки города Туапсе и автомобильные дороги федерального и местного значений (рис. 2.2.59). В конце марта 2021 года после обильных осадков активизировался оползневой процесс в черте г. Туапсе на улицах Карла Либкнехта, Кириченко и Кирова. Площади оползней составили 50, 150 м², на ул. Кириченко – 6 тыс. м². Под воздействием оползней оказались территории домовладений. 24 марта по факту активизации оползневого процесса в районе ул. Кирова 64 введен локальный режим ЧС для проведения аварийно-восстановительных работ, в целях устранения угрозы жизни и здоровья людей, предупреждения и ликвидации оползневых явлений.

В июле, также после продолжительных ливневых осадков, активизировались оползни селевого типа в верховом откосе федеральной трассы А-147 в районе сел Дедеркой и Кроянское.

Рис. 2.2.59. Активизация оползневого процесса в районе ул. Кириченко 90, в г. Туапсе, Туапсинский район

Обвальный процесс. В 2021 г. наблюдались 11 обвальных проявлений, 10 из которых локализованы на Скифской плите, в области аллювиальных равнин Предкавказья. Большинство обвалов (8 случаев) наблюдались на северо-западной окраине Краснодарского края вдоль уступа Азовского побережья. Для обвалов и осыпей в границах Ейского полуострова характерна большая протяженность активных отрезков морского уступа. Максимальная активность зафиксирована на Ясенском пункте наблюдений, где на отрезке уступа от ст. Камышеватской до х. Шиловка общая протяженность активного уступа достигла 10,7 км. Активность обвального процесса на Ейском полуострове остается высокой. В целом, активность обвально-осыпных процессов на Ейском полуострове остается высокой.

Сочинский полигон. Сочинский полигон находится в пределах Краснодарского края и включает селитебную зону муниципального образования города-курорта Сочи, прибрежный и горный кластеры спортивных объектов, совмещенную (автомобильную и железную) дорогу Адлер – Красная поляна. Площадь Сочинского полигона составляет 1230 км²).

Оползневой процесс. Активизация оползневого процесса отмечалась на 6 пунктах наблюдений: участках дежурных обследований: Сочинский, Краснополянский, Кепшинский и участках детальных наблюдений: Сергей-Поле, Казачий Брод и Дагомысский. Всего зафиксировано 64 оползневых проявления. Степень оползневой активности классифицируется как высокая. Факторы активизации оползневого процесса: гидрометеорологический (высокое количество атмосферных осадков), техногенный (массовая застройка оползневых склонов, зачастую на участках, не подлежащих застройке)

Под воздействием оползневого процесса оказались территория жилой застройки муниципального образования г. Сочи и входящих в его состав населенных пунктов, а также линейные сооружения (участки дорог с твердым покрытием, водоводов, газопроводов, ЛЭП). Негативные воздействия отмечались в 42 случаях. Деформации и разрушения испытали 1,381 км автомобильных дорог, 0,65 км водовода, 0,34 км трубы газопровода, 0,35 км линий электропередач. В 2021 году администрацией МО г. Сочи было объявлено 4 случая чрезвычайных ситуаций муниципального уровня.

На Сочинском пункте наблюдений отмечено 44 случая оползневой активизации. В черте городской застройки активизировались оползневые процессы по ул. Транспортной (Центральный район), ул. Ломоносовской (Хостинский район). Под воздействием оползней оказалась территория садового товарищества «Спартак» в Хостинском районе. В Адлерском районе отмечены множественные деформации участков автодорог в селах Нижняя Шиловка и Черешня, автодорог с. Нижняя Шиловка - с. Ермоловка, с. Галицыно – с. Лесное. Ниже перечислены наиболее крупные случаи.

22 марта в Лазаревском районе г. Сочи на правобережном древнеоползневом склоне р. Битха, на 158 км федеральной автодороги Джубга – Сочи (А147) на ул. Декабристов в пос. Уч-Дере в низовом откосе сошел блоковый оползень. Разрушена обочина автодороги и частично 1 полоса 2-х полосного полотна на протяжении 15 м. Объявлен режим ЧС муниципального уровня № 423 от 24.03.2021 года (рис. 2.2.60).

В Центральном районе г. Сочи по ул. Транспортная № 74/5 образовался оползень. При инженерно-геологическом обследовании, проведенном 26 апреля 2021 г. установлено, что оползень блоково-консистентный, активен на площади 1,6 тыс. м². Мощность оползня – 3 м. Оползень развивается в юго-западном направлении, на восточном склоне балки Гнилушки. Во время обследования наблюдались остаточные оползневые подвижки со стенками срыва 0,2-0,4 м. Разрушено 20 м местной автомобильной дороги и отмостки у дома №74/5 (рис. 2.2.61).

Рис. 2.2.60. Разрушение участка автодороги, на 158 км федеральной трассы Джубга – Сочи (А147)

Рис. 2.2.61. Разрушение автомобильной дороги и отмостки дома в г. Сочи по ул. Транспортной

В Хостинском районе г. Сочи, 15 января на территории садоводческого товарищества «Спартак» активизировался оползень. Инженерно-геологическое обследование опасного ЭГП было проведено 22 апреля. Установлено, что на западном склоне балки (правого притока р. Цаныk) в результате переувлажнения грунтов активизировался оползень-поток. Оползневой процесс активен на площади 1700 м². Оползень развивается на древнеоползневом склоне, высота стенки срыва в головной части 2 м, по флангам до 3,5 м. Трещин отпора вдоль бровки стенки срыва не отмечено. Во время обследования наблюдались

вторичные оползневые процессы в теле оползня. В результате оползневого события отмечалось разрушение территории СТ «Спартак» (рис. 2.2.62).

Рис. 2.2.62. Блоково-консистентный оползень в г. Сочи на территории СТ «Спартак»

В западной части с. Сергей-Поле в ночь с 4 на 5 октября 2021 г. образовался крупный оползень (рис. 2.2.63). Негативным воздействиям оползневого процесса подверглись участки автодорог (ул. Новошкольная, Севенский переулок, автодорога в СНТ «Нева»), около 20 жилых домов (ул. Новошкольная, Севенский переулок), а также различные хозяйственные постройки, объекты электроснабжения, газоснабжения, водоснабжения и др. объекты, расположенные в зоне оползневых смещений. Постановлением администрации муниципального образования городской округ город-курорт Сочи Краснодарского края № 2168 от 05.10.2021 «О введении режима функционирования «чрезвычайная ситуация» на территории муниципального образования городской округ город-курорт Сочи Краснодарского края» введен муниципальный режим ЧС.

Рис. 2.2.63. Общий вид проявления оползневого прцесса в п. Горная Поляна в западной части с. Сергей-Поле.

Обвальный процесс. Активные проявления обвального процесса отмечены на Кепшинском пункте наблюдений, расположенном в г. Сочи, долина реки Кепша, правого притока р. Мзымта. Вдоль левого борта массива на протяжении 20 м развиты слабоактивные обвально-осыпные процессы. У подошвы склона отмечаются скопления свежего коллювия (щебень, дресва, глыбы песчаников, алевролитов, мергелей). Объем обвалов и осыпей в 2021 г. составляет около 2 000 м³. Отмечается перемещение свежих рыхлых накоплений вниз по склону (рис. 2.2.64). Породы в значительной степени трещиноваты, что способствует развитию активных обвально-осыпных процессов. Фактором активизации также выступает избыточное количество атмосферных осадков.

Астраханская область. На территории Астраханской области преимущественно наблюдаются оползневой и обвальный процессы развивающиеся, в основном, на правом склоне долины р. Волги и берегам Волго-Ахтубинской поймы, а также карстовый процесс в районе оз. Баскунчак. Всего выявлено 16 случаев активизации гравитационного и карстового процесса, из них 7 карстового процесса, 5 обвального и 4 проявления оползневого процесса. Семь проявлений находятся на территории населенных пунктов, остальные за их пределами. Развитие гравитационных процессов, в основном, происходило под влиянием атмосферных осадков и речной боковой эрозии, карстовых – под влиянием атмосферных осадков. В 3-х случаях активизация гравитационных процессов сопровождалась воздействием на земли сельских населенных пунктов, в т.ч. на здания и сооружения (с. Сергиевка, с. Никольское, с. Петропавловка).

Региональная активность всех наблюдаемых процессов по территории Астраханской области оценена как средняя.

Оползневой процесс. Активизация оползневого процесса наблюдалась в Черноярском и Енотаевском районах. Общая протяженность активизированного оползневого берега составила 3340 м, площадь 27720 м², в т.ч. прирост оползневой площади составил 3000 м², а сокращение территорий населенных пунктов – 24720 м². Основными факторами активизации оползневого процесса явились атмосферные осадки и речная боковая эрозия берега, преимущественно в паводковый период.

Ааактивизация оползневого процесса отмечалась в селах Черный Яр и Никольское, а также за пределами населенных пунктов – в 8,1 км к югу от с. Черный Яр и в 5 км к востоку от с. Пришиб (рис. 2.2.65). Она заключалась в активизации известных оползней: дроблении ступеней на блоки более высоких порядков и их смещений, образовании новых оползневых ступеней.

Рис. 2.2.64. Скопления свежего коллювия у подошвы склона в верховьях р. Кепши,в 9 км к северо-западу от с. Кепша

Рис. 2.2.65. В восточной части участка Пришиб образована оползневая ступень протяженностью 120 м и длиной 15 м. Енотаевский район

Обвальный процесс. Активизация обвального процесса на правом берегу р. Волги наблюдалась, в Енотаевском и представлена тремя проявлениями протяженностью вдоль берега от 0,26 до 0,5 км, со средними отступаниями берега от 0,25 до 0,5 м. Общая протяженность активизированного обвального берега составила 1100 м, площадь активизации – 12860 м². Объем обвальных накоплений составил 4781 м³. Основной объем обвальных образований размывается паводковыми водами. Активность обвального процесса оценена как низкая.

Овражная эрозия. Процесс овражной эрозии развит в северной части Астраханской области, вдоль правого берега р. Волги в Черноярском и северной части Енотаевского районов.

Наиболее активным проявлением овражной эрозии в прошлые годы, является зарождающийся овраг, расположенный в 7,6 км к югу от с. Черный Яр, в пределах оползневого участка берега (пункт наблюдений Природный парк). Овражек с висячим устьем, прорезает верхнюю часть берегового уступа, сложенного легкими суглинками. В 2021 г. длина его составила 12,3 м, ширина 8,0 м, глубина 1,0-4,0 м. Со времени обследования в 2020 г., эти параметры не изменились, однако вдоль его стенок развиты трещины отрыва (рис. 2.2.66), на дне оврага видны небольшие (до 0,5 м³) обвальные образования.

Карстовый процесс. Карстовый процесс развит в районе озера Баскунчак (Ахтубинский район), на площади 110 км². В 2021 г. активность наблюдалась на 7 участках карстовых форм. Активность карстового процесса отмечалась на среднем уровне (рис. 2.2.67).

Рис. 2.2.66. Зарождающийся овраг, расположенный в 7,6 км к югу от с. Черный Яр. трещины отрыва, развитые по стенкам оврага. Черноярский район

Рис. 2.2.67. Округлый вертикальный провал на склоне карстового оврага № 1. Ахтубинский район

На территории ***Волгоградской области*** преимущественно наблюдаются оползневой и обвальный процессы, развивающиеся на склонах долин рек и водохранилищ.

Основными факторами активизации этих процессов являются метеорологический, включающий температурный режим и количество осадков, ветровое волнение, ледовый и уровенный режимы, а также техногенный (динамическая нагрузка берегов, обусловленная наличием построек различного назначения и проходящих вблизи берега автомобильных дорог, орошаемых земель вдоль берегового уступа).

В 2021 г. выявлено 21 активное проявление: 19 обвальных проявлений и 2 оползневых проявления в 17-ти населенных пунктах. Развитие гравитационных процессов в основном происходило под влиянием метеорологических и гидрологических факторов.

Среднее отступание берегов Волгоградского водохранилища: левого на 1,51 м (2020 г. – 1,65 м) правого - на 0,36 м (2020 г. – 0,59 м). Отступание берегов происходит за счет обвального процесса, развитого вдоль берегового уступа левобережья, сложенного хвалынскими песчано-глинистыми отложениями морской аккумулятивной равнины и береговых уступов аккумулятивных террас правого берега (остатков аккумулятивной равнины). В пределах коренного склона разрушения берега не значительны (до 0,1-0,2 м/год).

На левом берегу Цимлянского водохранилища среднее отступание берега составило 0,17 м, а на правом – на 0,1-0,2 м лишь в отдельных местах. В 2021 году (как и в 2020) активность обвального процесса оценена как средняя, оползневого процесса – низкая.

Было зафиксировано 3 случая воздействия обвального процесса на территории домовладений в с. Горноводяное Дубовского района, с. Нижняя Добринка Камышинского района и в с. Кислово Быковского района.

*Оползневой процесс***.** В пределах дачного массива Винновка, Городищенского района (участок дежурных обследований Винновский) протяженность активизированного оползневого берега составила 140 м. Были зафиксированы следы обвалов и оползаний небольших блоков вдоль берегового уступа высотой 16 м, сложенного песками с прослоями глин. Отступание берега составило до 1,18 м, площадь активизации 2240 м², объем 2643 м³.

Обвальный процесс. Обвальный процесс наблюдался на обоих берегах Волгоградского водохранилища и на левобережье Цимлянского водохранилища.

На левом берегу Волгоградского водохранилища в пределах Николаевского, Быковского, Среднеахтубинского административных районов выявлено 10 обвальных проявлений на 9 пунктах, протяженностью вдоль берега от 0,5 до 4,1 км и его отступанием на 0,70-3,64 м. Общая протяженность активизированного обвального берега составила 13350 м, площадь активизации – 84970 м², объем обвальных накоплений составил 148604 м³. Среднее отступание берега составило 1,51 м. Наибольшие отступания берега зафиксированы в ст-це Степано-Разинская Быковского района (3,64 м), х. Рыбный и с. Бережновка Николаевского района (2,23-2,89 м).

Обвальное проявление протяженностью 730 м, расположено напротив средней части села. Уступ высотой 5-6 м сложен песками. Под уступом имеются следы свежих обвалов, но почти все они размыты водой. Отступание берега составило 0,95 м. Протяженность активной части составляет 580 м. Площадь активизации 2900 м², объем 2755 м³. Отдельные жилые дома расположены в 20-30 м от берега. В юго-западной части проявления, в результате береговых обвалов, идет разрушение брошенного жильцами дома (рис. 2.2.68).

На правом берегу Волгоградского водохранилища в пределах Камышинского, Дубовского и Городищенского административных районов активными были 7 обвальных проявлений в 5 населенных пунктах. Общая протяженность активизированного обвального берега составила 1960 м, площадь активизации – 19140 м², объем обвальных накоплений составил 26520 м³. Среднее отступание берега составило 0,36 м. Наибольшие отступания берега зафиксированы в н.п. Нижняя Добринка Камышинского района (1,3 м), Горный Балыклей (1,55 м) и Горноводяное (4,68 м) Дубовского района.

Активизация обвального процесса отмечалась напротив с. Горноводяное Дубовского района. Параметры активной части проявления: протяженность вдоль берега составила 200 м, активизация на площади 2600 м², объем 12168 м³. Происходит разрушение домов первой линии и ежегодное сокращение территории домовладений (2021 г. - 0.00094 км²) (рис. 2.2.69).

Рис. 2.2.68. Обвальный береговой уступ в средней части с. Кислово. Идет разрушение дома, оставленного жильцами. Быковский район

Рис. 2.2.69. В северной части с. Горноводяное отмечалось отступание берега в результате активизации обвального процесса составило 4,68 м. Дубовский район

Ростовская область. В 2021 г. активизация процессов ЭГП отмечалась в г. Ростове-на-Дону, на северном и южном побережьях Таганрогского залива в границах Азовского, Неклиновского районов, а также города Таганрог; на северном и южном берегах Цимлянского водохранилища в границах Цимлянского и Дубовского районов; по берегам Веселовского водохранилища в границах Сальского района. Всего по территории области зафиксировано 20 случаев активизации ЭГП (13 обвальных и 7 оползневых и) из которых 18 случаев выявлено при выполнении инженерно-геологических обследований, а 2 случая зафиксированы по информации средств массовой информации. Из них в 3-х случаях активизация, сопровождалась воздействием на территории населенных пунктов: 2 – на территории МО г. Ростов-на-Дону, 1 - на территории сельского населенного пункта – с. Порт-Катон.

Сравнительно небольшое количество выявленных оползневых и обвальных очагов объясняется метеоусловиями 2021 г. с выраженным дефицитом осадков и высокими температурами в течение процессоопасного периода. В целом отмечается средняя степень активности обвальных и оползневых процессов.

Оползневой процесс. На территории области в 2021 г. на пунктах наблюдательной сети выявлено 5 оползневых проявлений. В целом отмечается средняя степень активности оползневого процесса. На южном и северном побережье Таганрогского залива наблюдался оползневой процесс с низкой степенью активности.

На северном побережье Таганрогского залива активен отрезок оползневого уступа на южной окраине г. Таганрога в районе Богудония, на ул. 3-я Надгорная 5,7 (участок Таганрогский). Оползень находится в непосредственной близости от местной автодороги, подходящей к домовладениям. Головная часть оползня расположена в низовом откосе автодороги. Ширина активного участка 15 м, общая ширина проявления 50 м, длина 20 м. Язык оползня достигает пляжевой зоны. Наиболее активен левый фланг оползня. По асфальтному покрытию отмечается наличие старых трещин, длиной до 2 м и шириной до 0,2 м.

На северном побережье Цимлянского водохранилища от г. Цимлянск до ст-цы Хорошевской степень активности оползневых процессов в 2021 году характеризуется как низкая

Обвальный процесс. В области аллювиальных равнин Предкавказья отмечалось 8 случаев обвальной активизации.

В западной части Таганрогского залива наблюдались обвальные процессы высокой степени активности от 50 до 90%. Всего на участке отмечено 4 обвальных очага.

Наиболее крупный и активный обвал расположен, на юго-западной окраине, пос. Приазовский, ул. Юбилейная, протяженность проявления порядка 1500 м, площадь активизации составляет 10500 м².

На южном побережье Цимлянского водохранилища выявлено 5 обвальных отрезков уступа – 2 на Волгодонском и 3 на Алдабульском пунктах наблюдательной сети (общей протяженностью 2,2 и 2,8 км соответственно). Степень обвальной активности от низкой до средней.

В пределах Волгодонского участка наиболее крупный очаг активизации зафиксирован в 2 км к северо-востоку от ст-цы Жуковская (Дубовский район). Параметры проявления - ширина 1500 м, длина 7 м, площадь активизации 10,5 тыс. м². Вдоль бровки стенки срыва отмечаются свежие осыпания суглинков, известковистых конкреций (рис. 2.2.70).

ис. 2.2.70. Обвально-оползневой отрезок уступа со свежими осыпаниями, в 2 км к северо-востоку от ст-цы Жуковская. Дубовский район

Город Севастополь. Из опасных ЭГП на территории г. Севастополь преимущественно развит оползневой процесс.

Оползневой процесс. Активизация оползневого процесса наблюдалась на побережье Черного моря на участках распространения рыхлообломочных отложений и в местах техногенного воздействия на них. Следует отметить активизацию оползневых процессов в районах нахождения садовых участков и коттеджных построек на берегу Черного моря, с нецентрализованным водоотведением и сбросом сточных вод в выгребные ямы, здесь существенную роль играет антропогенный фактор - пригрузки отвалами и замачивание склонов. В языковой части этих оползней активно действует донная и береговая абразия.

Выпадение экстремального количества атмосферных осадков в июне 2021 г. привели к обвалу части тропы, ведущей на пляж «Царское село» (ТСН «Фиолент») (рис. 2.2.71) и обвалам в береговую зону объемом до 2,5 м³. Наибольшую угрозу отдыхающим на пляжах представляют оторвавшиеся от коренного склона глыбы известняка весом 15-20 тонн.

Кроме того, в 2021 г. наблюдалась развитие обвально-оползневых процессов в ряде населенных пунктов: п. Любимовка, п. Орловка, пгт. Кача и с. Андреевка. На этих участках в пределах берегового склона происходило осыпание и обрушение грунтов, а также абразия подошвы клифа. Высота обрыва практически везде превышает ширину пляжа, обвалы полностью перекрывают пляжи. Размеры блоков от 2 до 30 м в длину вдоль бровки и от 0,5 до 2 м в ширину (рис. 2.2.72).

Рис. 2.2.71. Обвал тропы, ведущей к пляжу. Ширина 3-4 м, длинна 8-10 м. Фиолент, пляж Царское село. (21.06.2021)

Рис. 2.2.72. Обвалоопасный клиф на протяжении 750 м, заколы блоков длинной вдоль бровки до 30 м, шириной до 1 м. п. Кача, Матросский пляж. (26.06.2021)

18.06.2021 в результате выпадения экстремальных ливневых осадков (более 30 мм, менее чем за 12 часов), привели к возникновению кратковременных разрушительных потоков (техногенный сель), затоплению объектов ГТС Торопова дача и возникновению оползня (рис. 2.2.73). Перелив воды из пруда Торопова дача привели к размыву гребня плотины и возникновению двух оползневых откосов длиной 12 и 14 м.

Рис. 2.2.73. Оползень, образовавшийся с внешней стороны плотины

2.4. Региональная активность опасных ЭГП на территории Северо-Кавказского федерального округа

Географически территория округа охватывает Предкавказье, северный и юго-восточные склоны горно-складчатого сооружения Большого Кавказа (Мегантиклинорий Большого Кавказа и Скифская плита), которые в связи с различными орографическими, геологическими и климатическими условиями существенно отличаются по набору генетических типов опасных ЭГП. Оползневой процесс развит практически на всей территории. Обвально-осыпные процессы в основном развиты в пределах Мегантиклинория Большого Кавказа. Овражная эрозия развита в пределах аллювиальных равнин Предкавказья, Ставропольской возвышенности и низкогорного рельефа Скифской плиты (Терский и Сунженский хребты) и в пределах Мегантиклинория Большого Кавказа. Эоловый процесс являются преобладающим типом ЭГП в северо-восточной части Терско-Кумской низменной равнины. Подтопление развито на территории Карачаево-Черкесской Республики на правобережье р. Кубани, в прибрежной зоне Большого Ставропольского канала и на южных склонах Кубанского водохранилища. Карстовый процесс на территории округа распространен в области средне-низкогорного и высокогорного рельефа Мегантиклинория Большого Кавказа (Скалистый, Пастбищный хребты и др.). Просадочный процесс наибольшее развитие получил в равнинной части Скифской плиты и в области низкогорного рельефа Терского и Сунженского хребтов. Криогенные процессы развиты в высокогорно-нивальной области Большого Кавказа.

Активизация большинства проявлений на территории Северо-Кавказского федерального округа отмечалась в весенне-летний процессоопасный сезон в период активного снеготаяния и выпадения осадков в марте-июне и в осенний процессоопасный период, благодаря выпавшему больше нормы количеству осадков в сентябре – октябре в отдельных горных районах республик Северного Кавказа.

Всего на территории Северо-Кавказского федерального округа в 2021 г. было выявлено 380 случаев активизации опасных ЭГП, 143 их которых сопровождались воздействием на хозяйственные объекты и земли различного назначения (рис. 2.2.74). Наибольшее количество случаев активизации было зафиксировано на территории Ставропольского края (111) и Чеченской Республики (74). Отмечалась высокая активность обвально-осыпных процессов на территории Республики Дагестан. В 2021 г. активность ЭГП в це-

лом по территории Северо-Кавказского федерального округа оценивалась как низкая, но несколько выше 2020 г., количество выявленных активных проявлений опасных ЭГП повысилось относительно 2020 г. на 21 %.

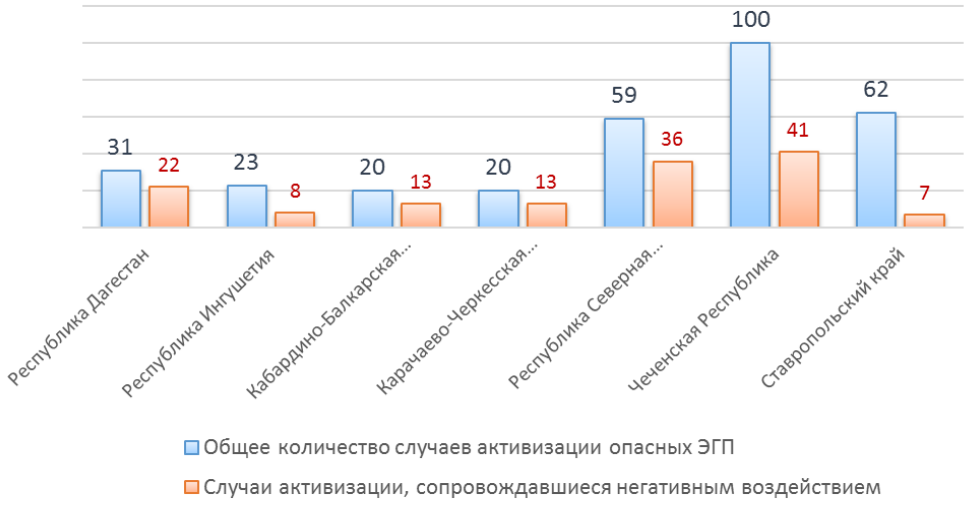


Рис. 2.2.74. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Северо-Кавказского федерального округа в 2021 г. в разрезе субъектов Российской федерации

В 2021 г. на территории Северо-Кавказского федерального округа наиболее активно развивался оползневой процесс (рис. 2.2.75). Негативные воздействия от оползневого процесса наблюдались в пределах всех субъектов округа.

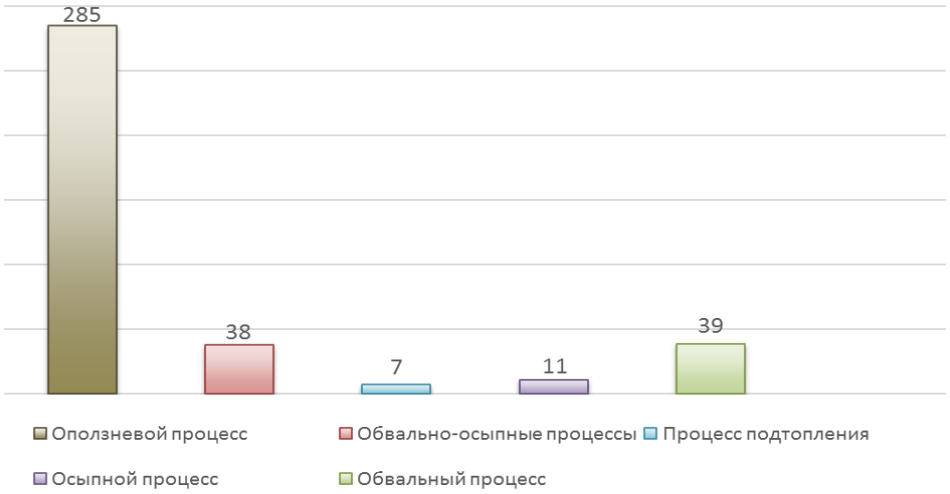


Рис. 2.2.75. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Северо-Квавказского федерального округа в 2021 г. по генетическим типам

В 2021 г. режим ЧС в связи с активизацией опасных ЭГП на территории Северо-Кавказского федерального округа не вводился.

Ниже приводится характеристика региональной активности ЭГП в разрезе субъектов Российской Федерации, входящих в состав Северо-Кавказского федерального округа.

Республика Дагестан.

В 2021 году было выявлено 64 активных проявления опасных ЭГП, в том числе оползневого процесса - 33 проявления, обвально-осыпных процессов - 31 проявление.

Оползневой процесс. Активность оползневого процесса в 2021 году в целом по территории Республики Дагестан оценивается как средняя, всего было выявлено 33 активных проявления оползневого процесса.

В административном отношении активизация *оползневого процесса* наблюдалась в 10 районах республики, а также в пределах 2 городских округов - Махачкала и Буйнакск. Ниже приводится описание наиболее крупных проявлений.

26 января 2021 г. на восточной окраине с. Карабудахкент, на правом склоне долины р. Манасозень, произошла активизация оползневого процесса. Оползневыми смещениями были охвачены песчаники чокракского яруса нижнего неогена (N_1^2ch) и аллювиально-делювиальные суглинки голоцена (ad Q_H) мощностью более 8 м. Ширина активной части оползня на момент обследования составила 175 м, протяженность по склону до 80 м, глубина захвата пород около 10 м, площадь активизации до 14 тыс. м^2, объем сместившихся оползневых масс до 140 тыс. м^3. В результате активизации оползневого процесса негативному воздействию подверглись нежилые строения и прилегающие территории фермерского хозяйства, находящиеся на теле оползня (рис. 2.2.76). Также повреждены были линия электропередачи, водопровод и канализация. Основные факторы активизации оползневого процесса: гидрометеорологический (переувлажнение склоновых отложений атмосферными осадками); гидрологический (боковая эрозия р. Манасозень); техногенный (динамическая нагрузка от движения автотранспорта на неустойчивый массив, сброс утечка канализационных стоков в грунт в головной части оползня).

15 марта 2021 г. в садовом некоммерческом товариществе «Агачаульский» Карабудахкентского района произошла активизация оползневого процесса. Оползневыми смещениями были охвачены делювиальные глины голоцена (dQH) и глины с прослойками алевролитов, песчаников нижне-сарматского подъяруса неогена (N13sr). Параметры проявления: длина 50 м; ширина 50 м; глубина захвата 1,5 м; площадь активизации 2500 м². В зоне воздействия оползневого процесса находились приусадебные участки с хозяйственными строениями. Языковая часть оползня дошла до ул. Газопроводная, здесь оползневыми массами была перекрыта проезжая часть улицы на интервале до 30 м и шириной 4 м. Также в зоне воздействия оползневого процесса находилась территория частного домовладения (рис. 2.2.77). Здесь по линии отрыва оползневого блока произошла сильная деформация забора. Основной фактор активизации оползневого процесса – обильные атмосферные осадки и активное снеготаяние, которые привели к переувлажнению грунтов и снижению их прочностных характеристик.

Рис. 2.2.76. Деформация оползнем фермерского хозяйства в с. Карабудахкент, Карабудахкентский район

Рис. 2.2.77. Стенка срыва оползня, образовавшаяся у частного домовладения СНТ «Агачаульский», Карабудахкентский район

Чародинском районе в пределах автодороги Цуриб-Арчиб (в 0,6 км от с. Магар) в результате активизации оползня было деформировано 60 м полотна дороги с твердым покрытием (рис. 2.2.78). Параметры активной части проявления: длина 40 м, ширина 50 м, площадь активной части до 2000 м^2, объем оползневых масс 6000 м^3.

В Акушинском районе в пределах автодороги Цудахар - Акуша (км 3,5), в 150 м от с. Аметеркмахи, оползневыми подвижками было деформировано 100 м полотна автодороги с твердым покрытием (рис. 2.2.79). Параметры активной части проявления: длина 100 м, ширина 6 м, стенка отрыва до 3 м, площадь активной части 600 м², объем оползневых масс до 1800 м³. Основные факторы активизации атмосферный и техногенный.

Рис.2.2.78. Оползневыми массами перекрыто полотно дороги Цуриб-Арчиб, Чародинский район

Рис. 2.2.79. Оползнем деформировано полотно автодороги Цудахар - Акуша, Акушинский район

Обвально-осыпные процессы. Активность обвально-осыпных процессов в 2021 году в целом по территории Республики Дагестан оценивается как высокая, всего было выявлено 31 активное проявление.

По таксонам инженерно-геологического районирования активность обвально-осыпных процессов распределилась следующим образом: в Предгорном Дагестане (Центральное Предгорье), Среднегорном Дагестане (Известняковый Дагестан), Боковой Хребет - высокая активность; в Высокогорном Дагестане активность от средней до высокой: Водораздельный Хребет – средняя активность.

Активизация обвально-осыпных процессов наблюдалась в 9 административных районах республики, наибольшее количество проявлений зафиксировано в Тляратинском, Цумадинском, Чародинском и Бежтинском районах. Ниже приводится описание некоторых крупных проявлений.

В Тляратинском районе в бассейне реки Аварское Койсу было выявлено 4 активных проявления обвально-осыпных процессов. В 0,2 км северо-западнее с. Аликолоб обвально-осыпными массами (объемом до 2250м^3) было перекрыто полотно автодороги с покрытием Анцух - Тлярата на интервале 60 м (рис. 2.2.80).

В результате активизации обвально-осыпных процессов обвально-осыпными массами были частично перекрыты 3 участка автодороги Гунибское шоссе - Вентляшевский перевал (в 2.7 км севернее с. Анцух, в 1,4 км северо-восточнее с. Кособ, в 3,4 км северо-восточнее устье р. Ратлубор) суммарным интервалом 58 м.

28.06.2021 г. в Шамильском районе в 3.8 км к с.Голотль на 30 км автодороги «Гунибское шоссе - Вентляшевский перевал» активизировался обвальный процесс. Обвально-осыпными массами было перекрыто 100 м полотна автодороги с твердым покрытием (рис. 2.2.81). Параметры проявления: длина - 100 м, ширина -10 м, объем обвально-осыпных масс до 7000 м^3.

Рис. 2.2.80. Обвально-осыпными массами перекрыто полотно дороги Анцух-Тлярата в 0,2 км северо-западнее с. Аликолоб, Тляратинский район

Рис. 2.2.81. Обвально-осыпными массами перекрыто полотно автодороги Гунибское шоссе-Вентляшевский перевал в 3.8 км к с. Голотль

Основные факторы активизации опасных ЭГП на территории Республики Дагестан: гидрометеорологический, техногенный.

Республика Ингушетия. В 2021 г. на территории республики было выявлено 15 проявлений опасных ЭГП, из них 10 оползневого процесса, 5 - обвально-осыпных процессов.

Оползневой процесс. Активность оползневого процесса в целом по территории республики и по всем таксонам инженерно-геологичского районирования оценивается как низкая, наибольшее количество выявленных проявлений зафиксировано в подобласти низкогорного структурно-денудационного рельефа средне-низкогорной области Мегантиклинория Большого Кавказа и в низкогорной области инженерно-геологического региона Скифская плита.

В административном отношении наибольшее количество проявлений *оползневого процесса* было выявлено в Сунженском, Вознесенском и Малгобекском районах.

В пределах Малгобекского района активизация была выявлена в пределах 2 проявлений. Общая площадь активных оползневых проявлений составила 2300 м^2, с общим объемом смещенных масс 5650 м^3. Активизация оползня в г. Ст. Малгобек, в 1 км к западу от уч. им. Шерипова (объемом 250 м^3 и площадью 500 м^2), привела к деформации полотна дороги с покрытием на интервале 18 м, шириной до 4 м.

В Сунженском районе была выявлена активизация 5 оползней, общая площадь активизации составила 654 м^2, с суммарным объемом смещенных масс 904 м^3. В пределах автодороги с. Даттых - с. Галашки зафиксированы 3 оползня на участках 6,6 км, 6,7 км и 6,59 км с площадью активизации соответственно 72 м^2, 80 м^2 и 180 м^2 соответственно, которые в момент обследования воздействия на дорогу не оказывали. В пределах с. Галашки было выявлено два активных оползня с объемом смещенных масс 108 м^3 и 500 м^3, воздействия на народно-хозяйственные объекты не зафиксировано.

Обвально-осыпные процессы. На территории Республики Ингушетия в 2021 году было выявлено 5 проявлений обвально-осыпных процессов в области средне-низкогорного рельефа инженерно-геологического региона Мегантиклинорий Большого Кавказа. Активность обвально-осыпных процессов в целом по территории республики и по таксонам инженерно-геологического районирования оценивается как низкая.

В административном отношении все проявления обвально-осыпных процессов были выявлены в Сунженском районе в пределах автодороги Таргим – с. Нижний Алкун (участки км 7,65; км 7,90; км 9,4; км 15,44 и км 17,45). Общая площадь активных осыпных проявлений составила 5800 м², с суммарным объемом смещенных масс 5350 м³. Воздействия на народно-хозяйственные объекты не зафиксировано.

Основные факторы активизации опасных ЭГП на территории Республика Ингушетия - гидрометеорологический и техногенный.

Кабардино-Балкарская Республика. В 2021 г. на территории республики было выявлено 23 активных проявления опасных ЭГП, в том числе 18 проявлений оползневого процесса и 5 проявлений обвально-осыпных процессов. Основная часть активных проявлений дислоцирована в горной и предгорной части территории республики. В административном отношении это части Чегемского, Черекского, Эльбрусского, Зольского муниципальных районов и г.о. Нальчик.

Оползневой процесс. В целом по территории республики активность оползневого процесса оценивается как средняя, по таксонам инженерно-геологического районирования распределяется следующим образом: в областях высокогорного рельефа и межгорной северо-юрской депрессии инженерно-геологического региона Мегантиклинорий Большого Кавказа - средняя активность; в области средне-низкогорного рельефа - низкая активность.

В административном отношении наибольшее количество активных проявлений оползневого процесса было выявлено в Чегемском, Черекском и Зольском районах, меньше – в Эльбрусском районе (в пределах городского округа Нальчик).

В Эльбрусском районе в верховьях р. Чатбаши (урочище Сурьма) было выявлено 1 активное проявление оползневого процесса в пределах древнего крупного оползневого массива. В нижней части оползня было отмечено несколько трещин отрыва со смещением вертикальным и горизонтальным до 1 м (рис. 2.2.25). Площадь активизации составила до 70 тыс. м^2. Базисом оползня является долины р. Чатбаши. Оползень является поставщиком обломочного материала для селей по р. Чатбаши. Основные факторы активизации: метеорологический (атмосферные осадки, таяние снега); гидрогеологический (обводненность склона грунтовыми водами); техногенный (подрезка склона дорогой). Воздействия на хозяйственные объекты на момент обследования не отмечено.

В Черекском районе в пределах Кашхатаусского участка проявление слабой активности было отмечено на оползне «Дорожный» в левом борту р.Хеу. В верхней части оползня отмечались оползневые подвижки размерами 20×10 м Смещение по вертикали составило 0,3-0,5 м, по горизонтали до 0,5 м. Объем переместившихся масс около 100 м^3. На протяжении около 200 м автодороги Хасанья – Герпегеж отмечались деформации асфальта в виде пологих валов выпирания, на интервале 10 м полотно дороги было разрушено.

В правом борту р. Кардан отмечалась активность на нижней части крупного древнего оползня, расположенного в районе развалин Думала. Размеры активного участка приблизительно 70×50 м, площадь 3500 м², объем до 9 тыс. м³. Смешения вертикальные и горизонтальные около 0,5 м. Оползневыми подвижками было деформировано около 50 м грунтовой автодороги (рис. 2.2.82). Факторы активизации: метеорологический (атмосферные осадки); гидрогеологический (обводненность склона, выходы подземных вод); техногенный (подрезка склона); гидрологический (боковая эрозия р. Кардан).

На участке детальных наблюдений Верхняя Балкария была отмечена активность оползня 2-го порядка (размерами 210×130 м) в нижней части древнего крупного массива, в 1,5 км ниже с. Верхняя Балкария. Отмечалось подновление трещины отрыва вдоль обочины автодороги Урвань – Уштулу, и левой боковой трещины оползневого блока на нижнем откосе дороги (прослеживалась ниже дороги на интервале 100 м). В правом борту оползня ниже автодороги также отмечалось смещение и подновление трещин отрыва, в целом активный участок увеличился до 100×80м, за счет активизации в нижней части. Площадь активного участка составила порядка 8 тыс. м². Объем оползневых масс около 4 тыс. м³. Вертикальное смещение составило до 0,5 м в центре в левом борту оползня, в правом борту до 1 м, горизонтальное смещение до 0,5 м. Автодорога Урвань - Уштулу (грунтовый участок) была деформирована на интервале 60 м. В правом борту и в центре участка активизации, на нижнем откосе автодороги, продолжались деформация опор газо-

провода (рис. 2.2.83), сама труба газопровода среднего давления также была деформирована (выгнута в направлении оползневого смещения) на интервале 100 м. В оползневой процесс вовлечены четвертичные и современные оползневые отложения. Состав горных пород, затронутых проявлением: суглинки, глины с щебнем и глыбами известняков и песчаников. Факторы активизации: метеорологический; техногенный (подрезка склона, движение автотранспорта, обводнение склона из-за нарушения естественного стока грунтовых вод); гидрогеологический (обводненность склона грунтовыми водами); гидрологический (боковая эрозия р. Черек Балкарский).

Рис. 2.2.82. Оползнем деформировано полотно грунтовой дороги Эльтюбю – Безенги. Верхне-Чегемский участок

Рис. 2.2.83. Деформация оползнем газопровода среднего давления. на нижнем откосе автодороги А154 в правом борту р.Черек Балкарский

Обвально-осыпные процессы. В целом по территории республики и по таксонам инженерно-геологического районирования, активность оценивается как низкая, всего было выявлено 5 активных проявлений: в области высокогорного рельефа - 2 проявления, в области межгорной северо-юрской депрессии - 2 проявления, в области средне-низкогорного рельефа - 1 проявление.

В правом борту р. Чегем, в 7 км ниже с. Эльтюбю, была отмечена активизация обвально-осыпных процессов (рис. 2.2.84). Размеры обвалоопасного участка около 20×15 м, объем переместившихся масс составил до 10 м³ (размер глыб до 1×1,5 м). Обломочным материалом было частично перекрыто около 10 м грунтовой автодороги.

В правом борту р.Хасаут (в 1,4 км от турбазы Долина Нарзанов) произошел обвал с верхового откоса автодороги Кисловодск - Долина Нарзанов – Джилысу, при этом было завалено порядка 10 м асфальтированной автодороги (1 полоса) (рис. 2.2.85). Размеры обвального участка 10×6 м, объем переместившихся масс составил около 30 м³, размеры обломков до 2×1,5 м. В обвальный процесс были вовлечены коллювиально-делювиальные отложения голоцена и верхнепротерозойские метаморфизованные породы. Состав горных пород, затронутых проявлением: щебень и глыбы порфироидов, порфиритоидов, сланцев. Факторы активизации: метеорологический (атмосферные осадки); техногенный (подрезка склона при строительстве автодороги).

Основные факторы активизации опасных ЭГП на территории республики: гидрометеорологический, техногенный, боковая эрозия рек.

Рис. 2.2.84. Обвальный участок в правом борту р. Чегем, в 7 км ниже с. Эльтюбю. Верхне-Чегемский участок

Рис. 2.2.85. Обвальный участок в верховом откосе автодороги Кисловодск - Долина нарзанов - Джилысу (в 1,4 км от турбазы «Долина Нарзанов»)

Карачаево-Черкесская Республика. В 2021 г. на территории республики выявлено 22 активных проявления ЭГП из них: 11 – оползневых, 7 - подтопления и 4 обвально-осыпных процессов. Активизация подавляющего большинства выявленных проявлений пришлась на весенне-летний процессоопасный период, а основным фактором активизации являлся метеорологический.

В административном отношении проявления оползневого и обвально-осыпного процессов были выявлены в: Усть-Джегутинском, Абазинском, Прикубанском, Карачаевском, Зеленчукском, Адыге-Хаблюском и Ногайском районах.

Оползневой процесс. Активность оползневого процесса в целом по территории республики в 2021 году оценивается как низкая. Проявления оползневого процесса были выявлены в 7 административных районах: в Усть-Джегутинском районе - 3 проявления, в Абазинском районе 2 проявления, в Прикубанском районе 2 проявления, по 1 проявлению выявлено в Карачаевском, Зеленчукском, Адыге-Хаблюском и Ногайском районах. Ниже приводится описание некоторых проявлений оползневого процесса.

На восточной окраине п. Псыж в 2021 году было выявлено 2 активных оползневых проявления. Отмечено продолжение активности оползневого проявления по ул. Куюмова, в районе домов № 69, 71 (впервые активность была выявлена в 2017 году). Наибольшая активность отмечена в языковой части оползня на участке шириной 3,0 м, длиной 3,5 м, мощность оползневых масс 0,5 м, площадь активной части 10 м^2. Оползневыми массами была перекрыта проезжая часть улицы, с захватом 1/3 ширины проезда на участке протяженностью 2 м.

На северо-западной окраине пос. Мичуринский было выявлено 1 активное оползневое проявление. Активизация выражена образованием трещин закола вдоль бровки стенки срыва оползневого массива. Протяженность трещин до 3 м, ширина раскрытия 0,4-0,5 м, видимая глубина до 1 м (рис. 2.2.86). Площадь активной части до 135 м². В оползневые смещения вовлечены отложения голоцена (делювиальные суглинки с обломками песчаников) и олигоцен-нижнемиоценовые отложения (глины темно-серые с линзами сидеритов майкопской серии). Воздействия на хозяйственные объекты не зафиксировано.

Обвально-осыпные процессы. Активность обвально-осыпных процессов в 2021 году в целом по территории республики оценивается как низкая, всего на территории Карачаево-Черкесской Республики зафиксировано 4 активных проявления, в Карачаевксом районе 3 проявления, в Зеленчукском районе 1 проявление.

В пределах автодороги Зеленчукская - Архыз было выявлено 1 проявление обвально-осыпных процессов. В левом борту реки Большой Зеленчук со скального выхода, представленного трещиноватыми и выветрелыми песчаниками нижней юры, отмечались выва-

лы обломков песчаников на обочину автодороги (рис. 2.2.87). Объем обвально-осыпных масс ориентировочно 10 м³.

Рис. 2.2.86. Активизация в головной части оползневого массива, Мичуринский участок

Рис. 2.2.87. Обвально-осыпными массами частично перекрыта обочина дороги Зеленчукская - Архыз, Зеленчукский район

Процесс подтопления. В 2021 году на территории Карачаево-Черкесской Республики выявлено 7 активных проявлений. В целом по территории республики активность процесса подтопления оценивается как низкая. Наибольшее количество проявлений выявлено в Зеленчукском районе (4 проявления), по 1 проявлению в Ногайском, Прикубанском и Карачаевском районах. Ниже приводится описание некоторых процесса подтопления.

На территории левобережной части с. Маруха было выявлено 2 активных проявления процесса подтопления. Здесь в подножии склона на границе с I-ой левобережной надпойменной террасой р. Маруха происходит разгрузка грунтовых вод. Первое проявление было отмечено в районе улиц Белана, Комсомольская, Кавказская, площадь активизации 283190 м². Второе проявление выявлено в районе улицы Лермонтова, площадь активизации 368687 м². Уровнень грунтовых вод от 0,2 до 0,7 м. Активность процесса подтопления высокая.

Республика Северная Осетия – Алания. В 2021 г. в целом на территории республики было выявлено 69 активных проявлений опасных ЭГП, из них 33 проявления оползневого процесса, 36 проявлений обвально-осыпных процессов. Наибольшее количество активных проявлений опасных ЭГП было выявлено в Алагирском районе - 42; Ирафском районе – 16, Дигорском районе – 5, Моздокском районе – 3, Пригородном районе – 2, Затеречном городском округе г. Владикавказ - 1.

Основные факторы активизации опасных ЭГП на территории республики:

- метеорологический (осадки, температура, таяние снежно-ледникового покрова). Особенностью метеоусловий 2021 года явилось позднее снеготаяние, которое вызвало некоторое усиление активности осыпных процессов в верховых откосах горных дорог;

- гидрологический (затопление и паводки, вызывающие размыв береговых уступов и их оползание или обрушение);

- техногенный (подрезка горных склонов различными выемками, снижающая устойчивость грунтов и приводящая к их оползанию или обрушению). К негативным последствиям также часто приводит нарушение устоявшегося стока грунтовых вод, в связи с чем происходит обводнение оползневых массивов и их активизация.

Оползневой процесс. В целом по территории республики активность оползневого процесса оценивается как средняя.

В результате активизации оползневого процесса наблюдалось растрескивание полотна автодороги Чикола-Мацута, площадь активной части составила 0,02 км², отмечалась отсадка низового откоса дороги и обрушение его края вместе с металлическим огражде-

нием на интервале 100 м (рис. 2.2.88). Стенка срыва в низовом откосе длиной до 150 м, высотой до 2,5 м. Ниже дороги тело оползня растрескано, часть фронтального уступа обвалилась и была смыта рекой.

На 22 км автодороги Чикола-Мацута в результате активизации оползневого процесса было деформировано полотно автодороги на интервале 50 м. Площадь активной части 0,004 км^2 (рис. 2.2.89), существует угроза порыва газопровода (опоры газопроводной трубы висят в воздухе).

Рис. 2.2.88. Деформация оползнем полотна и металлического ограждения автодороги Чикола-Мацута (пк 280). Задалесский участок

Рис. 2.2.89. Деформация оползнем дорожной полки автодороги Чикола-Мацута (пк 211). Нижне-Урухский участок

На Мамисонском участке, на 48,5 км автодороги Зарамаг-Мамисон, в результате активизации оползня оползневыми массами периодически перекрывалось полотно автодороги на интервале 100 м, была деформирована технологическая дорога ЛЭП на интервале 50 м. По краю дорожной полки и в низовом откосе также наблюдались деформации и отсадка оползневых блоков (рис. 2.2.90). Для защиты дороги была построена подпорная стенка в верховом откосе, но оползневые массы погребли ее на интервале 15 м.

В Алагирском районе на левом берегу р. Цейдон в 1 км к югу от пос. Бурон отмечалась активизация оползневого процесса с площадью активной части около 5,9 тыс. м². На левом фланге отмечались смещения по старым трещинам, имелись вывалы отдельных камней и грунта, смещение по створу составили 2-3 см. В центральной части оползня отмечался эффект «пьяного леса» и постепенное изменение рельефа (рис. 2.2.91). В верховом откосе дороги наблюдались небольшие оплывины и скатывание отдельных камней на дорогу. Размеры активного блока на левом фланге оползня составили 40×80 м. На фронтальном уступе имелись выходы грунтовых вод, склон обводнен, уступ размывался р. Цейдон. На правом фланге продолжал развиваться локальный оползневой блок по краю уступа. Отмечались деформации склона в центральной части оползневого массива. На фронтальной части оползня продолжалась отсадка отдельных блоков. Заметных деформаций на дороге Бурон – Цей не отмечено, но угроза её перекрытия оползневыми массами сохраняется, так как сооружения инженерной защиты отсутствуют.

Рис. 2.2.90. Активный оползень в низовом откосе автодороги Зарамаг - Мамисон (км 48,5). Мамисонский участок

Рис. 2.2.91. Деформации в центральной части Цейского оползня

В низовом откосе автодороги Зилга-Моздок, на 23,5 км, в результате активизации оползневого процесса был полностью разрушен бетонный водоотводный лоток на правом фланге оползня, есть угроза деформации полотна автодороги (рис. 2.2.92). Площадь активной части оползня 30 тыс. м^2.

Также в низовом откосе автодороги Зилга-Моздок, на 23,8 км, отмечалась активизация оползневого процесса, площадь активной части 12 тыс. м². Склон сильно обводнён, отседает ступенями, местами грунты разжижены, наблюдаются выходы грунтовых вод. Головная стенка оползня ниже дороги, имеет высоту до 2 м, уступ отседает с захватом насыпного контрбанкета. На фронтальной части оползня отмечено сильное заболачивание, вывалы деревьев, бугры выпирания. Существует угроза деформации полотна автодороги Зилга-Моздок.

Рис. 2.2.92. Деформации оползнем Батакоюртский IV низового откоса дороги Зилга-Моздок (км 23,5).

Обвально-осыпные процессы. В 2021 г. на территории республики зафиксировано 36 активных проявлений обвально-осыпных процессов. В целом по территории республики активность оценивается как средняя.

Ниже приводится описание некоторых проявлений обвально-осыпных процессов.

12.11.2021 г. в результате активизации обвально-осыпных процессов в пределах автодороги Чикола-Мацута (пк 247) обвально-осыпными массами, объемом 500 м³, было полностью перекрыто полотно дороги на интервале 30 м (рис. 2.2.93). Автомобильное движение было остановлено на двое суток. Ниша отрыва расположена в 40 м выше доро-

ги, площадь её составляет 150 м². Зоной транзита послужил крутой (80-90°) скальный склон, представляющий собой выходы коренных, сильно перемятых, известняков. Основным фактором активизации является метеорологический: осадки и большая разница между ночными и дневными температурами. В верховом откосе дороги были отмечены трещины и неустойчивые блоки, что не исключает возможности повторного обвала.

В 0,8 км к югу от с. Тиб в верховом откосе технологической дороги ЛЭП-110 наблюдалось осыпание с крутого склона крупных и средних обломков коренных пород, сужение полотна дороги, увеличение шлейфа осыпи, частичное перекрытие дорожной полки на интервале 150 м (рис. 2.2.94). Площадь проявления 3 тыс. м².

Рис. 2.2.93. Обвал в верховом откосе автодороги Чикола-Мацута

Рис. 2.2.94. Крупнообломочная осыпь в верховом откосе технологической дороги ЛЭП -110 (в 0,8 км к югу от с. Тиб)

В верховом откосе дороги к погранзаставе «Зруг» (км 4,3), наблюдалась активизация обвально-осыпных процессов (площадь активной части 2,4 тыс.м^2): осыпание с крутого склона крупных и средних обломков скальных пород, сужение полотна дороги за счет увеличения шлейфа осыпи, частичное перекрытие дорожной полки на интервале 120 м.

В верховом откосе автодороги Бурон-Цей, на 8,6 км, наблюдалось осыпание обломков коренных пород с верхового откоса, вызывающее частичное перекрытие обломочным материалом полотна дороги на интервале до 150 м. Имелись следы расчистки дороги, обломочный материал был отсыпан на внешний край дорожной полки (рис. 2.2.95). Площадь осыпного участка 0,002 км^2. Сооружений инженерной защиты нет, проводится периодическая расчистка дороги.

Рис. 2.2.95. Активная осыпь в верховом откосе автодороги Бурон - Цей (км 8,6).

Ставропольский край. В 2021 г. активность оползневого процесса в целом по территории края и по таксонам инженерно-геологического районирования оценивается как низкая, всего было выявлено 111 активных проявлений. Относительно 2020 г. количество выявленных активных проявлений повысилось на 79%, что связывается с выпадением количества осадков выше нормы в отдельных районах края в мае-июле месяцах 2021 года.

Основные факторы активизации опасных ЭГП на территории края: атмосферные осадки, боковая эрозия рек и техногенный. В городах Ставрополь, Кисловодск, Пятигорск одним из основных факторов активизации по-прежнему является антропогенный фактор. Наибольшее количество активных проявлений было выявлено на участках с техногенными нарушениями устойчивости склонов в городском округе город Ставрополь - 46 проявлений, в Кисловодске выявлено 7 проявлений, в Пятигорске - 1, Невиномысске -1.

В административном отношении в 2021 году активизация оползневого процесса отмечалась в 8 муниципальных районах: Кочубеевском, Новоалександровском, Изобильненском, Шпаковском, Грачевском, Андроповском, Предгорном и Петровском.

Ниже приводится описание некоторых проявлений оползневого процесса.

Оползневой процесс. В результате активизации одного из проявлений на Ташлянском участке (северная часть г. Ставрополя) (рис. 2.2.96) негативному воздействию подверглись земли лесного фонда на площади около 80800 м^2, существует угроза разрушения десятков жилых домов, деформаций приусадебных и дачных участков. Параметры проявления: длина - 400 м, ширина - 2800 м, площадь - 824000 м^2. Активизация отмечалась на 5-ти участках суммарной площадью 80800 м^2. Оползневыми смещениями были охвачены глины неогена, на локальных участках – техногенные грунты. Базис развития оползня - русло р. Заводской овраг и русло р. Ташлы. Факторы активизации: атмосферные осадки; техногенный; увлажнение оползневых отложений грунтовыми водами; боковая эрозия.

Рис. 2.2.96. Оползневыми смещениями уничтожен лес на площади около 80800 м^2, Ташлянский участок, г. Ставрополь.

По результатам планового инженерно-геологического обследования данного участка была зафиксирована активизация оползневого процесса в виде трещины растяжения, простирающейся вдоль южного склона горы Куцай, на протяжении более 1,5 км. Оползневые подвижки в виде трещин растяжения также были зафиксированы в низовом откосе автодороги и в 80 м ниже по склону от вышеописанного участка деформации (рис. 2.2.97), таким образом, существует угроза повторных оползневых деформаций в районе 9-го км автодороги «Светлоград - Благодарный - Будённовск».

Рис. 2.2.97. Трещины растяжения в низовом откосе автодороги «Светлоград - Благодарный - Будённовск» (км 9)

Чеченская Республика. В 2021 г. на территории республики зафиксировано 74 активных проявления опасных ЭГП, из них оползневого процесса - 67 проявлений, обвально-осыпных процессов - 7 проявлений. Активность оползневого и обвально-осыпных процессов в целом по территории республики оценивается как низкая.

Основные факторы активизации опасных ЭГП на территории республики - гидрометеорологический и техногенный. Основные причины активизации опасных ЭГП в пределах населенных пунктов и вдоль линейных объектов связаны с тем, что основная часть населенных пунктов и линейных сооружений (дороги, ЛЭП, газопроводы) размещены на древнеоползневых или временно стабилизировавшихся массивах, что определило их потенциальную оползневую опасность.

Оползневой процесс. Основное количество активных проявлений (52) было зафиксировано в подобласти низкогорного структурно-денудационного рельефа среднегорной области региона Мегантиклинорий Большого Кавказа, активность оползневого процесса здесь оценивается как средняя. В административном отношении активность оползневого процесса отмечалась в Ножай-Юртовском, Веденском, Надтеречном, Итум-Калинском, Курчалоевском, Шатойском и Грозненском районах республики.

Ниже приводится описание некоторых проявлений оползневого процесса.

В п. Горагорский Надтеречного района было выявлено 3 активных проявления оползневого процесса. Активизация одного их них (площадью активной части 575 м^2 и объемом смещенных масс 1438 м^3) привела к деформации участка водопровода на интервале 5 м и деформации обочины дороги на интервале 8 м, шириной до 1,5 м (рис. 2.2.98). Под угрозой разрушения находится газопровод на интервале 30 м.

В пределах автодороги с. Агишбатой – с. Дышне-Ведено на участках км 4,05 и км 4,43 было выявлено 2 оползневых проявления. Развитие одного из оползней (площадью активной части 1350 м^2 и объемом смещенных масс 4050 м^3) на участке автодороги км 4,05 привело к деформации полотна дороги без покрытия на интервале 10 м.

В низовом откосе автодороги с. Мехкешты - с. Зандак на участках км 1,31 и км 1,32 выявлена активизация 2 новых оползней с объемом смещенных масс соответственно 810 м^3 и 3000 м^3, воздействие которых на дорогу, в момент обследования, не зафиксировано (рис. 2.2.99).

В пределах с. Беной было выявлено 6 активных оползневых проявлений, 4 из которых впервые активизировались в 2021 году. Активизация самого крупного оползня (объемом смещенных масс 21600 м^3 и площадью 7200 м^2) привела к полному разрушению полотна дороги с покрытием на интервале 100 м.

Рис. 2.2.98. Деформация оползнем водопровода и обочины дороги, п. Горагорский, Надтеречный район

Рис. 2.2.99. Оползневые подвижки в низовом откосе автодороги с.Мехкешты - с.Зандак (км 1,31), Ножай-Юртовский район

В пределах с. Корен-Беной был выявлен вновь образовавшийся оползень (площадь активной части 345 м^2) в низовом откосе дороги. Активизация оползня привела к деформации обочины дороги на интервале 0,5 м (рис. 2.2.100).

Обвально-осыпные процессы. В 2021 году на территории Чеченской Республики было выявлено 7 активных проявлений обвально-осыпных процессов, 5 проявлений отмечены в области средне-низкогорного рельефа и 2 проявления в области высокогорного рельефа Мегантиклинория Большого Кавказа. Активность процесса и в целом по территории республики оценивается как низкая.

В административном отношении активные проявления обвально-осыпных процессов были выявлены в Шатойском и Итум - Калинском районах.

В пределах автодороги Итум-Кале - с. Ведучи отмечалась активизация обвально-осыпного процесса. В 4,3 км на юг от с. Итум-Кале обвально-осыпными массами (объемом 2100 м³) было перекрыто полотно автодороги без покрытия на интервале 15м (рис. 2.2.101). На момент обследования полотно дороги было расчищено.

Рис. 2.2.100. Деформация оползнем обочины дороги в с. Корен-Беной, Ножай-Юртовский район

Рис. 2.2.101. Обвально-осыпными массами частично перекрыто полотно автодороги Итум-Кале - с. Ведучи в 4,3 км на юг от с. Итум-Кале, Итум-Калинский район

2.5. Региональная активность опасных ЭГП на территории Приволжского федерального округа

На территории Приволжского федерального округа распространены многие генетические типы экзогенных геологических процессов: оползневой, карстовый, суффозионный; плоскостная и овражная эрозии, подтопление, дефляция и др.

Высокая активность процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками фиксировалась в гг. Березники и Соликамск Пермского края, оползневого процесса – на локальных участках в Республике Татарстан, Чувашской Республике и Самарской области, карстово-суффозионных процессов – в Самарской области (на участке «Самарский Склон»). В целом, развитие опасных ЭГП на территории округа происходило со средней степенью активности.

Общее количество зафиксированных случаев активизации в 2021 г. составляет 124, в том числе: оползневого процесса – 61, овражной эрозии – 36, по 7 случаев активизации процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками, обвально-осыпных и карстово-суффозионных процессов, а также 6 случаев – карстового процесса. Из них, 53 случая сопровождалось воздействием на земли различного назначения, линейные объекты инфраструктуры, а также населенные пункты. Наибольшее количество случаев активизации опасных ЭГП было зафиксировано в Кировской (18) и Пензенской (14) областях, а также Республике Башкортостан (13) (рис. 2.2.102). В пределах перечисленных субъектов наблюдалась низкая и средняя активность опасных ЭГП.

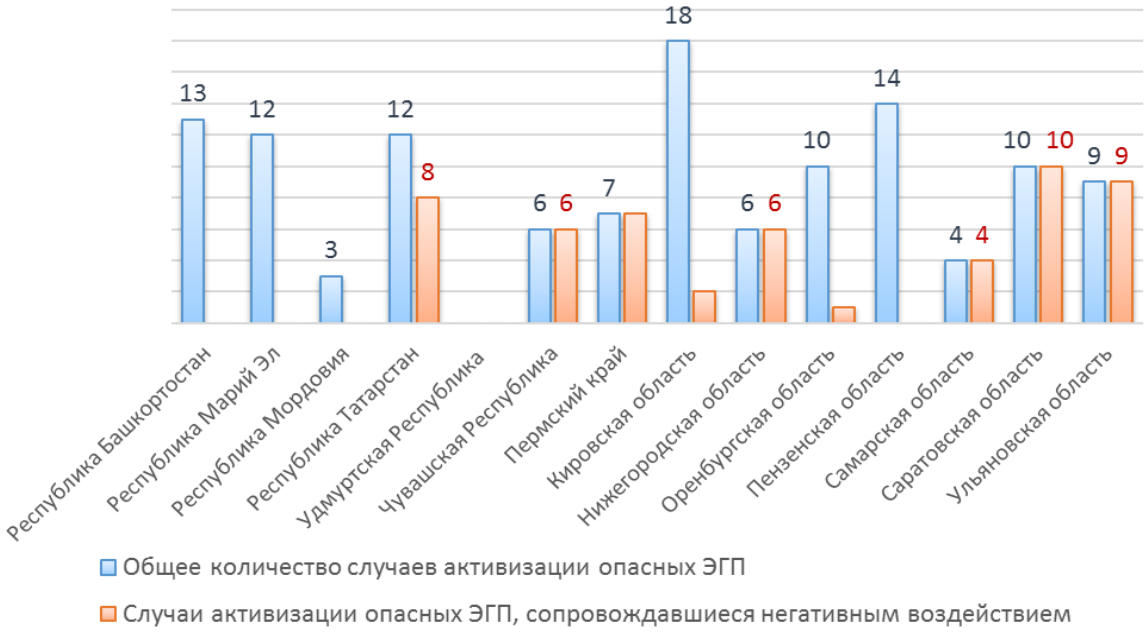


Рис. 2.2.102. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Приволжского федерального округа в 2021 г. в разрезе субъектов Российской федерации

В 2021 г. на территории Приволжского федерального округа наиболее активно развивался оползневой процесс (рис. 2.2.103). Случаи активизации оползневого процесса зафиксированы на территории практически всех субъектов округа, за исключением Республики Башкортостан, Удмуртской Республики, Пермского края, а также Оренбургской области.

Негативные воздействия оползневого процесса фиксировались на территории Республики Татарстан и Чувашской Республики, а также Кировской, Нижегородской, Самарской и Саратовской областей.

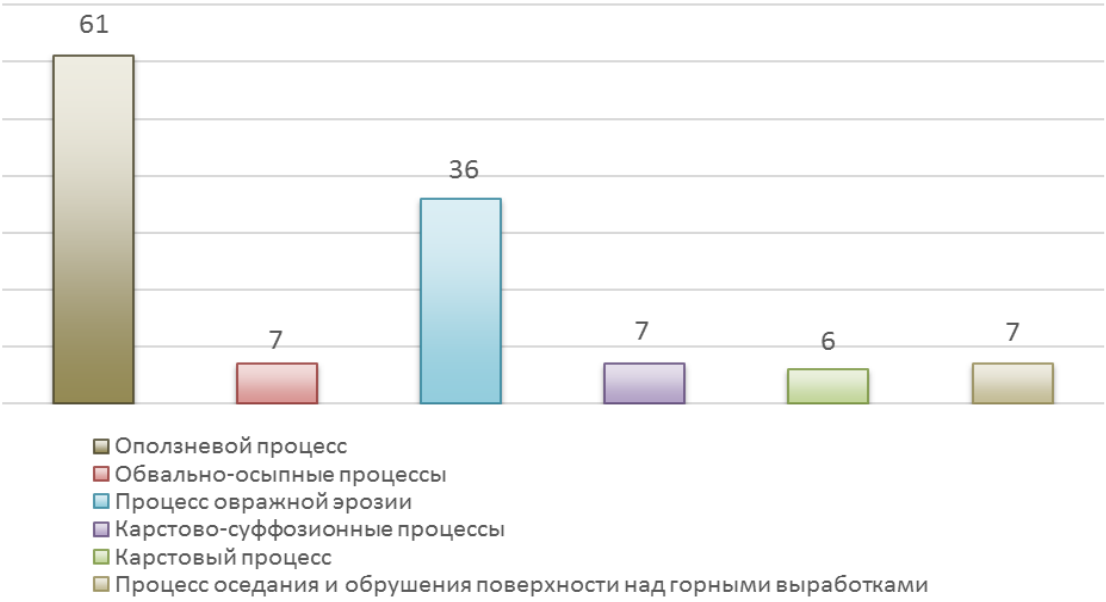


Рис. 2.2.103. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Центрального федерального округа в 2021 г. по генетическим типам

Республика Башкортостан. На территории субъекта наблюдения ведутся за развитием оползневого и карстово-суффозионных процессов, а также процесса овражной эрозии.

Оползневой процесс здесь имеет ограниченное распространение. Наибольшее развитие он получил в Предуралье. В 2021 г. случаев активизации оползневого процесса на территории субъекта не отмечалось. В целом, на территории республики в 2021 г. отмечалась низкая активность оползневого процесса.

Карстово-суффозионные процессы. Проявления процессов известны в Аскинском, Аургазинском, Кармаскалинском, Мишкинском, Бирском, Благовещенском, Уфимском и Иглинском районах. Наибольшее разнообразие генетических типов карстопроявлений свойственны для Предуралья, где имеются условия для развития сульфатного, карбонатного карста, а также кластокарста и карста известковых туфов. На остальной части республики они связаны, главным образом, с развитием только карбонатного карста.

В 2021 г. активизация карстово-суффозионных процессов отмечалась в г. Благовещенск, на территории частного домовладения (рис. 2.2.104). Объем проявления составил 96 м^3. Для засыпки проявления ушло 13 КамАЗов грунта.

Рис. 2.2.104. Провал в огороде по ул. Д. Бедного, д.13. г. Благовещенск, Республика Башкортостан

В течение 2021 г. в разных частях в г. Уфы отмечались провалы и просадки грунта (ул. Цурюпа, ул. Энтузиастов, ул. Авроры, ул. Вокзальная и др.). Активизации карстово-суффозионных процессов способствовали техногенные факторы, т.е. длительные утечки из водонесущих коммуникаций (из водоводов и канализации) или последствия ливневых дождей.

В 2021 г. активность карстово-суффозионных процессов на участках наблюдений выражалась в активизации старых проявлений, новых не выявлено. В целом, активность карстового процесса низкая.

Активность процесса *овражной эрозии* оценивалась по результатам инженерно-геологического обследования на участке «Уфимский косогор» по створу 1, участках «Кендектамакский» и «Пенькозавод», а также плановых обследований территории, подверженных воздействию овражной эрозии – участки «Теперишевский» и «Ибрагимовский».

Метеорологические условия в весенний период наблюдений способствовали активизации процесса овражной эрозии на Уфимском участке и на участке Пенькозавод (отмечалась средняя степень активности процесса). На участке Кендектамакский активность процесса овражной эрозии оценивалась как низкая.

Во второй половине 2021 г. на территории республики установилась сухая и жаркая погода, наблюдалось стабильное снижение уровня подземных вод. В связи с чем, на всех участках наблюдалось снижение активности процессов. В целом, в 2021 г. активность процесса овражной эрозии была средней.

Республика Марий Эл. На территории субъекта наблюдения ведутся за развитием оползневого и карстово-суффозионных процессов, а также процесса овражной эрозии.

Наиболее активные проявления *процесса овражной эрозии* в пределах Приволжской возвышенности, приурочены к бассейнам рр. Сумка, Малая Юнга, Малый Сундырь, Сундырка и Большой Сундырь в Горномарийском районе. Глубина оврагов здесь достигает 12 м. В центральной части г. Козьмодемьянск проявление овражной эрозии по овражно-балочной сети Тургень угрожает застройке и городскому кладбищу.

Степень активности процесса овражной эрозии в пределах территории Приволжской возвышенности на правобережье республики оценивается как средняя.

В восточной и северо-восточной части республики (Марийско-Вятский увал) по интенсивности и плотности проявления овражной эрозии доминируют Сернурский, Волжский, Мари-Турекский, Моркинский районы. В Волжском районе растущие овраги преобладают в восточной части, по овражно-балочным сетям у населенных пунктов Петьял, Ярамор, Сотнур, Курмузаково, Помашенер, Учейкино, Карай, Новые Параты, Приволжский и др. В Моркинском районе активные проявления овражной эрозии наблюдаются в юго-восточной части, у населенных пунктов Варангуж, Пертылга, Ишли-Пичуш.

В Волжском районе наиболее активный рост оврагов отмечен на «Сотнурско-Чодраяльском» участке у д. Курмузаково Волжского района (до 0,35 м/год), в Моркинском районе - у ЛЭП № 8 1006-2004 на участке Ишли-Пичуш-Токпердино (до 0,15 м/год). Активность развития процесса на момент обследования составила от 50 до 100 % в Волжском районе и до 25 % - в Моркинском районе. Степень активности процесса овражной эрозии в пределах территории Марийско-Вятского увала оценивается как средняя. В целом, на территории республики в 2021 г. отмечалась средняя активность процесса овражной эрозии.

Карстово-суффозионный процесс развит в пределах Марийско-Вятского увала и южной части Марийской низменности. Эти процессы проявляются на поверхности земли в виде провалов и проседаний. В Моркинском и Волжском районах развиты типично карстовые участки речных долин. На настоящее время зафиксированы 23 ранее образовавшихся карстовых провала. Последний, связанный с негативным влиянием на пути сообщения, наблюдался в апреле 2000 г. на 24 км железной дороги Зеленый Дол – Йошкар-Ола, где карстовая деформация привела к нарушению железнодорожного пути. В 2021 г.

проведены наблюдения за развитием карстово-суффозионного процесса на Яльчинском участке в районе 24 км железной дороги Йошкар-Ола – Зеленый Дол. В 2021 г. активизации карстово-суффозионных процессов не выявлено. Активность процессов на территории республики оценивается как низкая.

Оползневой процесс наблюдается на правобережье Чебоксарского водохранилища на 3-х участках в Горномарийском районе: в г. Козьмодемьянск (репер № 20), д. Токари (репер № 16) и д. Шунангер (репер № 18). При наблюдениях за оползневым процессом изменения с момента последних наблюдений в июне 2020 г. отмечены по одному пункту наблюдений «Сундырь-Токари» (репер № 16) – рост оползня по бровке составил 0,34 м. По 2-м другим пунктам «Юльялы-Владимирское» и «Болониха-Козьмодемьянск» изменений не отмечено.

В целом, на территории Республики Марий Эл активность оползневого процесса оценивается как средняя.

Республика Мордовия. На территории субъекта наблюдения ведутся за развитием оползневого процесса и процесса овражной эрозии.

К районам развития *оползневого процесса* относятся междуречья Мокши и Инсара, Иссы и Мокши, Пьяны и Алатыря, Алатыря и Суры. Проявления оползневого процесса известны на склонах многих долин, а также в бортах крупных оврагов.

В с. Булгаково Кочкуровского района, на правом борту оврага Чечерны, открывающегося в р. Карнай, в весенний период 2021 г. отмечалась активизация оползневого процесса в средней части массива, на давних валах выпирания. В сравнении с 2020 годом произошло небольшое увеличение трещин отрыва. Трещинами поражен участок длиной 100 м. Трещины открытые, длина их достигает 10 м, ширина 0,3-0,5 м, видимая глубина – 0,3-0,4 м. Участок сильно заболочен. На западном борту оползня в районе кладбища происходило сползание кусков дернины, размерами 0,3×0,5 м.

В Старошайговском районе, на левом склоне р. Ирсеть, в 720 м севернее с. Надеждинка на левой обочине грунтовой дороги Мельцаны – Надеждинка отмечалась активизация оползневого процесса. На момент обследования расстояние от опоры ЛЭП до стенки главного уступа составляло 3,9 м. По сравнению с 2020 годом оползень продвинулся на 2 м в сторону опоры ЛЭП. На бровке главного уступа в 0,3-0,5 м от стенки срыва выявлены трещины отрыва.

В северо-западной части г. Ардатов в районе пешеходного моста через овраг на ул. Чкалова в весенний период 2021 г. произошла активизация оползневого процесса: сорвались пласты дернины, шириной 0,3 м, и длиной – до 0,7 м. Длина оползневого участка – 5 м, ширина – до 1,5 м. Стенка срыва почти вертикальная, высотой до 3 м. В целом, на территории республики в 2021 г. отмечалась низкая активность оползневого процесса.

Процесс овражной эрозии. В с. Вечерлей Атяшевского района активизация процесса овражной эрозии отмечалась в пределах оврага Безымянный, расположенного в 120 м южнее здания школы. В 2021 г. происходило подмывание насыпной дороги, оборудованной трубами для стока талых вод. В целом, на территории субъекта отмечалась низкая активность процесса овражной эрозии.

Республика Татарстан. На территории субъекта наблюдения ведутся за развитием оползневого и карстово-суффозионных процессов, а также процесса овражной эрозии. Региональной климатической особенностью весны 2021 г. была сухая и теплая погода. Сход снегового покрова прошел быстро. В весенний период осадков выпало значительно меньше среднемноголетних значений. Техногенный фактор (влияние Куйбышевского водохранилища) также был незначителен, в виду низкого напорного уровня водохранилища.

Оползневой процесс. Активизация происходила, в основном, в границах старых оползневых массивов. Количество проявлений оползневого процесса, характеризовавшихся высокой активностью, по сравнению с весенним периодом 2020 г., сократилось. Высокая активность оползневого процесса выявлена в гг. Казань, Камское Устье, Чистополь. Также, высокая активность оползневого процесса отмечалась на отдельных участках овра-

гов в гг. Казань (овраг Песчаный), Тетюши (овраг Форша), Чистополь (овраги Берняжка и Ржавец), пгт. Камское Устье (овраг Красный Дол). Активизация последних приводила к увеличению ширины оврагов. Непосредственную опасность оползневой процесс представляет домам в гг. Казань и Чистополь, а также набережной и гостиничному комплексу «Камский трофей» в пгт. Камское Устье. В осенний процессоопасный период случаев активизации оползневого процесса на территории республики не отмечалось. В целом, в 2021 г. активность оползневого процесса на территории субъекта была высокой.

Карстово-суффозионные процессы. В 2021 г. в пределах республики активизации процессов не отмечалось. Степень активности карстово-суффозионных процессов в пределах субъекта оценивается как низкая.

Процесс овражной эрозии. На территории субъекта активизации процесса овражной эрозии не отмечалось. Увеличение размеров проявлений процесса овражной эрозии происходило за счет развития оползневого процесса в их бортах. В целом, в 2021 г. активность процесса овражной эрозии на территории Республики Татарстан была низкой.

Удмуртская Республика. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого процесса и процесса овражной эрозии. В 2021 г. гидрометеорологические условия не способствовали активизации изучаемых процессов.

Оползневой процесс на территории республики получил широкое распространение. В юго-восточной части субъекта проявления оползневого процесса отмечаются в пределах Завьяловского, Сарапульского и Каракулинского районов. Наибольшую пораженность оползневым процессом имеют склоны речных долин, оврагов и балок на правобережье р. Кама, особенно правый склон долины в зоне затопления Нижнекамского водохранилища. На юго-западе Удмуртии, в с. Крымская Слудка Кизнерского района проявления оползневого процесса приурочены к левому берегу долины р. Вятка. В северной части субъекта проявления оползневого процесса приурочены к долинам р. Чепца и её крупных притоков.

В 2021 г. активизация оползневого процесса не отмечалась. В целом, активность опасного ЭГП на территории республики оценивается как низкая.

Процесс овражной эрозии получил распространение в южных, центральных и северных районах республики. Наибольшая пораженность процессом овражной эрозии характерна для юга Удмуртской Республики (Сарапульский, Каракулинский, Алнашский, и Граховский районы), однако, развитие процесса овражной эрозии в пределах большинства проявлений, здесь, прекратилось, в виду достижения базиса. Центральные и северные же районы характеризуются низкой расчлененностью рельефа. В 2021 г. активизация процесса овражной эрозии не отмечалась. В целом, активность опасного ЭГП на территории республики оценивается как низкая.

Чувашская Республика. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого процесса и процесса овражной эрозии.

Оползневой процесс. Проявления оползневого процесса известны на Волжском склоне и в бортах оврагов, прилегающих к берегу Чебоксарского водохранилища, где зафиксировано более 250 проявлений оползневого процесса, находящихся в стадии развития, а на Волжском склоне и на оврагах, прилегающих к берегу Куйбышевского водохранилища – более 130 проявлений. Также, проявления оползневого процесса отмечаются в прибрежной северо-западной части г. Чебоксары.

На участке «с. Порецкое» (с. Порецкое, ул. Комсомольская, дд. 93, 95, 97, 99, 101) в 2021 г. отмечалась высокая активность оползневого процесса. Негативное воздействие от оползневого процесса продолжают испытывать участки домов по ул. Комсомольская №№ 91, 93, 95, 97, 99, 101 (рис. 2.2.105). В целом, на территории республики в 2021 г. наблюдалась средняя активность оползневого процесса.

Рис. 2.2.105. Бровка оползня подступает к жилым домам по ул. Комсомольская. с. Порецкое, Порецкий район, Чувашская Республика

Процесс овражной эрозии. получил развитие на 7 % площади республики. Распределение проявлений процесса овражной эрозии по территории отличается значительной неравномерностью. Наиболее поражена процессом северная часть субъекта. Активное развитие процесса наблюдается в Ядринском, Моргаушском, Козловском, Мариинско-Посадском, Аликовском, Красночетайском, Красноармейском, Урмарском, Канашском, и Янтиковском районах. Также, проявления процесса овражной эрозии известны в прибрежной северо-западной части города. Активизация овражной эрозии отмечалась на ранее выявленных участках. На пунктах наблюдательной сети в 2021 г. выявлено 90 активных проявлений.

Активное развитие процесса овражной эрозии происходит на восточной окраине г. Мариинский-Посад. Длина оврага составляет 190 м, глубина в вершине – 2,5 м в средней части – 18-22 м. Активизация процесса отмечалась как в вершинах, так и по бортам оврагов. Рост вершины происходит в сторону асфальтовой дороги (рис. 2.2.106).

Рис. 2.2.106. Активное проявление процесса овражной эрозии на восточной окраине г. Мариинский-Посад, Чувашская Республика

В целом, в 2021 г. на территории Чувашской Республики наблюдалась средняя активность процесса овражной эрозии.

Пермский край. Региональная активность *процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками* оценивалась по результатам наблюдений в пределах района Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей (ВКМС) в городах Березники и Соликамск.

Фактор активизации опасного ЭГП техногенный – нарушение водозащитной толщи рудника при ведении горных работ.

В пределах ВКМС затоплено 2 калийных рудника: в Березниках – БКПРУ-3 в 1986 г. и БКПРУ-1 в 2006 году, с ноября 2014 г. находится под угрозой затопления рудник в Соликамске (СКРУ-2).

На северо-западе от ***провала № 2*** находится «южная горловина» ***ж/д станции Березники***, которая также выведена из эксплуатации, пути демонтированы. Также в зоне влияния расположены теплая стоянка административно-бытового комплекса и здание управления капитального строительства. В настоящее время все сооружения характеризуются сильными разрушениями вследствие проседания земной поверхности (трещины и разрывы несущих стен) и не эксплуатируются. В результате провала на железной дороге был прекращен транзит через станцию Березники. На юго-западе от провала № 2 (рядом с солеотвалом) находится подтопленная мульда ускоренных оседаний. Суммарное оседание поверхности в пределах мульды, зафиксированное маркшейдерской службой ПАО «Уралкалий» в феврале 2021 г. составило 7,75 м.

В области подтопления к югу и юго-востоку от ***провала № 3*** расположены здание административно-бытового комплекса (АБК), гаражная теплая стоянка, спортзал и здания гаражного кооператива «Кардан». По фасадам всех построек отмечены многочисленные трещины, все здания выведены из эксплуатации. Здание тёплой стоянки опускается под воду. В районе ГК «Кардан» суммарные оседания земной поверхности на 16 июля 2021 г. составляют 12,11 м. Часть гаражей, ближайших к провалу, опустилась под воду.

На промплощадке БСШУ здание АБК расположено в пределах зоны подтопления провала № 3. Здание наклонено на северо-запад на 5-10°, по торцу отмечаются многочисленные субвертикальные трещины шириной в десятки см. В центральной части здание расколото по фасаду на 2 части трещиной шириной около 1 м, проходящей от фундамента до крыши здания.

В пределах ***площади Решетова*** (перекресток улиц Ленина и М. Горького) отмечены трещины и деформация зданий (дом № 2 по ул. Ленина), трещины в асфальтовом покрытии дорожного полотна, появление которых связывается с оседанием горных пород в районе. На доме №1 по ул. М. Горького, в южной части площади, также видны вертикальные трещины, раскрытием в несколько сантиметров.

Здание ОАО «Галургия» – пункт наблюдений расположен в юго-западной части г. Березники, в 120 м южнее площади Решетова. 1-ая точка наблюдений находится на северо-западе от пересечения улиц М. Горького и Котовского – мульда оседаний поверхности. Здесь отмечается интенсивное оседание земной поверхности, образование трёх провалов на южной окраине мульды оседания, трещин поверхности на западе и севере мульды, разрушение асфальтового дорожного покрытия в восточной части мульды (ул. М. Горького). Суммарное оседание поверхности в пределах мульды, зафиксированное маркшейдерской службой ПАО «Уралкалий» в июле 2021 г., составило 17,3 м.

2-ая точка наблюдений – провал № 4 у здания школы № 26 (ул. Калийная, д.8). В 30 м на запад от провала находится трёхэтажное здание (ул. Калийная, д. 9), которое наклонилось в сторону провала на 10-15°. Суммарное оседание земной поверхности на юго-западе от провала 15 июля 2021 г. достигло 10,2 м (без учета глубины самого провала) (рис. 2.2.107).

а) на момент образования в 2015 г. б) апрель 2021 г.

Рис. 2.2.107. Провал № 4 на БКПРУ-1 около школы № 26 (ул. Калийная, 8) г. Березники, Пермский край

В юго-западной части г. Березники в пределах ***перекрестка улиц Ленина и Тельмана*** при оседании поверхности было подвержено деформации 10 многоквартирных жилых домов (ул. Ленина, 11, 13, 15, 16, 18, 19, 22), (ул. Тельмана, 4, 6, 12). Дом № 2 по ул. Тельмана демонтирован.

Севернее площади «панелей переходного периода» (между пунктами наблюдений «пл. Решетова» и «ул. Тельмана») маркшейдерской службой ПАО «Уралкалий» установлено ускорение оседаний, которое распространяется за ограждение опасной зоны. Эпицентр ускорения до 25 мм/мес за год локализуется в районе снесенного здания ДК Калийщиков (пр. Ленина, 10).

В восточной части г. Березники расположен пункт наблюдений в пределах ***квартала, ограниченного улицами Свердлова, Пятилетки, Ломоносова и Юбилейная.*** В пределах участка вследствие воздействия процессов оседания было подвержено деформации 22 многоквартирных жилых дома. Дома признаны аварийными. К настоящему времени демонтированы 3 дома на ул. Свердлова и 3 дома на ул. Юбилейная. В период 11.2020 - 09.2021 г. по реперам на ул. Ломоносова (от ул. Пятилетки до ул. Тельмана), на ул. Пятилетки (район телевышки), на ул. Мира (от ул. Юбилейной до ул. Свердлова) скорости оседаний составляли 0-18 мм/год.

Согласно данным геодезических наблюдений ПАО «Уралкалий» на ***отсечной дамбе провала № 1*** за период 09.2020 - 09.2021 г. скорости оседания поверхности дамбы составили 3-15 мм/год. В процессе обследования видимых следов современной деформации отсечной дамбы не выявлено.

Согласно данных геодезических наблюдений ПАО «Уралкалий» в пределах участка ***плотина Семинского пруда*** максимальная скорость с августа 2020 г. по август 2021 г. составила 32-112 мм/год. Максимальные значения отмечались в северной части дамбы, примыкающей к «панелям переходного периода». В процессе обследования видимых следов современной деформации гидротехнического сооружения выявлено не было.

Таким образом, в 2021 г. продолжается процесс оседания и обрушения поверхности над горными выработками в пределах Верхнекамского месторождения солей в г. Березники.

В **г. Соликамске** провал № 1 находится в 2 км на северо-восток от промплощадки СКРУ-2, за пределами городской застройки на территории СНТ «Ключики» и приурочено к зоне обрушения массива горных пород и разрушения межпластовых целиков в результате аварии 05.01.1995 г.

Новая провальная воронка размерами 32,2×25,2 м была выявлена 2 мая 2018 года в 56 метрах северо-западнее борта 1-го провала. По результатам аэрофотосъёмки, выполненной 27 февраля 2020 г. и нескольких циклов наблюдений, было зафиксировано объ-

единение контуров двух провалов в один. Размеры провала составили 275,8×219,6 м, глубина 2,2 м. По результатам последних инструментальных наблюдений 20 декабря 2021 г. размеры провала составили 22,4×190,7 м, глубина 0,1 метра.

Кировская область. На территории субъекта наблюдения ведутся за развитием оползневого и обвально-осыпных процессов, а также процесса овражной эрозии.

Оползневой процесс. Проявления оползневого процесса на территории субъекта приурочены, в основном, к долине р. Вятка. На отрезке г. Киров – г. Вятские Поляны практически все склоны поражены разновозрастными, с различной степенью активности оползнями. Наиболее распространены древние крупные оползневые цирки, большая часть которых образовалась при ином базисе эрозии р. Вятки.

В г. Котельнич на «Скорняковском городище» произошла незначительная активизация оползневого процесса, выразившаяся в смещении поверхностного слоя грунтов, прикрытых дерновым покровом.

В июне 2014 г. на 50 км с правой стороны автодороги Кирс – Южаки (в районе с. Лойно), проходящей вдоль левого берега р. Камы, произошел блоковый оползень, в результате которого обрушилась обочина и часть асфальтового дорожного покрытия 20 метров в длину. В 2021 г. длина аварийного участка составляла 50 м. На месте произошедшего оползня отмечено смещение засыпанного крупногабаритного строительного материала вниз по склону на 0,7 м. На границе асфальтового дорожного покрытия и отсыпанного грунта отмечены трещины, шириной до 0,1 м. Также отмечалось сокращение ширины проезжей части.

В целом, в 2021 г. наблюдалась низкая активность оползневого процесса, что обусловлено малым содержанием воды в снежном покрове и низким весенним паводком на реках области. Подъем уровня воды в паводковый весенний период 2021 г. на р. Вятке (415 см) был ниже среднемноголетнего (479 см).

Обвально-осыпные процессы. На территории области развитие обвально-осыпных процессов наблюдается, в основном, на крутых обрывистых участках склонов долин крупных рр. Вятка (в г. Киров) и Кама (в с. Лойно Верхнекамского района). В меньшей степени обвально-осыпные процессы развиты в долинах рр. Чус и Нирим в Афанасьевском районе, Суна и Опан – в Сунском районе, Уни – в Унинском районе, Шудумка – в Кикнурском районе, Ярани – в Яранском районе, Моломы – в Котельничском.

К обвально-осыпным склонам относятся два пункта наблюдений в г. Кирове – «Филейское обнажение» и «Вересники», а также участок склона р. Кама в с. Лойно Верхнекамского района (участок «Лойно»). В целом, в 2021 г. активность обвально-осыпных процессов была низкой.

Процесс овражной эрозии на территории области развивается практически повсеместно, с разной степенью интенсивности и пораженности территории овражно-балочной сетью. Большая часть овражной сети приурочена к склонам долины р. Вятка и водораздельным частям ее притоков.

В г. Киров активизация процесса овражной эрозии наблюдалось в пределах Раздерихинского оврага, в бортах которого отмечался активный рост промоин. Ширина отдельных промоин достигает 10 м, глубина – до 4 м.

Развитие промоин отмечено на участках склона р. Вятка напротив Церкви в честь Феодоровской иконы Божией Матери (участок *«Набережная Грина»* г. Киров) и в районе мемориала «Вечный огонь» г. Кирова (участок *«Вечный огонь»* г. Киров). Длина промоин достигает 30 м, ширина – 4 м, глубина – 2 м. Вершины промоин выходят к фундаментам смотровых площадок на Набережной Грина, около мемориала «Вечный огонь».

В 2021 г. на участке террасированного склона р. Вятки в районе мемориала «Вечный огонь» г. Кирово-Чепецк отмечалась активизация процесса овражной эрозии. Параметры проявления опасного ЭГП: ширина в устьевой части – 25 м, глубина – до 12 м, в вершине ширина оврага составляет 5 м, а глубина – до 6 м. Борта оврага крутые (до 90^{o} в вершине оврага и до 60^{o} в нижней части оврага), на момент обследования были оголены.

На соседних участках склона р. Вятка активизация процесса овражной эрозии выражалась в образовании промоин, шириной до 1,5 м и глубиной – до 1 м.

В целом, в 2021 г. на территории Кировской области наблюдалась низкая степень активности процесса овражной эрозии.

Нижегородская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого процесса.

Оползневой процесс в пределах области наиболее активно развивается на побережьях рр. Ока и Волга, в меньшей степени – на склонах речной и овражно-балочной сети. Проявления оползневого процесса известны в долине р. Ока – у дд. Новинки, Б. Новинки, в районе Сартаковского моста, п. Окский, п. Дуденево, д. Хабарское, районе дд. Подъяблонье, Тетерюгино, Окулово, Чубалово в г. Горбатове, д. Тарке, г. Павлове; на р. Волга – в г. Кстово, д. Зименки, с. Безводное, дд. Кувардино, Голошубиха, п. Работки; на Чебоксарском водохранилище – в районе дд. Чеченино, Слапинец, с. Татинец, дд. Бахмут, Черемиска, Юркино, в районе сс. Исады, Просек, д. Кременки, сс. Бармино, Сомовка, Фокино, рп. Васильсурск, д. Хмелевка, а также в долине р. Старка, где фиксируются более мелкие оползни.

24 апреля 2021 г. в д. Караулово Кстовского района Нижегородской области на левом борту оврага, прорезающего Волжский склон, произошла активизация оползневого процесса. Основные факторы активизации: техногенный, гидрометеорологический.

Параметры проявления: ширина ~ 150 м, длина ~ 25 м, мощность смещенных пород ~ 6-10 м, площадь – 3750 м^2 (рис. 2.2.108). При обследовании были зафиксированы трещины закола и ступени оседания. Далее, в первой декаде мая произошло обрушение нависающей над бровкой оползня части деформированного дома, а в последней декаде мая в результате ливневых дождей появились трещины закола у жилых домов, ступени оседания вдоль бровки оползня. 1 июня 2021 г. был введен режим ЧС, а 2 июня, после ливневых дождей, на левом борту оврага произошла повторная активизация оползневого процесса. Повторному воздействию оползневого процесса подверглись жилые дома, деформированные в результате схода оползня в апреле 2021 г. (рис. 2.2.109). На момент обследования оползневой процесс находился в стадии развития.

Рис. 2.2.108. Панорамный снимок территории активизации оползневого процесса, Кстовский район, Нижегородская область

Рис. 2.2.109. Деформированные строения на бровке борта оврага, д. Караулово, ул. Новая, Кстовский район, Нижегородская область

В ноябре 2021 г. произошла активизация оползневого процесса на склоне р. Оки напротив дома 23 по ул. Полянка в г. Павлово. Ширина оползня составила ~ 45 м, длина ~ 25 м, максимальная мощность смещенных пород – 4 м (рис. 2.2.110). Основные факторы активизации: гидрометеорологический, техногенный. В зоне влияния оползневого процесса находится территория домостроения (рис. 2.2.111). Вследствие активизации оползнево-

го процесса произошло частичное разрушение грунтовой дороги (подъезда к жилому дому № 19), проходившей вдоль склона.

Рис. 2.2.110. Оползень на Окском склоне, ул. Полянка, ноябрь 2021 г. Павлово, Нижегородская область

Рис. 2.2.111. Разрушение грунтовой дороги, ул. Полянка, г. Павлово, Нижегородская область

На момент обследования оползневой процесс находился в стадии развития. Отмечалось образование трещин закола и ступеней отседания в прибровочной части плато.

В целом, активность оползневого процесса на территории Нижегородской области, оценивается как средняя.

Карстовый процесс на территории Нижегородской области широко распространен на юге области в пределах Приволжской возвышенности. Наиболее подвержены развитию карстового процесса Арзамасский, Вадский, Гагинский, Дивеевский, Навашинский, Шатковский, Павловский районы.

В д. Бабасово Павловского района 14 февраля 2021 г. между забором дома № 19 и автомобильной дорогой образовался карстовый провал глубиной около 5 м и длиной – около 10 м (Рис 2.2.112 а). В зоне влияния карстового процесса оказались опора ЛЭП и участок автодороги Павлово-Степаньково. Повторная активизация карстового процесса в этом же месте произошла 14 августа 2021 г. Образовался карстовый провал глубиной около 5 м, диаметром около 25 м (рис. 2.2.112 б). Основные факторы активизации: гидрометеорологический, гидрогеологический.

а) февраль 2021 г.

б) август 2021 г.

Рис. 2.2.112. Карстовый провал в д. Бабасово Павловского района, Нижегородская область

В мае 2021 г. на землях сельхозназначения Большемаресьевского сельсовета (в 1,5 км от с. Нехорошево, Лукояновского района) произошла активизация карстового процесса. Параметры проявления: длина – 10 м, ширина – 8 м, глубина – 5 м, площадь – 80 м^2 (рис. 2.2.113). На момент обследования карстовый процесс находился в стадии развития.

Рис. 2.2.113. Карстовая воронка, Лукояновский район, Нижегородская область

В целом, активность карстового процесса на территории Нижегородской области оценивается как низкая.

Оренбургская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием процесса овражной эрозии.

Процесс овражной эрозии в пределах области получил развитие, преимущественно, в центральной и западной части, включая возвышенности Общего Сырта, Предуралья и западные отроги Бугульминско-Белебеевской возвышенности.

Важнейшими фактором, вызывающим активизацию овражной эрозии, являются метеорологический: атмосферные осадки и температура воздуха. Активизация процесса обычно происходит в период весеннего паводка. Температурный режим в весенний период 2021 г. имел положительную аномалию, количество атмосферных осадков было несколько выше нормы. В связи с этим, процесс овражной эрозии на территории Оренбургской области весной 2021 г. характеризовался средней активностью. Наиболее интенсивно процесс овражной эрозии развивался на территории Ясненского, Грачевского и Тюльганского районов. Рост вершин оврагов составлял: 0,75 м/год, 0,70 м/год и 0,50 м/год соответственно.

Пензенская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого и карстово-суффозионных процессов. Метеоусловия в 2021 г. характеризовались неустойчивым температурным режимом и неравномерным количеством осадков.

Оползневой процесс на территории области распространен по долинам рр. Сура, Сердоба, Мача, Шукша, Хопер и по склонам древних балок в Белинском, Лунинском районах. При инженерно-геологическом обследовании в весенний период 2021 г. оврага Южный была отмечена локальная активизация двух старых оползней, развивающихся в его левом борту. Оползни-сплывы здесь образовались в 2017 г. В 2021 г. активная их часть имела длину по оси скольжения 10-11 м, ширину по склону – 10-20 м, мощность – 0,5 м. Основной фактор активизации – гидрометеорологический.

При обследовании участка «ул. Малая Набережная» (юго-восточная окраина г. Сердобск) выявлено образование нового оползня-сдвига шириной 4 м, и длиной – 10 м. Второй новый оползень-сплыв образовался на склоне «Лысой горы» обращенный к долине р. Сердоба, в районе плотины, которую в весенний паводок размыло до склона. Ширина оползня – 4,5 м, длина – 2,5 м. Основной фактор активизации оползневого процесса на данных участках – гидрометеорологический.

В целом, в 2021 г. активность оползневого процесса была средней.

Карстово-суффозионные процессы в пределах области получили развитие на крутых склонах рр. Сура, Сердоба, в районе сс. Верхняя Елюзань, Благодатка, Шкудим, Евлашево и др., на водоразделе р. Исса – Шукша и Ломовка – Мокша, в районе сс. Кириллово, Большая Ижмора, Исса, Липовка, а также Казарка, Куракино.

В ходе обследования участка «Лысая Гора» (юго-восточная окраина г. Сердобск) активизация процессов зафиксирована в пределах 5 проявлений. Активизация выражалась в виде осыпания бортов, проседания грунта. При осеннем обследовании отмечено 2 новых карстово-суффозионных провала, с понорами, диаметром 2,2 и 2,4 м, и глубиной – от 0,6 до 1 м круглой и овальной формы.

В целом, в 2021 г. активность карстово-суффозионных процессов на территории Пензенской области была средней.

Самарская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого и карстово-суффозионных процессов, а также процесса овражной эрозии.

Оползневой процесс развивается по склонам Саратовского и Куйбышевского водохранилищ, долинам рр. Самара, Б. Кинель, Сок, Чагра, Б. Иргиз и др. Оползневой процесс получил распространение в Сызранском, Шигонском, Ставропольском, Богатовском, Кошкинском, Волжском, Кинельском, Большечерниговском, Большеглушицком, Красноармейском, Алексеевском районах. Современные проявления оползневого процесса широко распространены на территории гг. Сызрань и Октябрьск.

При проведении обследования 26 апреля 2021 г. участка «ул. Сызранская, 1, 2» (Сызранский район, западная часть г. Сызрань) отмечалось образование трещины растяжения и срыва по всей ширине оползня. Ширина раскрытия трещин составляла от 0,01 до 1 м, а их глубина – от 1 до 3 м. Наибольшая активность отмечена на территории домовладения № 2 по ул. Сызранская, где отсел блок размером 2×12 м (рис. 2.2.114).

Рис. 2.2.114. Отсевший блок размером 2×12 м, ул. Сызранская, г. Сызрань, Самарская область

При повторном обследовании участка в осенний период степень активности оползневого процесса была низкой.

Средняя активность оползневого процесса фиксировалась на пункте наблюдения «*ул. Декабристов»* (Сызранский район, восточная часть г. Сызрань) в районе частных домов. Отмечалось разрушение жилых домов, выражавшееся в оседании и деформации фундаментов, несущих конструкций зданий, перекосе дверных и оконных проёмов, растрескивании оконных стёкол, перекосе полов и др.

В целом, в 2021 г. на территории Самарской области наблюдалась низкая активность оползневого процесса.

Проявления *карстово-суффозионных процессов* известны в Сергиевском, Безенчукском, Шигонском, Ставропольском, Сызранском, Исаклинском, Волжском, Хворостянском и других районах области.

Высокая активность карстово-суффозионного процесса отмечена на пункте наблюдения *«Самарский Склон»*, расположенном в Железнодорожном районе г. Самары. В результате проведённого инженерно-геологического обследования было выявлено 4 новых проявления, образовавшихся весной 2021 г. При повторном, осеннем обследовании, был выявлен свежий провал, образовавшийся на проезжей части пер. Ясский, южнее дома № 10/1. Параметры проявления: длина – 3,5 м, ширина – 3,1 м, глубина – 2,5 м (рис. 2.2.115). В следствие активизации карстово-суффозионных процессов произошло ухудшение технического состояния жилых многоквартирных домов №№ 12, 14 по ул. Аврора, № 5 в пер. Ясский, №№ 8, 10, 12 по ул. Луганская, № 7, 9 по ул. Уфимская и др.

Рис. 2.2.115. Карстовый провал, пер. Ясский, г. Самара, Самарская область

Саратовская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого процесса. Наиболее крупные проявления приурочены к восточному склону Приволжской возвышенности, круто обрывающемуся к р. Волге, т.е. к Саратовскому и Волгоградскому водохранилищам. Более мелкие проявления процесса отмечаются у сс. Ягодная Поляна, Сокур, Чернышевка, по рр. Хопер, Курдюм, Терса, Чардым.

Оползневой процесс. В 2021 г. было проведено инженерно-геологическое обследование на 33 оползневых участках в т. ч. в г. Саратов – 28 участков, г. Вольск – 5 участков и два плановых обследования. Наблюдения проводились в весенний и осенний процессоопасные сезоны. Чрезвычайных ситуаций, связанных с активизацией оползневого процесса на территории Саратовской области, не возникало.

Активизация оползневого процесса приурочена, как правило, к весеннему циклу. В весенний процессоопасный период 2021 г. количество осадков было выше многолетней нормы, В осенний процессоопасный период количество осадков было ниже многолетней нормы. Степень активности оползневого процесса, кроме метеорологического и техногенного факторов, в значительной степени определяется гидрологическим режимом Саратовского и Волгоградского водохранилищ.

Участок «Зоналка» приурочен к крутому правобережному склону Волгоградского водохранилища между оврагами Масленников и Дудаковский.

На участке отмечалась активизация оползневого процесса в левой части стенки срыва (рис. 2.2.116). В центральной части проявления отмечалось выравнивание стенки срыва, просадка по трещине, в нижней части стенки срыва наблюдалось скопление воды и продолжение отседания блоков. В левой части оползня по трещине, прошедшей по нескольким дачным участкам, произошла просадка блока. Просадка увеличилась до 7 м, что привело к дальнейшему разрушению части дороги и полному разрушению построек «СНТ Утес-1». Расширение оползня в левой части привело к разрушению и замене водопроводных труб. Также, воздействию подверглись 6 построек «СНТ Элита», а на дороге к «СНТ

Элита» отмечено несколько трещин с небольшой просадкой, наклон столбов электропередач по оси смещения.

Участок «Нефтяной» расположен в Заводском районе г. Саратова на северной окраине пос. Нефтяной, в 300 м от Увекской нефтебазы. Оползень приурочен к склону, обращенному в сторону водохранилища, на абсолютной отметке 95-115 м. Протяженность оползня вдоль склона – 186 м, длина по оси смещения – 234 м. В 2008 г., для предотвращения разрушения строений пос. Нефтяной, выполнено строительство противооползневых сооружений. Противооползневые мероприятия включали в себя срезку и планировку надоползневого уступа, планировку оползневой террасы, ее склона и языка оползня, систему водоотведения поверхностных и подземных вод.

В верхней левой части отмечались широко раскрытые трещины. Продолжалось разрушение подпорной стенки, сопровождавшееся развитием трещин, с раскрытием от 50 до 100 см, и смещением по горизонтали до 80 см (рис. 2.2.117). Воздействию оползневого процесса подверглась воздушные теплонесущие коммуникации.

Рис. 2.2.116. Стенка срыва и отсевший блок с постройкой оползня «Зональный», г. Саратов, Саратовская область

Рис.2.2.117. Трещина с поднятием на подпорной стенке оползня «Нефтяной», г. Саратов, Саратовская область

Участок «Оползень улицы Сиреневой» расположен на восточном склоне Лысогорского массива, в Заводском районе г. Саратова. Оползень образовался в апреле 2002 г. на склоне древней оползневой террасы. Ширина оползневого смещения – 160 м, при длине по оси смещения – до 170 м. Оползень все годы классифицируется как действующий и для него характерен рост активности оползневого процесса. Оползневой склон разбит протяжными и широко раскрытыми трещинами, уходящими в среднюю и нижнюю часть склона. Северная часть склона сложена разуплотненными и раздробленными породами, в верхней части склона грунтовые массы смещаются по серии глубоких трещин, образуя оползень-поток. Отмечалось воздействие оползневого процесса на жилые строения и несколько хозяйственных построек.

Участок «Смирновское ущелье» расположен в Октябрьском районе, микрорайон Смирновское Ущелье. Протяженность оползня вдоль склона – 207 м, длина по оси смещения – 164 м. Язык оползня выдвинулся на территорию Областной клинической больницы (ОКБ). Для ее защиты вдоль языка оползня была возведена подпорная стенка на буронабивных сваях. Активизация оползневого процесса отмечалась в весенний процессоопасный сезон. Состав горных пород, затронутых проявлением: опоки, глины, пески. По верхнему краю подпорной стенки проложен газопровод, который начал деформироваться под воздействием оползня.

Участок «Городской» расположен между речками Верхняя и Нижняя Малыковки в юго-восточной части г. Вольска. Протяженность оползневого участка вдоль водохрани-

лища – 1300 м, длина по оси смещения – 450 м. Активизация оползневого процесса отмечена в прибрежной полосе центральной части города между ул. Красноармейская и Комсомольская. Состав горных пород, затронутых проявлением: суглинки, пески, известняк, мергель, а также плотные глины. В результате активизации произошло частичное разрушение дороги на ул. Красноармейская. Частично разрушены дома на ул. Октябрьской.

В целом, в 2021 г оползневой процесс на территории Саратовской области характеризовался средней степенью активности.

Ульяновская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого процесса. Проявления оползневого процесса известны, преимущественно, в пределах восточного склона Волго-Сурского водораздела, вдоль правобережья Куйбышевского и Саратовского водохранилищ, на территории Ульяновского, Сенгилеевского и Радищевского районов. В меньшей степени, проявления оползневого процесса распространены в пределах Сурского, Карсунского, Кузоватовского, Тереньгульского и Старокулаткинского районов. Суммарная площадь проявлений оползневого процесса в пределах области составляет 51,58 км^2. Пораженность территории Ульяновской области оползневым процессом – 0,15 %, а плотность проявлений – 0,0039 ед./км^2.

Оползневой процесс. Всего на территории области зафиксировано 139 проявлений оползневого процесса. Активизация происходит в пределах восточного склона Волго-Сурского водораздела, вдоль правобережья Куйбышевского водохранилища, где ежегодно отмечается разрушение территорий населенных пунктов и сельскохозяйственных земель.

Степень активности процесса зависит, в основном, от метеорологических условий, а также изменения уровней подземных вод и водохранилищ. Уровни водохранилищ в весенний период практически не превышали абсолютных отметок нормальных подпорных горизонтов. В целом, метеорологические условия в 2021 г. способствовали развитию оползневого процесса на территории области.

Участок *«Ульяновск-центр»* расположен на территории областного центра и охватывает Волжский склон от Президентского моста до ул. Спуск Минаева. Проявления оползневого процесса приурочены к береговой зоне Куйбышевского водохранилища. Активизация оползневого процесса происходила в пределах ранее сформированных границ проявлений. Вдоль бровок главных оползневых уступов отмечалось уничтожение лесных и сельскохозяйственных угодий. Степень активности оползневого процесса на данном участке оценивалась как средняя. Наибольшая активность была отмечена в северной части обследуемого участка на оползне № 2. Активизация отмечалась на всей площади оползня, фиксировалось отступание бровки оползня на 0,5-1,0 м (рис. 2.2.118).

Рис. 2.2.118. Общий вид оползня № 2, участок «Ульяновск-центр», г. Ульяновск, Ульяновская область

В целом, на территории Ульяновской области активность оползневого процесса в 2021 г. была средней.

2.6. Региональная активность опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа

Распространение и развитие опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа обусловлено природными и природно-техногенными факторами. В Предуралье (западные части территорий Свердловской и Челябинской областей) наиболее развиты карстово-суффозионные процессы, оползневой процесс и овражная эрозия. Для Пайхой-Новоземельского региона характерны преимущественно криогенные процессы (криогенное пучение, термокарст, солифлюкция). В Уральском регионе (горная часть Свердловской, Челябинской областей, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов) в условиях перепада высот от 300 до 1700 м развивается оползневой процесс. На территории Западно-Сибирского региона (восточные части Свердловской и Челябинской областей, Курганская и Тюменская области) широко развиты подтопление территорий, овражная эрозия, гравитационный комплекс процессов на бортах возвышенностей и речных долин. В области криолитозоны (части Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов) развиты процессы солифлюкции, пучения, обвалы, осыпи и гравитационно-эрозионные процессы.

Активность большинства типов опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа (карстово-суффозионного, овражной эрозии, подтопления, процессов гравитационного комплекса) находится в прямой зависимости от метеорологических факторов – количества выпавших атмосферных осадков и температуры воздуха. Также на территории наблюдаются опасные ЭГП, развивающиеся под влиянием техногенных факторов, в основном это оползневые процессы и подтопление в Челябинской области (например, развитие процессов гравитационной группы в пределах Копейского угольного разреза).

Характерной особенностью 2021 г. является недостаток выпавших осадков на территории Свердловской, Челябинской, Курганской, Тюменской областей и их количество выше нормы на территории ХМАО-Югры и ЯНАО. По данным метеостанции Челябинск осадков выпало 61 % от нормы, в Кургане 73 %, в Екатеринбурге 79 %, в Тюмени 60 %. На территории ХМАО-Югры и ЯНАО осадков выпало выше нормы – соответственно 122 % и 111 %. Температурный фон на всей территории Уральского федерального округа был выше нормы.

В связи с метеорологическими условиями 2021 г. активность опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа в целом наблюдалась на уровне низких и средних значений. Высокая активность отмечалась в пределах локальных проявлений.

Всего на территории округа в 2021 г. зафиксировано 12 случая активизации опасных ЭГП, из них 3 случая сопровождались воздействием на объекты инфраструктуры и капитального строительства, а также земли различного назначения (рис. 2.2.119). Наибольшее количество случаев активизаций было зафиксировано на территории Тюменской области (5). Высокая активность опасных ЭГП отмечалась в пределах Тюменской, Свердловской и Челябинской областей.

На территории Тюменской области отмечалась высокая активность процесса овражной эрозии в Тюменском и Упоровском районах. На территории Свердловской области отмечалась высокая активность оползневого процесса в Байкаловском районе (д. Верхняя Иленка), где зафиксирована вторичная активизация масштабного оползня на правом склоне долины р. Иленка. В Челябинской области высокая активность оползневого процесса отмечалась в пределах Красногорского техногенного оползня на восточной окраине пос. Красногорский Еманжелинского муниципального района. В Ханты-Мансийском автономном округе – Югре (далее – ХМАО-Югра) высокая активность овражной эрозии и оползневого процесса наблюдалась в г. Ханты-Мансийск и пос. Горноправдинский.

Также необходимо отметить, что на территории Ямало-Ненецкого автономного округа (далее – ЯНАО) в 2021 г. отмечалась высокая активность криогенных процессов –

термоабразии, термоэрозии, гравитационного комплекса процессов, дефляции, как следствие продолжающегося повышения температуры воздуха по всей территории Арктической зоны Российской Федерации, однако на рисунке 2.2.119 случаи активизации по Ямало-Ненецкому автономному округу не приводится ввиду того, что опасные ЭГП имеют здесь постепенное и непрерывное развитие.

Рис. 2.2.119. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Уральского федерального округа в 2021 г. в разрезе субъектов Российской федерации

В 2021 г. на территории Уральского федерального округа наиболее активно развивались оползневой процесс и овражная эрозия (рис. 2.2.120). Случаи активизации оползневого процесса зафиксированы в Челябинской, Тюменской, Свердловской областях и ХМАО-Югра. Активизация овражной эрозии отмечалась в Тюменской области и ХМАО-Югра. Негативные воздействия от оползневого процесса и овражной эрозии отмечались в Свердловской области и ХМАО-Югра.

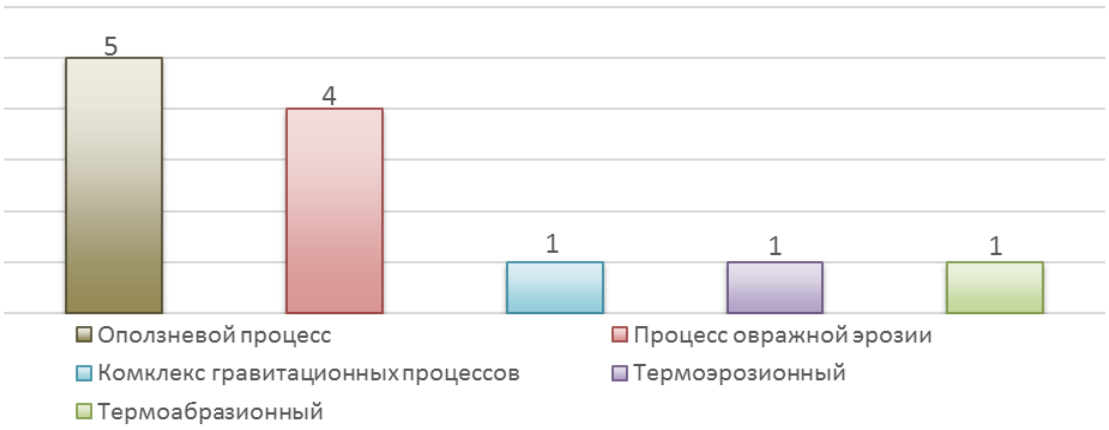


Рис. 2.2.120. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Уральского федерального округа в 2021 г. по генетическим типам

Развитие опасных ЭГП преимущественно происходило под влиянием природных факторов.

Ниже приводится характеристика региональной активности ЭГП в разрезе субъектов Российской Федерации, входящих в состав Уральского федерального округа.

Курганская область. Курганская область целиком расположена на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. На территории области наиболее распространенными опасными ЭГП являются овражная эрозия, гравитационные процессы и суффозия.

Активность большинства наблюдаемых опасных ЭГП находилась на низком уровне, что соответствует метеорологическим условиям 2021 г. – осадков выпало 73 % от нормы.

Оползневой процесс. На территории Курганской области проявления оползневого процесса приурочены к склонам долин крупных рек. Размыв берегов здесь сопровождается оползневыми процессами, с максимальной их активностью в весеннее половодье. Развитие оползневого процесса наблюдается в Шадринском и Каргапольском районах области.

По результатам регулярных наблюдений в 2021 г. выявлено, что активность оползневого процесса в основном была низкая. Исключение составил локальный участок развития оползневого процесса, расположенный в 1,3 км южнее д. Нечунаева Каргопольского района. Здесь, оползень находится на правом борту р. Исеть и имеет размеры в плане 270×270 м. За 2021 г. продвижение бровки отрыва оползня в сторону пахотных земель произошло на расстояние около 1 м. Площадь земель сельскохозяйственного назначения (пашня) уменьшилась ориентировочно на 60 м^2. На локальных участках вдоль оползневого склона отмечаются свежие блоки оползания грунта. Активность оползневого процесса оценена, как средняя.

В целом на территории Курганской области отмечалась низкая активность оползневого процесса.

Овражная эрозия. Процесс овражной эрозии в Курганской области как правило активизируется в весеннее половодье. Развитие овражной эрозии происходит в Шадринском, Каргопольском, Кетовском и Притобольном районах, оказывая негативное воздействие на земли сельскохозяйственного назначения, а в некоторых случаях, создавая угрозу линейным сооружениям и частным домам.

По результатам регулярных наблюдений в 2021 г. активность процесса овражной эрозии была низкая, случаев активизации не наблюдалось. В целом на территории Курганской области отмечалась низкая активность овражной эрозии.

Суффозионный процесс. На территории Курганской обрасти суффозия развивается в западной ее части. Развитие процесса приводит к сокращению полезной площади сельхозугодий.

По результатам регулярных обследований 2021 г. в Каргопольском, Притобольного и Кетовского районах активных проявлений суффозионного процесса не выявлено

В целом на территории Курганской области отмечалась низкая активность суффозионного процесса.

Свердловская область. На территории области наиболее развиты карстово-суффозионный, гравитационный и гравитационно-эрозионный комплексы процессов, техногенное подтопление, процессы оседания поверхности над горными выработками.

Оползневой процесс. Оползневой процесс в пределах Свердловской области развивается в населенных пунктах, где происходит переформирование рельефа, перераспределение поверхностного и подземного стока в связи с деятельностью горнодобывающей промышленности, и часто активизируется на бортах карьеров (гг. Серов, Краснотурьинк, Нижний Тагил и др.).

По результатам регулярных наблюдений в 2021 г. зафиксирована низкая активность оползневого процесса. Однако, на локальном участке Верхне-Иленский (в д. Верхняя Иленка Байкаловского района) была зафиксирована активизация оползневого процесса. Отмечалось увеличилась протяженность оползневого участка вдоль берега со 123 (26.10.2020) до 170 м. Продолжилось разрушение бровки отрыва, максимальная величина ее продвижения на участке в районе дома № 17 по ул. Жукова за 7 месяцев составила 2 м, при минимальном расстоянии до жилого дома 24,6 м. Расстояние до хозяйственных построек уменьшилось на 1,6 м и составило 13,4 м (рис. 2.2.121). На локальных участках вдоль бровки отрыва наблюдаются свежие трещины отрыва и блоки. Верхняя оползневая ступень на всем своем протяжении неравномерно опустилась ориентировочно на 1,0-1,5

м. Визуально с прошедшего обследования отмечается рост размеров и высоты вала выпирания, представленного серыми и голубоватыми глинами предположительно Ипрско-приабонского водоупорного горизонта. Активность оползневого процесса высокая.

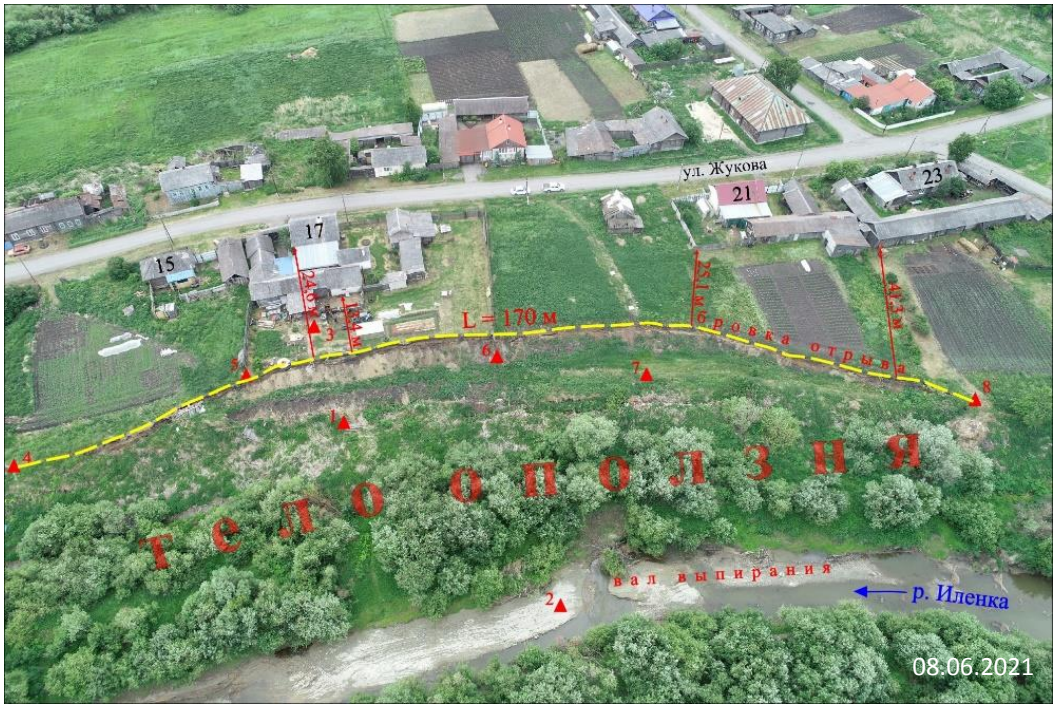


Рис. 2.2.121. Участок развития оползневого процесса в д. Верхняя Иленка Байкаловского района Свердловской области (снимок с БВС)

В целом на территории Свердловской области наблюдалась низкая активность оползневого процесса.

Карстово-суффозионные процессы. Карстово-суффозионные процессы развиты на территориях Приуральской и Предуральской карстовых провинций (Ачитский район: окрестности с. Быково, Красноуфимский р-н: окрестности с. Бугалыш и Новое Село), Западноуральской и Тагило-Магнитогорской карстовых провинций (Североуральский ГО, Нижнетуринский ГО), Восточно-Уральской карстовой провинции (Богдановичский, Сухоложский, Каменский, Алапаевский районы). Вследствие развития процессов происходит деградация земель сельскохозяйственного назначения. Наибольшую карстовую опасность для линейных сооружений (автодороги, железные дороги) представляют участки карбонатных отложений Каменской синклинали в Сухоложском и Богдановичском районах. Периодически создается угроза безопасности гидротехническим сооружениям в г. Североуральске.

По результатам регулярных обследований в 2021 г. активность карстово-суффозионных процессов была низкая. Отмечалось незначительное развитие процессов на территории природного парка «Оленьи Ручьи» (г. Нижние Серги Нижнесергинского района), села Новое Село Красноуфимского ГО, в 5,4 км севернее г. Богданович.

Процесс оседания и обрушения поверхности над горными выработками. Эти процессы происходят на площадях всех выработанных крупных месторождений полезных ископаемых, в т.ч. на застроенных территориях гг. Алапаевск, Нижний Тагил (над горными выработками шахты «Магнетитовая»), Берёзовский, Карпинск, пп. Карпушиха, Лёвиха, Крылатовский, Медный. Провалы часто происходят над старыми выработками, расположение которых неизвестно, а также над выработками 20 века в месте выхода рудных жил на поверхность.

В 2021 г. были обследованы провалы и обрушения над старыми горными выработками, расположенные в окрестностях п. Левиха (5 провалов) и п. Карпушиха Кировградского ГО (3 провала). В провалах в пос. Левиха отмечены свежие осыпания бортов прова-

лов, растительность на участке отсутствует. В п. Карпушиха процесс оседания и обрушения поверхности над горными выработками в стадии стабилизации, образование новых и изменение морфометрических показателей старых провалов не выявлено.

В целом на территории Свердловской области наблюдалась низкая активность процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками.

Тюменская область. На территории области широко развит оползневой процесс, овражная эрозия и суффозионный процесс.

Оползневой процесс широко развит на территории Упоровского района. Оползни формируются как на склонах оврагов, так и на склонах долин рек Тобол, Емуртла, Боровая Ингала. Активизация оползневого процесса создает угрозу сохранности жилых домов и сооружений в сс. Упорово, Бызово, Буньково, Суерка, а также в дд. Черная, Старая Шадрина, Шашов, Лыково.

По результатам наблюдений в 2021 г. морфометрические показатели большинства обследованных проявлений (в д. Панушкова Тобольского района, д. Старая Шадрина Упоровского района) не изменились. На территории села Абатское одноименного района Тюменской области, в районе улицы Береговая, активно проявляется гравитационный комплекс процессов на левом берегу р. Ишим. В створе населенного пункта обследованы семь проявлений процесса, шириной от 9,2 до 60 м, длиной от 10 до 30 м и высотой от 4,3 до 12 м (рис. 2.2.122). В зоне влияния расположены частные землевладения – огороды по ул. Береговая. Существовавшая ранее проезжая часть по улице Береговая от дома № 13а до дома № 21 уничтожена. Расстояние от калитки дома д. 13а по ул. Береговая до края эрозионного берега р. Ишим 11,2 м. Расстояние от забора дома № 2 по ул. Цукановой до края эрозионного берега р. Ишим 2,1 м. По результатам планового инженерно-геологического обследования участка Абатский, активность гравитационного комплекса процессов средняя.

Рис. 2.2.122. Комплекс гравитационных процессов на левобережье р. Ишим в с. Абатское Тюменской области

В целом на территории Тюменской области наблюдалась низкая активность оползневого процесса.

Овражная эрозия. Развитие овражной эрозии наблюдается в Тюменском районе, вдоль русла р. Кармак, Тобольском и Упоровском районах.

По результатам обследований в 2021 г. в Тобольском районе активность овражной эрозии была низкая. В Тюменском районе (п. Луговое) зафиксирован значительный рост плановых размеров оврага, в частности, длина увеличилась на 3,0 м. В пределах Марковского участка (между с. Маркова и д. Масали Упоровского района) выявлены активные проявленияпроцесса овражной эрозии. Так, размеры оврага, расположенного на правом склоне долины р. Кизак, в 0,7 км южнее с. Маркова, составляют: длина – 580 м, ширина – от 35 до 50 м, высота бортов – до 20 м. По бортам оврага активно развивается комплекс гравитационных процессов. Отмечается рост оврага в длину и ширину. Кроме того,

наблюдалась активизация процесса овражной эрозии на правом склоне долины р. Кизак, в 1,6 км восточнее с. Масали Упоровского района. Здесь выявлен активный отвершек оврага длиной 65 м, шириной 16 м и высотой бортов до 10 м (рис. 2.2.123).

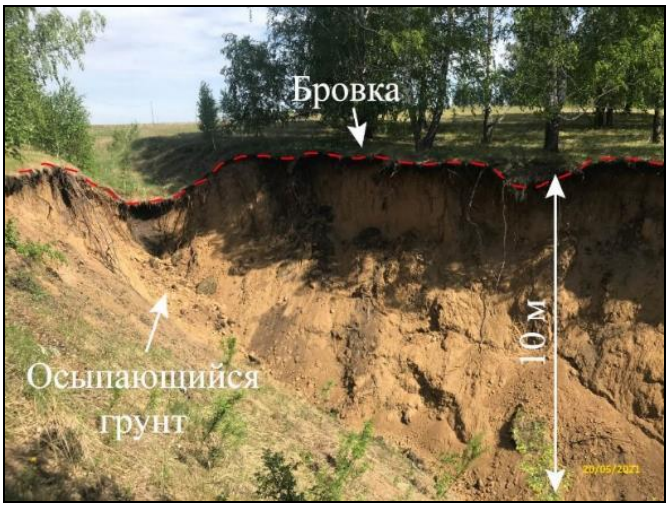


Рис. 2.2.123. Вершина активного отвершка оврага в 1,6 км восточнее с. Масали Упоровского района Тюменской области

В целом на территории Тюменской области наблюдалась средняя активность процесса овражной эрозии.

Суффозионный процесс. На территории Тюменской области наблюдения за активностью суффозионного процесса проведены на Кулаковском участке, в районе с. Кулаково Тюменского района. По результатам наблюдений 2021 г. установлена низкая активность суффозионного процесса. Ширина суффозионных воронок увеличилась незначительно.

В целом на территории Тюменской области наблюдалась низкая активность суффозионного процесса.

Челябинская область. В пределах области развит процесс подтопления, овражная эрозия, комплекс гравитационных процессов (оползни, осыпи, обрушения), карстово-суффозионные процессы, оседание поверхности над подземными горными выработками, процесс курумообразования.

Активность большинства наблюдаемых ЭГП в 2021 г. находилась на низком уровне, что соответствует метеорологическим условиям года – по данным метеостанции Челябинск, осадков выпало 61% осадков от нормы.

Комплекс *гравитационных процессов* (оползни, осыпи, обрушения) на территории Челябинской области в естественных условиях развит по бортам речных долин, на горных склонах, а в техногенных – по бортам действующих и отработанных карьеров. Особенно активно данные процессы проявляются по бортам затапливаемых угольных разрезов Челябинского буроугольного бассейна в районе гг. Копейска, Еманжелинска, пос. Красногорский.

В Предуральском инженерно-геологическом регионе (западная часть территории Челябинской области) наблюдения за оползневым процессом проведены на Ашинском участке (г. Аша). Обследовано 5 оползней, из которых 1 был активным.

На площади Уральского инженерно-геологического региона (западная и центральная части Челябинской области) наблюдения за комплексом гравитационных процессов выполнены на 5 участках выявлена низкая активность.

Высокая активность отмечалась на Красногорском техногенном оползне. Красногорский техногенный оползень расположен на восточном борту затапливаемого угольного разреза, на восточной окраине пос. Красногорский Еманжелинского му-ниципального района (рис. 2.2.124).

Рис. 2.2.124. Оползень на восточном борту разреза Красногорский. Восточная окраина пос. Красногорский Еманжелинского МР Челябинской области

По материалам архивных космоснимков начало развития оползневого процесса фиксируется с 2010 г. и продолжается в настоящее время. Признаки активизации в 2021 г. - наличие нового блока оползания размером 6×15 м. Базисом развития является дно угольного разреза, глубина которого по данным интернет-источников достигает 150 м. Размеры оползня, по результатам обработки ортофотоплана, составляют: длина 502,7 м, ширина от 109 до 170 м. Бровка отрыва вертикальная, высотой до 20-25 м. Высота оползня от бровки отрыва до уреза воды 115 м. Тело оползня в верхней части представлено разрушенными блоками грунта, преходящего в нижней части в пластичное и текучее состояние. Язык оползня опускается ниже уреза воды.

По данным замеров 20.05.2021, расстояние от бровки отрыва оползня до действующей электрифицированной линии Южно-Уральской ж/д (Челябинск - Троицк) - 55,4 м, до запасного подъездного пути «Красносёлка» - 23,3 м. По данным космоснимков, с 2010 г. бровка отрыва оползня продвинулась в направлении железной дороги ориентировочно на 30 м. Следует предположить, что снижению устойчивости борта разреза способствуют возникающие при прохождении поездов динамические нагрузки на грунты. Защитные мероприятия отсутствуют (рис. 2.2.125). Имеется потенциальная опасность разрушения участка ж/д линии.

Рис. 2.2.125. Результаты замеров расстояния до ж/д линии от бровки отрыва оползня

Техногенные оползни, развивающиеся по бортам Копеского разреза, в 2021 г. не активизировались.

Карстово-суффозионные процессы. Наблюдения за карстово-суффозионным процессом на территории Челябинской области, в южной части Уральского инженерно-геологического региона, выполняются на Янгельском участке, расположенном в 12 км южнее г. Магнитогорска. Процессы развиваются как в приводораздельных условиях, так и в пойме р. Янгельки, в границах воронки депрессии Янгельского водозабора. В 2021 г. по результатам обследования участка Янгельский-1, активность карстово-суффозионного процесса низкая.

Овражная эрозия. По территории Челябинской области процесс овражной эрозии широко распространен на территории в Агаповском, Нязепетровском, Катав-Ивановском, Саткинском, Уйском, Верхнеуральском, Чебаркульском, Карабашском, Златоустовском, Миасском районах.

В 2021 г. наблюдения за процессом овражной эрозии в границах Уральского инженерно-геологического региона проведены в районе п. Новоянгелька, где отмечалась низкая активность процесса.

Техногенное подтопление. По результатам обследования северной окраины г. Копейска в 2021 г., активность процесса техногенного подтопления оценена как низкая, чему способствовало аномально жаркое лето.

ХМАО-Югра. На территории ХМАО-Югры развиваются процессы подтопления, овражной эрозии, гравитационные процессы (оползни, осыпи, обвалы), криогенные процессы (пучение, термокарст, солифлюкция) и суффозионный процесс.

Овражная эрозия. Процессу овражной эрозии подвергаются возвышенные участки рельефа, особенно в местах их сочленения с поймами крупных рек. Большое количество оврагов и логов формируется на склонах возвышенностей Средне-Сосьвинской, Люлимвор, Белогорский Материк, Самаровский останец, Верхне-Вольинские Увалы, Сибирские Увалы и Аганский Увал.

В 2021 г. наблюдения за овражной эрозией проведены в пределах Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. В целом активность овражной эрозии оценивается как высокая, отмечались активно развивающиеся овраги в г. Ханты-Мансийске, п. Горноправдинск и д. Ярки Ханты-Мансийского района, а также расположенного в п. Октябрьское одноименного района. Так, в районе дома № 1 по ул. Садовая в г. Ханты-Мансийске в результате развития овражной эрозии разрушается отмостка и фундамент здания. Другие обследованные проявления овражной эрозии не наносят ущерба или угрозы зданиям, сооружениям и объектам инфраструктуры.

Процессы гравитационной группы. На территории округа оползни, осыпи, обвалы широко распространены в районах контрастного расчлененного рельефа – на Приполярном Урале, по периферии возвышенностей: Средне-Сосьвинской, Люлимвор, Белогорский материк, Верхне-Вольинские Увалы и Аганский Увал, Самаровский останец. В долине р. Обь оползневой процесс развит в местах современной боковой эрозии Белогорского Материка, а также по уступу II надпойменной террасы. Гравитационные процессы также широко развиты в долине р. Иртыш.

В 2021 г. активные проявления оползневого процесса были зафиксированы г. Ханты-Мансийске и в поселках Ярки, Горноправдинский и Октябрьское. В г. Ханты-Мансийске 16.10.2021 произошло смещение горных пород вниз по склону в сторону автодорожного моста на Восточной объездной дороге, вблизи перекрестка с ул. Набережная. В зоне воздействия оползня находится автодорожный мост на Восточной объездной дороге вблизи перекрестка с ул. Набережная. Участок расположен на правом берегу р. Иртыш, на склоне возвышенности «Самаровский останец». Ширина участка сползшего грунта 50 м, протяженность вниз по склону 75 м, глубина захвата горных пород до 2 м. Тело оползня, разбито многочисленными трещинами отрыва, на оползневом склоне развит «пьяный лес» (рис. 2.2.126).

Рис. 2.2.126. Вид с моста Восточной объездной дороги на оползневой участок. г. Ханты-Мансийск, ХМАО-Югра

Суффозионный процесс. Основным фактором развития суффозионного процесса на территории г. Ханты-Мансийска является техногенный, связанный со степенью износа водонесущих коммуникаций. Зависимость количества провалов от среднегодового количества осадков прослеживается слабо. Развитию суффозии на территории г. Ханты-Мансийска способствуют легкоразмываемые аллювиальные отложения надпойменных террас р. Иртыш.

В г. Ханты-Мансийске суффозионный процесс развивается вдоль заброшенной автодороги по ул. Сутормина и спуске от Сутормина к бывшей базе УВД, где проезжая часть фактически разрушена, а также в районе перекрестка ул. Сутормина с ул. Восточная объездная (рис. 2.2.127).

Рис. 2.2.127. Деформированное вследствие активизации суффозионного процесса дорожное полотно в районе перекрестка ул. Сутормина с ул. Восточная объездная

ЯНАО. На территории ЯНАО распространен комплекс криогенных процессов (термокарст, термоэрозия и термоабразия, криогенное пучение, криогенное растрескивание, солифлюкция), подтопление территории, в том числе техногенное, процесс овражной эрозии, суффозия), также отмечаются проявления эоловых процессов.

Основными факторами, определяющими активность большинства распространенных на территории ЯНАО криогенных процессов, являются температура ММП в верхней

части разреза и мощность сезонно-талого слоя (СТС). Основные наблюдения за этими процессами проводятся на геокриологическом полигоне Марре-Сале.

По результатам наблюдений геокриологическом полигоне Марре-Сале можно сделать вывод о том, что характер полученных температурных кривых в термометрических скважинах свидетельствует о едином процессе потепления в мерзлых толщах, хотя и протекающим с различной интенсивностью в различных природных комплексах. Средние значения отмеченного повышения на глубине 10-14 м составляют 0,10-0,12 ºС в год, на глубине 20 м эти величины снижаются до 0,02-0,04 ºС в год. Анализ климатической обстановки в регионе показывает, что в ближайшие несколько лет повышение температуры мерзлых толщ продолжится, примерно с такими же темпами, что подтверждает ход среднегодовых значений температуры воздуха по данным метеостанций Салехард и Марре-Сале за период с 1883 по 2021 гг.

Также развитие криогенных процессов в ЯНАО было оценено при обследовании с. Сёяха Ямальского района, где активно развиваются термоэрозионный, термоабразионный процессы и криогенное пучение. На территории с. Сёяха активно развивается термоэрозионный процесс, представляющий несколько термоэрозионных оврагов, потенциально угрожающая капитальным объектам, включая жилые здания в с. Сеяха (рис. 2.2.128). В районе дома № 20 по ул. К. Вайнуто, на правом берегу р. Сеяха зафиксирована активизация термоэрози-онного процесса. Овраг разветвленной формы, шириной в устье 20 м, глубиной 3 м. Вершина оврага активная, со свежими эрозионными промоинами глубиной до 2 м.

Рис. 2.2.128. Активный термоабразионный процесс в районе причала, с. Сёяха, Ямальский район ЯНАО

Основным фактором активизации термоэрозионного и термоабразионного процессов является климатический (ежегодное повышение температуры воздуха), приводящий к росту температуры многолетнемерзлых грунтов в верхней части разреза и их разрушению

Суффозионный процесс. Суффозионный процесс развит практически во всех крупных населенных пунктах Ямало-Ненецкого автономного округа, что обусловлено преимущественно песчаным и супесчаным составом техногенно-нарушенных грунтов на застроенных территориях.

В целом активность суффозионного процесса на территории ЯНАО в 2021 г. была низкая.

Овражная эрозия. На территории г. Салехарда процесс овражной эрозии активно развиваются на застроенных и застраиваемых территориях, где естественное сложение грунтов нарушено, почвенно-растительный слой отсутствует. Базисом развития эрозионного процесса в теплый период года является нижняя граница сезонно-талого слоя многолетнемерзлых грунтов. В естественных условиях процесс овражной эрозии отмечен на

высоких береговых склонах рр. Обь и Полябта. По результатам наблюдений в 2021 г., в основном, на территории города процесс овражной эрозии находится в стадии затухания.

Процесс подтопления развит на всей территории ЯНАО, за исключением Уральских гор, что обусловлено равнинным рельефом, слабой дренированностью территории и наличием регионального водоупора из многолетнемерзлых пород. На застроенных территориях и участках трасс линейных сооружений (авто и железные дороги) часто наблюдается техногенное подтопление, вследствие нарушения естественного поверхностного стока. Процесс техногенного подтопления отмечен в гг. Салехарде, Надыме, в пос. Тазовский.

По результатам обследования в 2021 г. активность процесса низкая.

Комплекс гравитационных процессов. Комплекс гравитационных процессов, включая оползневой, развивается в г. Салехард на высоких берегах правобережья р. Оби, выше и ниже по течению паромной переправы. Всего в 2021 г. выявлено 2 оползня, с размерами в плане 31,2×22,0 и 20,6×12,8 м. Активность оползневого процесса в г. Салехард оценивается как средняя.

2.7. Региональная активность опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа

На территории Сибирского федерального округа распространение и сочетание генетических типов ЭГП определяется как природными (геологические и климатические), так и техногенными факторами. Овражная эрозия развита в Омской, Иркутской и Новосибирской областях, в Республиках Алтай и Тыва, а также в Красноярском и Алтайском краях. Оползневой процесс развит в Республиках Алтай и Хакасия, в Томской, Кемеровской и Иркутской областях, а также в Красноярском и Алтайском краях. Процесс подтопления развит в Республиках Хакасия и Алтай, в Новосибирской, Кемеровской и Иркутской областях, а также в Красноярском крае. Гравитационные процессы (оползни, осыпи, обвалы) приурочены к долинам крупных рек в пределах Томской, Новосибирской и Иркутской областей, Красноярского и Алтайского краев, а также в Республиках Алтай и Тыва. Эоловый и дефляционный процессы зафиксированны на западной части о. Ольхон в Иркутской области. Суффозионный процесс развит в Красноярском крае. На территории Республики Тыва фиксировались обвально-осыпные процессы и плоскостная эрозия.

Всего в 2021 г. на территории Сибирского федерального округа зафиксировано 359 случаев активизации ЭГП, 183 из которых сопровождались негативными воздействиями на хозяйственные объекты, а также земли различного назначения (рис. 2.2.129).

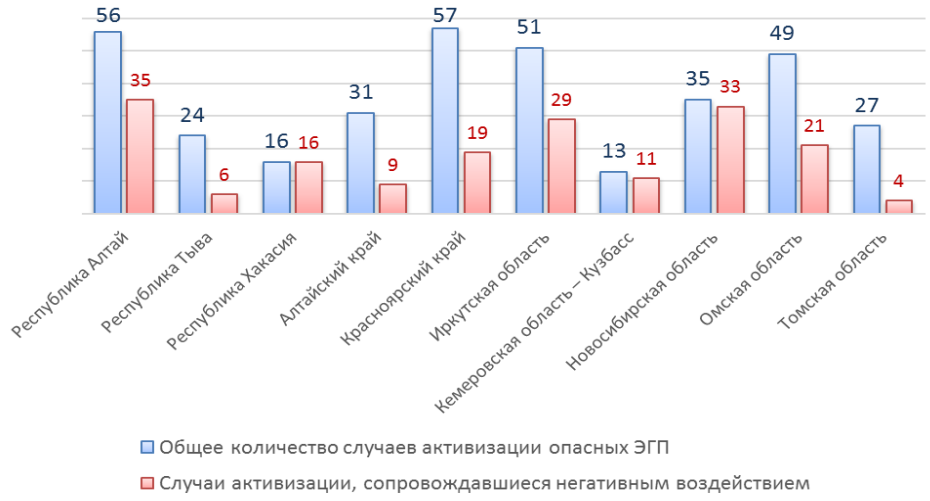


Рис. 2.2.129. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Сибирского федерального округа в 2021 г. в разрезе субъектов Российской федерации

В 2021 г. на территории Сибирского федерального округа наиболее активно развивался процесс овражной эрозии (161 случай активизации), оползневой процесс (70 случаев активизации) и процесс подтопления (68 случаев активизации) (рис. 2.2.130). Негативное воздействие процесса овражной эрозии отмечалось на территории Омской и Иркутской областей, Красноярского и Алтайского краев, а также в Республиках Алтай и Тыва. Воздействие же оползневого процесса было зафиксировано на территории Республик Алтай и Хакасия, Красноярском крае, Томской и Кемеровской области. Воздействие процесса подтопления было зафиксировано на территории Новосибирской, Иркутской, Кемеровской и Омской областей, Республик Хакасия и Алтай, а также Красноярского края.

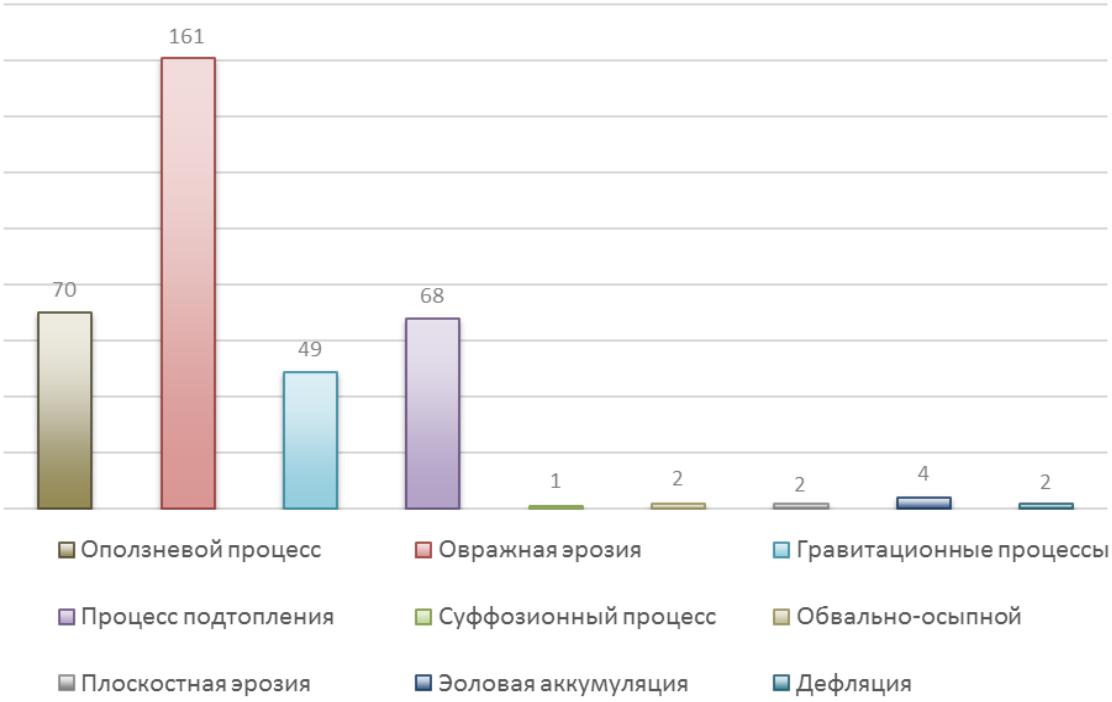


Рис. 2.2.130. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Сибирского федерального округа в 2021 г. по генетическим типам

Ниже приводится характеристика региональной активности ЭГП в разрезе субъектов Российской Федерации, входящих в состав Сибирского федерального округа.

Республика Алтай. На территории субъекта ведется наблюдения за развитием комплекса гравитационных процессов, оползневого процесса, а также процесса овражной эрозии. Всего, в 2021 г. было зафиксировано 56 случаев активизации опасных ЭГП.

Гравитационные процессы. В Республике Алтай выявлено 15 проявлений гравитационных процессов, активность которых характеризовалась, преимущественно, средним уровнем, реже – низким и высоким.

Наибольшая активность процессов зафиксирована на пунктах Подсолодка (участок автодороги Усть-Кокса – Мараловодка, на выезде из с. Усть-Кокса), Курайский (с. Курай Кош-Агачского района), Уймонская протока (с. Верх-Уймон Усть-Коксинского района).

Максимальные темпы разрушения территории под воздействием процессов в 2021 г. достигали 2,03-5,10 м/год, средние скорости – от 0,24 до 0,86 м/год. Высокие скорости размыва зафиксированы на пунктах Подсолодка (5,1 м/год), Уймонская протока (2,03 м/год). На остальных пунктах уровень активности процессов в отчетный период, в основном, низкий, реже – средний.

В целом, активность гравитационных процессов на территории Республики Алтай соответствует среднему уровню, на уровне 2020 г. и несколько ниже.

Оползневой процесс в 2021 г. характеризовался преимущественно средним уровнем активности как в низкогорной зоне Алтая, так и в среднегорной части. В низкогорной зоне

республики активность оползневого процесса определялась, в основном, влиянием метеорологического фактора, и характеризовалась средним уровнем. Активность оползневого процесса в среднегорной части республики была на среднем уровне.

Так, например, в Кош-Агачском районе, вблизи сс. Чаган-Узун, Ортолык, в долине р. Чуя. в 2021 г. обследовано более 100 оползней, из которых 46 проявляли признаки активности различной степени – от очень высокой до низкой, остальные оползни были не активны. Суммарная площадь активных оползней составляла 2,428 км^2 при общей площади оползневых опорлзненй – 4,843 км^2. Основным фактором активизации на участке является техногенная деятельность – строительство и эксплуатация дороги.

В целом на территории Республики Алтай в 2021 г. активность оползневого процесса оценивалась как средняя.

Овражная эрозия на территории Республики Алтай распространена весьма ограниченно. Выявлено 5 проявлений процесса овражной эрозии в Усть-Коксинском и Кош-Агачском района, активность которых отмечалась на низком уровне.

На участке автодороги в с. Тюнгур выявлено 2 крупных оврага, вершины оврагов достигают откосов дорожного полотна. Протяженность оврагов составляет 60 и 103 м, площадь – 1 307 и 1 232 м^2. Активность процессов овражной эрозии низкая.

На участке Джазаторская трасса в отчетный период наблюдалось 3 проявления овражной эрозии. Вершины оврагов достигают откосов дороги или находятся в 5-6 м от дороги. Протяженность оврагов составляет 20-30 м, ширина – 15-25 м. Активность процессов овражной эрозии преимущественно низкая.

Основными факторами активизации являлись атмосферные осадки и тезногенная нагрузка от автодороги.

Процесс подтопления выявлены в сс. Кош-Агач и Кызыл-Таш Кош-Агачского района. На территории данных населенных пунктов выявлены проявления подтопления селитебных зон криогенно-напорными подземными водами.

В с. Кош-Агач подтопление охватило 12 жилых усадеб. Подъем уровня грунтовых вод произошел в конце февраля 2021 г., сопровождался выходом на дневную поверхность криогенно-напорных подземных вод. Высота подъема достигала +0,5 м от дневной поверхности.

В с. Кызыл-Таш подтопление связано с криогенно-напорными водами подруслового стока р. Курайка. Подтопление охватило территории 2-х жилых усадеб.

Активность процесса подтопления в сс. Кош-Агач и Кызыл-Таш – высокая.

Основными факторами активизации являлись техногенный фактор (тепловое воздействие жилых объектов на многолетнемерзлые породы) и гидрогеологический.

Республика Тыва. На территории субъекта ведется наблюдения за развитием комплекса гравитационных процессов, процесса овражной эрозии, а также обвального и осыпного процессов. Всего, в 2021 г. на территории республики было зафиксировано 24 случая активизации опасных ЭГП.

Гравитационные процессы. На территории республики выявлено 4 проявления гравитационных процессов, активность которых характеризовалась низким уровнем.

По сравнению с показателями 2020 г., активность гравитационных процессов снизилась на всех пунктах наблюдений.

Максимальные темпы разрушения территории под воздействием процессов в 2021 г. составили 0,4-1,45 м/год, средние скорости – от 0,26 до 0,42 м/год. Наиболее активно процессы развивались на пункте Хорум-Дагский (с. Хорум-Даг Дзун-Хемчинского района). Здесь, на территории села, процессы развиваются на поверхности уступа 1-ой террасы р. Чыргакы. Высота уступа составляет 3-4 м, его длина -439 м. Вдоль уступа прослеживаются трещины отседания с шириной раскрытия до 0,7 м. Величина смещения бровки уступа в результате развития процессов – осыпания, обваливания, в 2021 г. составила 0,2-1,45 м. В результате развития процессов произошло частичное разрушение 3-х приусадебных участков в селе.

Активность процессов на данном пункте наблюдения, в основном, связана с интенсивностью и продолжительностью летних осадков.

Овражная эрозия. На территории Республики Тыва овражная эрозия распространена довольно широко, в 2021 г. здесь выявлено 16 случаев активизации процесса овражной эрозии. В различных инженерно-геологических таксонах, наблюдался низкий уровень активности процессов. – на Сизимском (Каа-Хемское нагорье), Чаданском (Тувинская котловина), Сайлыкском (хребет Восточный Танну-Ола), Элегестинском (Саяно-Сангиленское нагорье). На пунктах Уюкский (Турано-Уюкская котловина) и Эйлиг-Хемский (Тувинская котловина) уровень активности оврагов средний. В целом по республике уровень активности процессов овражной эрозии снизился по сравнению с уровнем 2020 г., за исключением пунктов Уюкский и Эйлиг-Хемский, где наблюдался незначительный рост активности процессов.

Максимальное значение роста оврагов составило 4,5 м/год. чаще – в пределах 0,2-2,5 м. Самая низкая активность наблюдалась на пункте Сайлыгский, где большая часть оврагов зарастает и переходит в балки.

Наиболее активное развитие процессов, как и в 2020 г., наблюдалось в районе с. Уюк Пий-Хемского района (пункт Уюкский). Здесь, вдоль автодороги Р-257, развивается крупный овраг протяженностью около 1611 м, ширина его достигает 14 м (рис. 2.2.131).

Развитие процессов происходит в верхнечетвертичных-современных делювиально-пролювиальных отложениях, представленных суглинками с дресвой и щебнем (до 20-30 %), с прослоями дресвяно-щебнистых отложений.

В 2021 г. часть оврага, подходящая к дороге, засыпана. Наибóльший рост оврага происходил по его бортам и достигал 4,5 м/год, в среднем – 2,5 м/год, по глубине – до 0,42 м.

Активизация процессов оврагообразования здесь связана с интенсивным снеготаянием и летними ливневыми осадками.

Рис. 2.2.131. Активное проявление процесса овражной эрозии на пункте Уюкский в районе с. Уюк Пий-Хемского района, Республика Тыва

Обвально-осыпные процессы. Они распространены в средне- и высокогорных районах республики, на крутых склонах котловин, представляют реальную опасность для автодорог федерального и республиканского значения.

В 2021 г. наблюдения за процессами проводились с. Ээрбек Кызылского района, на 8-25 км участка автодороги Кызыл – Баян-Кол.

В 2021 г. здесь зафиксирована низкая активность процессов, наблюдались редкие вывалы каменного материала из верхней скалистой части склона на полотно и обочины дороги Кызыл – Баян-Кол (Кызылский район), Кызыл – Эрзин (Эрзинский район). Улавливающие площадки на этом участке отсутствуют, осыпные и обвалоопасные склоны подходят непосредственно к полотну дороги. Здесь наблюдались осыпи, вывалы и скатывание камней на обочину и полотно дороги.

Основными факторами активизации для обвально-осыпных процессов являются метеорологические и сейсмические, а также техногенная деятельность – подрезка нагорных склонов автодорогами при пересечении участков развития мощных рыхлообломочных отложений.

Плоскостная эрозия. Проявления процесса плоскостной эрозии выявлены на участках автодорог «подъезд к с. Баян-Тала» и «Кызыл – Хову-Аксы».

На участке автодороги «подъезд к с. Баян-Тала», 2-й км в Дзун-Хемчикском районе протяженностью 367 м в августе 2021 г. плоскостной эрозией повреждено дорожное полотно, сложенное мелкозернистым песком. Активизация процессов связана продолжительными дождями в августе в этом районе.

На участке автодороги «Кызыл – Хову-Аксы», 24-25 км в Чеди-Хольском районе в августе 2021 г., после продолжительных дождей произошел, размыв откосов дорожного полотна.

В целом по республики активность процесса плоскостной эрозии – низкая.

Республика Хакасия. Характер активности экзогенных геологических процессов в республике определялся, в основном, метеорологическими и гидрологическими условиями, в ряде случаев значительную роль при этом играет техногенный фактор.

На большей части территории республики количество осадков в зимнее время, в основном, было выше нормы, только в степных районах – около нормы. Высота снежного покрова к концу зимы составляла в степной зоне составляла 1-9 см на остальной территории – 24-65 см.

В весенний период количество осадков превышало нормативные показатели. Наибольшее количество осадков зарегистрировано в марте (150-700 % для большей территории республики и 158-205 % – в горных районах). В апреле-мае количество осадков оставалось достаточно высоким (120-240 %) и только на восточных склонах Кузнецкого Алатау и на западе Аскизского района отмечался недостаток увлажнения (71-78 %). К концу апреля на равнинной территории республики снежный покров уже отсутствовал, а в горах составлял 36-43 см

В летний период количество осадков изменялось от сверхнормативных (134-285 % в июне), до нормальных (43-124 % в июле-августе). В отдельных районах (Аскиз, Бея, Черемушки) в конце летнего сезона осадки достигали 147-197 % нормы.

Осадков в осенние месяцы выпало мало – осредненное по территории количество осадков составило всего 62-65 % от сезонной нормы осадков. Особенно сухо отмечалось в Хакасско-Минусинской котловине, где за сезон выпало 20 % от нормы.

Оползневой процесс. В 2021 г. ЭГП изучались на 2-х пунктах наблюдения, расположенных в Алтайском районе, вдоль автомобильных дорог, вблизи автомобильного моста Братский через р. Енисей и железнодорожного моста у с. Подсинее.

Пункт наблюдения в районе автомобильного моста Братский через р. Енисей приурочен к федеральной автодороге М-54. Здесь изучались 6 проявлений процессов (в 2020 г – 5 проявлений), степень активности которых преимущественно высокая (5 проявлений – с высокой активностью, 1 оползень – с низкой активностью). Оползни развиваются с 2-х

сторон от трассы Абакан-Минусинск, на склонах высотой 15-18 м. Протяженность участка автодороги, подверженного воздействию оползней, составляет 530 м. Общая площадь оползней в 2021 г. увеличилась на 4630 м^2.

Процесс подтопления. На территории Республики Хакасия процесс подтопления распространены весьма широко. В 2021 г. Было выявлено 5 активных проявлений процесса, из которых 3 характеризовались высоким уровнем активности, 2 – средним уровнем: в Южно-Минусинском регионе – 2 проявления, в Алтае-Саянском – 2 проявления и в Джебашском регионе – 1 проявление.

В с. Новотроицкое Бейского района, как и в 2020 г., наблюдалась высокая активность процессов. Подтопление территории села развивалось на протяжении последних 30 лет. Подтоплению подвержены строения по ул. Горького, Молодежная, Ленина, Кравченко. Площадь подтопления в 2021 г. составляла 2,5 км^2.

Активное развитие процессов подтопления выявлено при инженерно-геологическом обследования п. Ай-Дай, (территория г. Саяногорска, Алтае-Саянский инженерно-геологический регион).

Активизация процесса зафиксирована в январе 2021 г., когда грунтовые воды вышли на поверхность земли и затопили подворья многих домов. В зону подтопления попало более 60 домов по ул. Преображенская, Серебряная, Ясная, Полевая. Площадь подтопления составляет 0,5 км^2.

Для участков, расположенных в центральных районах Республики Хакасия (Южно-Минусинский, Алтае-Саянский и Джебашский регионы) в основном, климатические особенности весенне-летнего периода привели к высоким показателям активности в течение 2021 г. Значительное количество осадков весеннего сезона и начала летнего периода привело к сохранению высокой активности подтопления весь осенний период (г. Саяногорск, п. Ай-Дай, с. Новотроицкое Бейского района.

В целом, в 2021 г. на территории Республики Хакасия наблюдалась высокая активность процесса подтопления.

Алтайский край. На территории края ведутся наблюдения за развитием комплекса гравитационных и оползневого процессов, а также процесса овражной эрозии. Всего, в 2021 г. был выявлен 31 случай активизации опасных ЭГП.

Оползневой процесс. Наблюдения за развитием оползневого процесса в Алтайском крае проводились на 2-х пунктах, наиболее крупным из которых являлась Барнаульская оползневая зона, протягивающаяся вдоль левого берега р. Оби на территории г. Барнаула.

Ежегодно активизация ЭГП на Барнаульском участке наблюдается в период весеннего снеготаяния и летне-осенних дождевых осадков (март – сентябрь). Базисом развития ЭГП здесь является русло р. Оби. Протяженность оползневой зоны, на которой развиваются ЭГП, составляет 42 км. Здесь было зафиксировано 8 случаев активизации оползневого процесса, при этом суммарный объём оползней составил 1480 м^3

Наибольшая активность процессов в 2021 г., как и в предыдущие годы, наблюдалась в четвёртом оползневом районе, протягивающемся на 18,5 км от водозабора ООО «СибСК» до западной окраины п. Научный городок. В восточной части участка склон расчленён глубокими оврагами, в западной части склон крутой, почти повсеместно обнажён, осложнен множеством оползневых цирков различного возраста. На склоне выходях на поверхность полигенетические отложения краснодубровской свиты (pq Q $_{I-II}$ kd), представленные лессовидными суглинками с прослоями супесей и песков. В пределах оползневого района сосредоточены крупные предприятия города, оказывающие большую техногенную нагрузку на береговой склон.

Район является наиболее активным в Барнаульской оползневой зоне на протяжении длительного времени. За последние 24 года здесь было зафиксировано 184 схода оползней.

В 2021 г. продолжилось разрушение крупного оползня в четвертом оползневом районе, образовавшегося 22.09.2018 г. на участке СНТ «Обь». Протяжённость оползнево-

го блока вдоль береговой линии составляла 87 м, общий объём смещённых грунтовых масс составлял 35 тыс. м^3 (рис. 2.2.132).

Негативное воздействие ЭГП в Барнаульской оползневой зоне выражается в разрушении земель городского поселения г. Барнаула, хозяйственных и промышленных строений, участков и строений садоводческих товариществ. Сооружения инженерной защиты, кроме склона в районе нового мостового перехода через р. Обь, на участке отсутствуют, при ведении хозяйственной деятельности на территории вблизи оползневого склона рекомендуется учитывать прогнозы развития опасных ЭГП.

Рис. 2.2.132. Активное проявление оползневого процесса в СНТ «Обь». Четвёртый оползневой район, г. Барнаул, Алтайский край

В целом, в 2021 г. на территории Алтайского края наблюдалась средняя активность оползневого процесса.

Овражная эрозия. В Алтайском крае овражная эрозия распространена очень широко, в 2021 г. здесь зафиксирован 21 случай активизации процесса овражной эрозии.

На пункте наблюдений Тальменский (Тальменский район, пгт. Тальменка) наиболее активно развивался овраг № 6 (ул. Панфиловцев). Протяженность оврага составляет 84,2 м, ширина – до 14,7 м, площадь – 1004 м^2. Скорость роста оврага в вершине составила 4,3 м/год, расширение бортов оврага – по 0,4 м с каждой стороны (рис. 2.2.133). Активизация также зафиксирована в пределах оврага № 2 (район «Стройрегионгаза») (рис 2.2.134).

Рис. 2.2.133. Активное проявление процесса овражной эрозии в пределах оврага №6, пгт. Тальменка, Тальменский район, Алтайский край

Рис. 2.2.134. Активное проявление процесса овражной эрозии, в пределах оврана № 2, пгт. Тальменка (район «Стройрегионгаза»), Тальменский район, Алтайский край

Состав горных пород, затронутых проявлением: средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения четвертой и пятой надпойменных террас древней долины р. Оби, представленных суглинками и глинистыми песками.

Высокая активность овражной эрозии зафиксирована на пункте Анисимовский, расположенного в 0,8 км на юго-запад от с. Анисимово Тальменского района. Активизация отмечалась в пределах оврага № 2. Параметры проявления опасного ЭГП: длина – 560 м, ширина – 7 м, глубина – от 5 до 8 м. (рис. 2.2.135). Признаки активизации процесса: Осыпание и оползание бортов оврага.

Рис. 2.2.135. Вершина оврага № 2 в районе с. Анисимово, Тальменский район, Алтайский край

Основные факторы активизации процесса овражной эрозии: обильное выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние.

В целом, на территории Алтайского края в 2021 г. наблюдалась высокая активность процесса овражной эрозии.

Красноярский край. На территории субъекта ведется наблюдения за развитием процессов овражной эрозии и подтопления, оползневого процесса и комплексом гравитационных процессов.

Овражная эрозия. В Красноярском крае процесс овражной эрозии распространен весьма широко. В 2021 г. зафиксирован 41 случай активизации.

Активность процесса в центральных и восточных районах края была низкой, рост оврагов, в среднем, составлял 0-1 м/год. Максимальные скорости роста (до 2-2,3 м/год) зафиксированы в пределах отдельных проявлений на пунктах Участок автодороги Анцирь-Хаерино (Канский район) и Сухобузимское (Сухобузимский район). В южных районах края, где расположено наибольшее количество пунктов ГОНС (13 пунктов) уровень активности характеризовался средними показателями (1,1-2,8 м/год), только на участке автодороги Минусинск-Беллык, 98 км активность процессов достигала высоких значений – в среднем 3,5 м/год. Максимальные скорости роста отдельных оврагов достигали 21 м/год (Куртак).

Высокая активность отдельных проявлений овражной эрозии зафиксирована на пункте Спартак, расположенном на сельхозугодьях вблизи пос. Мал. Минуса Минусинского района. Здесь выявлено 6 проявлений овражной эрозии, характеризующихся, в основном, средним уровнем активности. Активизация с высокой степенью активности зафиксирована в пределах оврага № 6. Протяженность оврага составляет 85 м, ширина – 6,4-16,2 м, глубина вреза – 2,5 м (рис. 2.2.136).

Рис. 2.2.136. Овраг № 6 вблизи с. Мал. Минуса Минусинского района, Красноярский край

Еще один случай активизации отмечался в пределах крупного оврага, расположенного в 2,5 км севернее с. Белоярск, на 93 км автодороги Минусинск-Беллык (Краснотуранский район), который образовался в результате концентрации стока талых вод при прокладке водоотводящей трубы под полотном дороги. Протяженность оврага достигала 600 м, ширина – до 10-19 м, глубина – до 8-10 м (рис. 2.2.137). Здесь фиксировалось образование нового отвершка, сформировавшегося в привершинной части основного оврага, а также несколько участков обрушений по левому борту оврага, протяженностью до 50 м, шириной – до 5 м.

Рис. 2.2.137. Борта оврага на 93 км участка автодороги Минусинск-Беллык, Краснотуранский район, Красноярский край

Основные факторы активизации процесса овражной эрозии: обильное выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние, а также техногенный.

В целом, на территории Красноярского края в 2021 г. отмечалась средняя активность процесса овражной эрозии.

Оползневой процесс. В 2021 г. на территории субъекта зафиксировано 5 случаев активизации оползневого процесса.

Активизация оползневого процесса наблюдалось на пункте Стеклозавод, расположенном на северо-восточной окраине п. Памяти 13 Борцов Емельяновского района. Поселок расположен на левом борту долины р. Кача.

Здесь, на древнем оползне развиваются современные деформации, оказывающие негативное воздействие на земли и хозяйственные объекты, участок автодороги по ул. Мошинского. Протяженность оползневого склона составляет 200 м, ширина – 300 м, мощность отложений, затронутых оползневым процессом – около 12 м. Активизация произошла в северо-восточной части участка: наблюдались сошедшие блоки пород, и новые трещины отрыва (рис. 2.2.138).

Рис. 2.2.138. Активное проявление оползневого процесса на ул. Мощинского, п. Памяти 13 Борцов Емельяновского района, Красноярский край

Основные факторы активизации оползневого процесса: выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние, гидрогеологический.

В целом, на территории края в 2021 Г. наблюдалась средняя активность оползневого процесса.

Процесс подтопления имеет широкое распространение на территории Красноярского края. В 2021 г. активность процесса чаще характеризовалась высоким уровнем (пункты Балахта, Минусинск), реже – средним уровнем (пункт Боготол). Основную роль в повышении активности опасного ЭГП в западных (Чулымо-Енисейский регион) и южных районах края (Северо- и Южно-Минусинский регионы) сыграли значительные запасы снега, обильные осадки весеннего и начала летнего сезона. Кроме того, немаловажное значение в активизации подтопления имел подпор грунтовых вод, связанный с увеличением сбросов Саяно-Шушенской ГЭС и, соответственно, высокими уровнями Красноярского водохранилища и его притоков. Это привело к образованию новых (пгт. Шушенское, территория нац. парка «Шушенский бор») и увеличению площадей уже существующих (г. Минусинск) участков подтопления.

В п. Балахта (мкр. Кулички, Молодежный, Центральный) Балахтинского района, процессу подтопления подвержена площадь около 0,6 км^2. Негативное воздействие процесса подтопления в поселке выражено в заполнении водой погребов, подвалов, заболачивании понижений, приусадебных участков, деформациях дорог и фундаментов домов. Для понижения уровней грунтовых вод в поселке проложены дренажные канавы. На данном участке в 2021 г. наблюдалась высокая активность опасного ЭГП.

Высокий уровень активности процесса подтопления был зафиксирован в г. Минусинске, на правобережной части. Площадь подтопления составила 14 км^2. Негативное воздействие процессов в городе выражено в заполнении водой погребов, подвалов, заболачивании понижений, приусадебных участков, деформациях дорог и фундаментов домов.

Для понижения уровней грунтовых вод в городе сооружена и функционирует насосная станция для откачки воды.

В целом. На территории Красноярского края отмечалась высокая активность процесса подтопления.

Комплекс гравитационных процессов. Активизация опасных ЭГП наблюдалась в южной части края, на 2-х пунктах наблюдений. Их активность характеризовались как низким (Зеленая Роща, г. Красноярск) так и высоким (п. Куртак) уровнем.

Активное проявление гравитационных процессов – осыпей, обвалов зафиксировано в п. Куртак Новоселовского района. Поселок расположен на левобережье Красноярского водохранилища. Активизация процессов приурочена к весенне-летнему периоду и связана с весенним снеготаянием и летними дождевыми осадками. Здесь, на протяжении около 1500 м выделено 3 наиболее активных участка. На них процессы характеризуются высокой активностью, Отступание бровки уступа составило от 4,5 до 6 м (рис. 2.2.139).

Рис. 2.2.139. Развитие гравитационных процессов в п. Куртак, Красноярский край

Основные факторы активизации процессов гравитационного комплекса: выпадение обильного количества атмосферных осадков, снеготаяние, изменение уровенного режима водохранилищ.

В целом, на территории субъекта отмечалась средняя активность опасных ЭГП.

Под воздействием гравитационных процессов разрушаются земли сельского поселения Куртак, сооружения инженерной защиты от негативного воздействия ЭГП на участке отсутствуют.

На пункте наблюдения мкр. Зеленая роща в г. Красноярске признаков активности гравитационных процессов не зафиксировано.

Иркутская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием оползневого и эоловых процессов, процесса овражной эрозии и подтопления, а также комплекса гравитационных процессов.

Овражная эрозия. Всего в 2021 г. было выявлено 32 случая активизации опасного ЭГП. Активизация процесса овражной эрозии наблюдалась на восточной окраине с. Закулей Нукутского района. Процессом овражной эрозии охвачены сельскохозяйственные угодья, а также район жилой застройки поселка. Здесь сформировались узкие и не-

глубокие овраги значительной протяженности. Ширина оврагов составляла 2-9 м, редко – до 10-16 м, глубина вреза – 1,0-2,3 м, протяженность – от 110 до 915-1 460 м (рис. 2.2.140).

Рис. 2.2.140. Активное проявление процесса овражной эрозии в п. Закулей, Иркутская область

Комплексы горных пород, затронутые проявлением ЭГП, представлены элювиально-делювиальными образованиями среднего кембрия – суглинками лессовидными QIV ($edЄ_2$). Базисом эрозии здесь является днище пади Закулей. Овраги, в основном, слабоактивны, по бортам прослеживаются следы обрушения грунта. Негативное воздействие процессов выражено в разрушении земель сельскохозяйственного назначения. Сооружений инженерной защиты нет.

Основные факторы активизации процесса овражной эрозии: выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние, техногенный.

В целом, на территории области в 2021 г наблюдалась низкая активность опасного ЭГП.

Оползневой процесс. На территории Иркутской области было зафиксировано 8 случаев активизации оползневого процесса.

На северо-западном побережье оз. Байкал, на о. Ольхон, на участке от мыса Харанцы до мыса Харалдой (пункт наблюдений Харанцынский) отмечено 2 случая активизации опасного ЭГП. Комплексы горных пород, затронутые проявлением, представлены отложениями неогена и четвертичного возраста (N-Q) – суглинками, песками. Здесь произошел незначительный рост площади активных оползней, который составил 0,0011 км^2 (рис. 2.2.141). В целом уровень активности процессов низкий. Сооружения инженерной защиты на участке отсутствуют.

Основные факторы активизации: выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние, абразионная деятельность оз. Байкал, а также сейсмический.

Процесс подтопления получил развитие в населенных пунктах Иркутской области, расположенных в южной части Среднесибирского плато, в пределах Иркутско-Черемховской области, а также Приангарского плато. Всего в 2021 г. выявлено 7 случаев активизации опасного ЭГП.

Во всех населенных пунктах, где проводились наблюдения – гг. Иркутске, Черемхове, Зима, Тулуне, в п. Кировском активность подтопления заметно выросла по сравнению с 2020 г., что отразилось в увеличении площади подтопленных территорий. Это связано с выпавшими с апреля по июнь сверхнормативными осадками – 121-240 % от нормы.

Рис. 2.2.141. Активные проявления оползневого процесса на пункте наблюдений Харанцынский, О. Ольхон, Иркутская область

В г. Иркутске, как и в предыдущие годы, активизация процесса подтопления произошла в микрорайоне Жилкино. Упорядоченный отвод атмосферных осадков отсутствует, что способствует активизации опасного ЭГП. В 2021 г. площадь участка подтопления составила 0,0616 км^2.

Кроме того, активизация процесса подтопления отмечалась в г. Тулуне Тулунского района. В 2021 г. общая площадь территории, подверженная процессам подтопления, выросла и составила 0,0237 км^2. Подтоплению подвержена территория города в районе ул. Ленина, Чернышевского, Калинина и пер. Канатный. Активность опасного ЭГП была средней, выше среднемноголетнего значения.

При проведении плановых инженерно-геологических обследований отмечалась активизация процесса подтопления на территории железнодорожной станции г. Тулуна. Здесь, в районе подпорных озер, подтоплению подвержена примыкающая к ним жилая застройка. Площадь территории подтопления составила 0,63 км^2, охватила строения по ул. Пионерской, Блюхера, Комсомольская, Шмелькова и 2-я Пионерская.

Основные факторы активизации процесса подтопления: интенсивное выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние, гидрологический, техногенный.

В целом, в 2021 г. активность опасного ЭГП была средней.

Эоловые процессы. Дефляция и эоловая аккумуляция развиваются на острове Ольхон, в западной, пологой части острова, где на поверхности залегают песчаные отложения. Эта часть острова подвержена действию сильных и продолжительных ветров, дующих с запада (с Приморского хребта). Эоловая аккумуляция наблюдается в населенных пунктах по улицам и местам, где существует преграда для ветров (д. Харанцы, восточная часть п. Хужир). Общая площадь проявления процессов составила 0,03762 км^2. Дефляция прослеживается на западной окраине п. Хужир и в пределах земель сельскохозяйственного назначения, преимущественно на участках, лишенных почвенного покрова (д. Ялга). В 2021 г. по сравнению с предыдущими годами, значительных изменений, связанных с эоловыми процессами на рассматриваемой территории, не обнаружено.

В целом, на территории Иркутской области активность эоловых процессов была средней.

Кемеровская область – Кузбасс. Основными быстроизменяющимися факторам на территории края, определяющими активность опасных ЭГП, являются метеорологические и гидрологические условия, а также техногенная деятельность.

На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием процессов гравитационного комплекса и подтопления, а также оползневого процесса.

Гравитационные процессы. Всего, в 2021 г. на территории области было зафиксировано 6 случаев активизации комплекса гравитационных процессов.

Активизация процессов с. Боровково ежегодно происходит в апреле-июне и связана со снеготаянием и весенним половодьем на р. Томи. Максимальная скорость отсупания бровки уступа составила 3,2 м/год. Негативному воздействию опасных ЭГП подвергаются приусадебные участки по ул. Береговая, Школьная, Набережная (рис. 2.2.142). Участок берегового уступа протяженностью 220-230 м вблизи основания автомобильной дороги Новокузнецк-Междуреченск укреплен каменным материалом.

Рис. 2.2.142. Активное проявление комплекса гравитационных процессов в с. Боровково, Кемеровская область-Кузбасс

Основные факторы активизации процессов: выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние, гидрологический.

В целом, в 2021 г. на территории области наблюдалась средняя активность опасных ЭГП.

Оползневой процесс. Активизация крупного блокового оползня, протяженность которого по фронту составляет более 350 м, ширина (в глубину плато) – 250 м, а площадь – 87500 м^2 наблюдалась в районе п. Ерунаково, Новокузнецкого района. Базисом развития опасного ЭГП здесь является русло р. Томи. В результате активизации оползневого процесса произошло смещение бровки склона в сторону автодороги, а также накопление оползневых отложений в основании склона.

Основными факторами активизации опасного ЭГП на данном участке являются природные факторы: эрозионная деятельность р. Томи, связанная с естественными процессами развития речного русла, а также снеготаяние Негативное воздействие процесса заключалось в сокращении земель лесного фонда – 0,00035 км^2.

В целом, на территории субъекта в 2021 г. наблюдалась средняя активность оползневого процесса.

Процесс подтопления. В Кемеровской области-Кузбассе процессам подтопления подвержены многие населенные пункты.

Активизация опасного ЭГП наблюдалось на пункте Белово, расположенном в г. Белово Беловского городского округа. Здесь, в северной части города, застроенной частными одноэтажными домами, площадь проявления составляла 1,12 км^2. Для снижения уровней грунтовых вод в поселке создан дренажный комплекс, включающий ряд водопонизительных скважин, дренажные канавы. Канавы разгружаются в естественный лог по ул. Халтурина. Основными причинами подъема грунтовых вод в этом районе является

барражирующее воздействие насыпи железнодорожного полотна на станции Белово, а также возведение на естественных водотоках объектов городской застройки.

В п. Новосафоновский выявлено 2 участка активизации опасного ЭГП. 1-й участок площадью 0,12 км^2 расположен в районе ул. Центральной и Луговой, 2-й площадью 0,08 км^2 – в районе улиц Строителей, Российской, Дорожная.

В п. Школьный воздействию процесса подтопления были подвержены жилые дома по ул. Советская, площадь подтопленного участка составляет около 0,013 км^2.

Основные факторы активизации процесса подтопления на территории области: выпадение обильного количества атмосферных осадков, а также техногенный.

В целом, в 2021 г. на территории Кемеровской области – Кузбасса наблюдалась низкая активность процесса подтопления.

Новосибирская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием процесса подтопления. Всего, в 2021 г. зафиксировано 35 случаев активизации опасных ЭГП, в том числе: 31 случай активизации процесса подтопления, 3 случая – комплекса гравитационных процессов, и 1 случай – процесса овражной эрозии.

Овражная эрозия. В Новосибирской области проявления овражной эрозии выявлены при проведении планового инженерно-геологического обследования территории вдоль Новосибирского водохранилища у с. Боровое Новосибирского района (рис. 2.2.143).

Рис. 2.2.143. Активное проявление процесса овражной эрозии,
вблизи с. Боровое, Новосибирская область

Основные факторы активизации процесса овражной эрозии: выпадение обильного количества жидких атмосферных осадков, снеготаяние.

В целом, на территории Новосибирской области отмечалась средняя активность опасного ЭГП.

Процесс подтопления. В Новосибирской области большинство населенных пунктов расположены на территории, подтопляемой в естественных условиях. Процессы техногенного же подтопления широко распространены в гг. Новосибирске, Бердске, Татарске, Барабинске, Купино, Коченёве, Чулыме, р.ц. Баган, Мошково, Чистоозерном.

В 2021 г. значительная площадь Объ-Иртышской междуречной части территории области оставалась интенсивно подтопляемой в естественных условиях, с глубиной залегания уровней в весенне-летнее время до 1 м – 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.

Так, активизация процесса подтопления отмечалась на территории гг. Татарск, Барабинск, Новосибирск, Бердск, р.п. Коченёво, Чистоозерное, Купино, Чулым, сс. Баган, Лебедевка и пгт. Мошково.

На естественное подтопление, связанное с сезонными и многолетними подъёмами уровней грунтовых вод, накладываются процессы техногенного подтопления на застроенных территориях. В результате наблюдается подтопление крупных городов, райцентров и населённых пунктов.

Это было подтверждено результатами режимных наблюдений подтапливаемых территорий городов Татарск, Барабинск, Новосибирск, Бердск, с. Баган и пгт. Мошково.

На всех наблюдаемых объектах в период с 20 марта по 4 апреля зафиксирована активизация процессов подтопления, что на 30 дней позже 2020 года. По сравнению с прошлогодними предвесенние минимумы отмечены выше, в среднем, на 0,04-0,06 м в Новосибирске, Мошково и ниже, в среднем, на 0,07-0,46 м в Чулыме, Бердске, Багане, Барабинске, Татарске, Чистоозёрном и Коченёво.

К концу года уровень активности подтопления сохранился высоким на территории гг. Татарска и Чулыма и средним - в гг. Барабинске, Бердске, Оби, с. Баган, пгт. Мошково и Чистоозёрное. Преобладающая глубина залегания уровней по ним составила 1-2 м, в пониженных частях рельефа – 0,5-1 м и была ниже весенних максимумов на 0,16-1,21 м и выше предвесенних минимумов на 0,24-1,42 м. В пониженных частях рельефа погреба и заглублённые подполья частных домов оставались подтопленными.

Таким образом, наибольшее количество населённых пунктов, подверженных подтоплению, находится в южной части Западно-Сибирской равнины, в пределах Кулундинско-Барабинской равнины, а также в северо-западной части Алтае-Саянской горной области. Активность процессов подтопления, в основном, высокая.

В целом, на территории Новосибирской области активность процесса подтопления в 2021 г. была высокой.

Омская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием процессов овражной эрозии и подтопления.

Овражная эрозия широко распространена на правобережье р. Иртыша на участке от с. Татарка Черлакского района до с. Карташово Муромцевского района, в долине р. Омь и на склонах крупных озерных котловин (оз. Ульжай, Эбейты), где протяжённость оврагов достигает 2 км. Всего на территории Омской области было зафиксировано 45 случаев активизации опасного ЭГП.

Наибольшая активность процесса овражной эрозии наблюдалась на Горьковском участке, который расположен вблизи с. Лежанка Горьковского района, на правом берегу р. Иртыша. Здесь было отмечено 3 случая активизации опасного ЭГП. Параметры наиболее крупного проявления: длина – 216,5 м, ширина – до 45 м, глубина вреза – от 1,5 м в вершине, до 20 м в устье. Рост в вершине оврага в 2021 г. составил 2,3 м. Негативное воздействие оврагов выражено в разрушении сельхозугодий.

В целом, на территории Омской области в 2021 г. наблюдалась низкая активность процесса овражной эрозии.

Процесс подтопления развивается в большинстве наиболее крупных населенных пунктов области. Особенно этому процессу подвержены западные и северо-западные районы: Называевский, Тюкалинский, Колосовский, Большеуковский, Усть-Ишимский, а в последние годы - восточный Нижнеомский район.

Активизация процесса подтопления отмечалась в г. Называевск. Подтопление охватывает юго-восточную, восточную и юго-западную части города, отдельные участки заболочены. Уровень грунтовых вод здесь залегает на глубине 0,15-2,34 м, общая площадь подтопления составляет 5,61 км^2. Негативное воздействие ЭГП выражается в подтоплении фундаментов строений, частичном их разрушении, подтоплении приусадебных участков.

В г. Исилькуль активизация процесса подтопления зафиксирована в центральной, северной, юго-восточной и юго-западной части, негативному воздействию процессов подвергаются строения по ул. Строителей, К. Маркса, Некрасова. Общая площадь участков подтопления составляет 0,012 км^2.

Основные факторы активизации процесса потопления: выпадение обильного количества жидких атмосферных осадков, снеготаяние, техногенный.

Томская область. На территории субъекта ведутся наблюдения за развитием комплекса гравитационных и оползневого процесса. Всего, в 2021 г. было зафиксировано 27 случаев активизации опасных ЭГП.

Гравитационные процессы. В Томской области процессы имеют широкое распространение, наблюдения за развитием процессов велись на 17 пунктах наблюдения. На 7-х из них активность соответствовала высокому уровню, на 9-ти – среднему уровню, на 1-м – низкому уровню. Наиболее высокий уровень активности гравитационных процессов наблюдался в г. Колпашеве, сс. Первомайском, Зырянском.

В г. Колпашеве (Колпашевский район) гравитационным процессам – осыпям, обвалам, мелким оползням подвержен берег р. Оби. Ежегодно активизация процессов здесь наблюдается в период весенне-летнего половодья на р. Оби (апрель-июль). Базисом развития ЭГП здесь является русло р. Оби. Протяженность участка, на котором активно развивались процессы, составляла 3,5 км. На поверхности уступа наблюдались следы обрушений, осыпаний грунтов, на поверхности прилегающей равнины отмечались многочисленные трещины отрыва (рис. 2.2.144). В 2021 г. максимальная скорость разрушения территории достигла 8,5 м/год.

Рис. 2.2.144. Активное проявление комплекса гравитационных процессов в г. Колпашеве, Томская область

Активизация комплекса гравитационных процессов отмечалась в с. Зырянское (Зырянский район), расположенном на левом берегу р. Чулым. Ежегодный период активизации процессов здесь – апрель–июль и связан с весенне-летним половодьем на р. Чулым. Базисом развития ЭГП на этом участке является русло р. Чулым. Протяженность участка активного развития процессов составляет 0,9 км. Максимальная скорость разрушения берегового склона в 2021 г. составила 6 м/год. Поверхность уступа частично покрыта травянистой растительностью, на плоской поверхности берега, примыкающей к бровке уступа, зафиксированы трещины отрыва длиной от 4,5 до 12,0 м, ширина формирующихся блоков – до 3 м.

В результате развития процессов в селе разрушаются земли сельского поселения, ежегодно демонтируются жилые дома, в зоне разрушения находятся дороги, инженерные коммуникации, склады Зырянского ХПП (рис. 2.2.145).

Рис. 2.2.145. Активное развитие гравитационно-эрозионных процессов в с. Зырянское, Томская область

Основные факторы активизации опасных ЭГП: гидрологический (эрозионная деятельность рек), обильное выпадение жидких атмосферных осадков, снеготаяние.

В целом, в 2021 г. на территории Томской области наблюдалась средняя активность комплекса гравитационных процессов.

Оползневой процесс. Проявления оползневого процесса в пределах области известны в с. Соколовка Молчановского района, с. Подгорное Чаинского района, с. Бол. Грива Каргасокского района, наибольшее количество проявлений опасного ЭГП зафиксировано на территории областного центра - г. Томска.

Пункт наблюдения Лагерный сад расположен в южной части г. Томска, представляет собой правобережный склон долины р. Томи, протягивающийся от Коммунального моста до ул. 19-ой Гвардейской Дивизии (рис. 2.2.146). Ежегодно активизация оползневого процесса здесь происходит в весенне-летний период – с мая по сентябрь. Базисом развития процессов на этом участке является русло р. Томи. Протяженность участка активного развития оползней составляет 2,6 км.

Рис. 2.2.146. Общий вид склона, подверженного развитию оползневого процесса на пункте наблюдения «Лагерный сад» в г. Томске, Томская область

В 2021 г. активизация наблюдалась на 4 проявлениях опасного ЭГП. В весенне-летний период подвижки от 7 до 48 см наблюдались по оползням №№ 1, 15а, 16, 16а (рис. 2.2.147). Максимальное смещение (48 см) зафиксировано на оползне № 16. Оползни №№ 1, 16 и 16а проявляли активность практически на протяжении всего теплого периода. Незначительные смещения зафиксированы на оползне № 16, причем максимальная активность оползня наблюдалась в мае и сентябре (20-71 мм).

Для предотвращения разрушения склона и защиты зданий в 1989 г. был разработан проект «Аварийные противооползневые мероприятия на правом берегу реки Томи в г. Томске». Строительство противооползневых сооружений по данному проекту началось в 1989 г. и до настоящего времени не закончено. На участке были выполнены следующие противооползневые мероприятия и работы: уполаживание и террасирование склона, удерживающие сооружения, включающие подпорную стенку из буронабивных свай и контрбанкет, дренажные сооружения, включающие пластовый дренаж и каптаж родников, дренажные прорези, вертикальный дренаж и дренажную горную выработку (ДГВ), лесомелиорация.

Рис. 2.2.147. Активное проявление оползневого процесса на пункте наблюдения «Лагерный сад» в г. Томске, Томская область

Основные факторы активизации оползневого процесса: выпадение обильного количества атмосферных осадков, снеготаяние, гидрологический, техногенный.

В целом, на территории Томской области наблюдалась средняя активность опасного ЭГП.

2.8. Региональная активность опасных ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа

Территория Дальневосточного федерального округа, для которой характерно многообразие природно-климатических зон, сложные геолого-структурные и гидрогеологические условия, характеризуется большим разнообразием опасных ЭГП (гравитационно-эрозионные, гравитационные, криогенные, карстово-суффозионные), развитие и активизация которых обусловлены, как природными, так и техногенными факторами. Оползни развиты на территории Приморского, Хабаровского, Камчатского краев, Сахалинской и Амурской областей. Абразионные процессы на берегах с высокими клифами сопровож-

даются активизацией оползневого и осыпного процессов, на участках выхода скальных пород – обвально- осыпными формами. Карстовый процесс развивается на локальных участках в районах распространения карбонатных пород на Малом Хингане, в Приморском крае, в центральной части Восточно-Сахалинских гор, в пределах Таулан-Армуданского и Тонино-Анивского хребтов. Суффозия распространена в основном на равнинных участках Северо-Сахалинской равнины и реже проявляется на Тымь-Поронайской и Сусунайской низменностях.

На территории Дальневосточного федерального округа активность большинства генетических типов опасных ЭГП зависит от метеорологических факторов – в первую очередь от температуры воздуха и количества выпавших атмосферных осадков, а также прохождения тайфунов, извержения вулканов и землетрясений. Техногенные факторы также оказывают активное влияние на развитие опасных ЭГП. Это связано со строительством дорожной сети, добычей твердых полезных ископаемых, разрабатываемых открытым способом. Изменение локального базиса эрозии провоцирует возникновение оползней, осыпей, обвалов, промоин и оврагов на склонах дорог, бортах карьеров. ЭГП гравитационного типа (осыпи, обвалы) преобладают в скальных грунтах, в горных выработках, где осуществляется добыча руд. ЭГП водного ряда (оврагообразование, оползни) чаще возникают в угольных разрезах, вскрывающих связные и полускальные грунты. При разработке угольных месторождений подземным способом активизируются инженерно-геологические процессы – выпоры, вывалы, оседание и обрушение поверхности над горными выработками.

В общем плане региональная активность опасных ЭГП по Дальневосточному федеральному округу изменялась от низкой до средней. Во втором и третьем кварталах 2021 г. метеорологические факторы были в пределах средних и низких значений, а в холодный период года традиционно отмечалась стабилизация практически всех генетических видов опасных ЭГП.

Всего в 2021 г. на территории округа зафиксирован 71 случай активизации опасных ЭГП, из них 24 сопровождались воздействием на объекты инфраструктуры и капитального строительства (рис. 2.2.148). В основном негативное воздействие испытывали автодороги на территориях Республики Бурятия (процесс плоскостной эрозии) и Приморского края (процессы гравитационной группы, развивающиеся в верховых откосах автодорог). На территориях Республики Саха (Якутия), Камчатского края, Магаданской и Амурской областей, Чукотского автономного округа случаев активизации в 2021 г. не выявлено.

Рис. 2.2.148. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Дальневосточного федерального округа в 2021 г. в разрезе субъектов Российской федерации

В 2021 г. на территории Дальневосточного федерального округа наиболее активно развивались оползневой и обвально-осыпные процессы, плоскостная эрозия (рис. 2.2.149). Наибольшее количество случаев активизации оползневого процесса зафиксировано в Забайкальском (8 случаев) и Приморском (6 случаев) краях. Активные проявления обвально-осыпных процессов фиксировались в Хабаровском крае. Случаи активизации процесса плоскостной эрозии наблюдались в Республике Бурятия и Хабаровском крае. Негативные воздействия от оползневого процесса отмечались в Забайкальском крае и Сахалинской области.

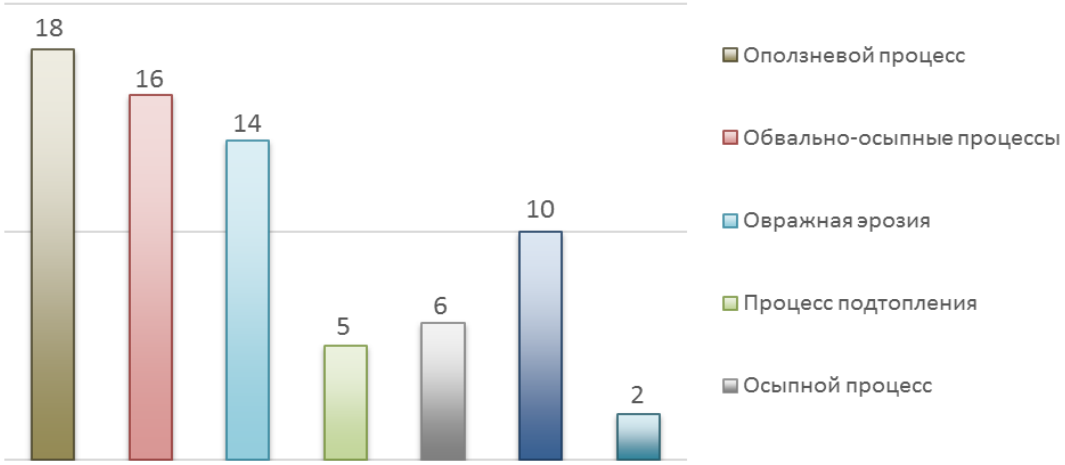


Рис. 2.2.149. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Дальневосточного федерального округа в 2021 г. по генетическим типам

Ниже приводится характеристика региональной активности ЭГП в разрезе субъектов Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа.

Республика Бурятия. На территории республики степень активности различных генетических типов опасных ЭГП в основном определяется влиянием метеофакторов – количество атмосферных осадков и температурный режим.

В 2021 г. в среднем на площади Западного Забайкалья, среднегодовое количество выпавших осадков составило 94 % от нормы, что на 4 % больше, чем в 2020 г. Основное количество осадков пришлось на зимне-весенний сезон и август-сентябрь виде ливневых дождей, что способствовало активизации эрозионных процессов.

В зимний период, на большей части территории Республики Бурятии, осадков в период декабрь-февраль выпало на 25 % больше нормы. По температурным условиям зима была умеренно теплой.

Весенний период осадки превысили норму на 15-20 %. Основное количество осадков пришлось на март. Температурный режим в весенний период был в пределах нормы или на 1 – 1,2 °С выше нормы.

В летний период количество осадков в среднем превысило норму на 20 %. Основное количество осадков пришлось на конец июля начало августа. Температура воздуха в июле-августе был на 8-10 % выше среднемноголетних значений.

Осенью в целом по территории республики отмечалось снижение количества осадков до 20 %, температурный режим осеннего периода характеризовался обширной областью отрицательных аномалии.

В целом 2021 г. региональная активность опасных ЭГП на территории Республики Бурятия была низкой, наибольшее распространение получили плоскостная, овражная эрозия и процессы подтопления. Наибольшее распространение активных проявлений опасных ЭГП наблюдалось в Селенгинском среднегорье, наименьшее – на территории Тувинского и Байкальского нагорья, Витимского плоскогорья.

Овражная эрозия. В 2021 г. активность эрозионных процессов отмечалась в период прохождения ливневых дождей (июль-сентябрь). В целом уровень активности эрозионных процессов был низким.

В п. Забайкальский активность овражной эрозии в 2021 г. была средней. Протяженность оврага увеличилась на 3 м и составила около 42 м, общая площадь оврага - 336 м^2. Активизация овражной эрозии была приурочена к периоду выпадения ливневых дождей на территории г. Улан-Удэ.

В с. Тарбагатай уровень активности овражной эрозии в 2021 г. низкий, значительных изменений морфометрических параметров наблюдаемых оврагов не фиксировалось. Также низкая активность овражной эрозии отмечалась в с. Хонхолой, где наблюдается развитие двух оврагов, общей площадью 0,027 км^2.

Процесс подтопления. Процесс подтопления на территории Республики Бурятия наблюдается в Кяхтинском районе в с. Уладый по ул. Верховской. Процесс подтопления носит природный генезис и связан с сезонным подъемом уровня грунтовых вод. Подтопление домов происходит практически ежегодно, начиная с 2013 г. Продолжительность подтопления в среднем составляет от 1 до 2-х месяцев. В отчетном году процесс подтоплении проявления с низкой степенью активности, площадь подтопления составила 0,018 км^2.

Кроме того, в мае 2021 г. проведено плановое инженерно-геологическое обследование в, п. Набережный г. Гусиноозерск, где с 2014 г. происходит ежегодное подтопление жилых домов и приусадебных участков грунтовыми водами по ул. Дорожная, Рудничная, Береговая, Озерная, Южная, Тельмана. В 2021 г. воздействию процесса подтопления подверглось около 80 домов.

Республика Саха (Якутия). Территория Республики Саха (Якутия) относится к районам преимущественно сплошного распространения многолетнемерзлых пород (ММП). Исключение составляют южная и юго-западная часть, где ММП имеют островное и прерывистое распространение.

Опасные ЭГП представлены комплексами гравитационных процессов (обвалы, оползни, осыпи), криогенных процессов (термокарст, криогенное пучение, солифлюкция) и процессами подтопления и эоловой аккумуляции.

Активизация процессов связана с сезонным протаиванием и промерзанием грунтов.

Обвально-осыпные процессы, распространены в горных районах Республики, районах сопок, на обнаженных крутых склонах, подрезании склонов вдоль дорог ФАД «Лена, «Колыма».

В южной части Республики (Алданский, Нерюнгринский и Олекминский районы) на площади распространения карбонатных пород развиты небольшие карстовые формы закрытого типа. Термокарст, развит в виде ям, провалов, котловин при эксплуатации объектов магистрального водоснабжения (трубопроводов, водохранилищ, насосных станций и каналов).

На территории Якутии в весенний период развиты процессы подтопления, в связи с интенсивным снеготаянием в населенных пунктах, расположенных в долинах крупных рек (Лена, Алдан, Индигирка и т.д.).

В 2021 г. активность процессов гравитационной и криогенной групп была низкая.

Приморский край. На территории Приморского края развиты оползневые, обвально-гравитационные, осыпные процессы, подтопление и овражная эрозия.

Степень активности различных генетических типов ЭГП определяется влиянием метеофакторов – количеством внутригодовым распределением атмосферных осадков и температурным режимом.

Весенне-летний и летне-осенний процессоопасные периоды характеризовались выпадением незначительного количества атмосферных осадков- ниже среднемноголетней климатической нормы и повышенными значениями температуры воздуха и, что сказалось на степени активности опасных ЭГП в пределах края.

Оползневой процесс. Активность оползневого процесса связана с весенним периодом таяния снегов, повышенным температурным режимом воздуха, выпадением атмосферных осадков, и неравномерным оттаиванием грунтовых масс, когда на границы талых и мёрзлых грунтов образовывались зеркала скольжения. Формирование и активность оползней приурочена к участкам с залеганием тонкодисперсных грунтов, которые наиболее развиты в юго-западных и центральных районах Приморского края (Надеждинский, Шкотовский районы, Уссурийский ГО) и юго-западных районах (Хасанский) Приморского края в пределах линейных объектов (автодороги: А-370 «Уссури», Раздольное-Хасан, Шкотово-Партизанск. Повышение активности зафиксировано в весенне-летний период во время повышения температуры воздуха, таяния снега и выпадения дождей. В дальнейшем в течение года активность не отмечалась.

В 2021 г. низкая активность оползневого процесса наблюдалась в Надежинском районе, где на ранее выявленных оползнях отмечалось образование оползневых трещин.

Активность оползневых процессов в виде оплывин отмечались на придорожных склонах участка 681,1 – 682, 5 км автодороги А-370 Хабаровск – Владивосток. Общая протяженность разрушенного склона составила ~1,4 км (рис. 2.2.150).

Рис. 2.2.150. Активное проявление оползневого процесса на участке 681,1 – 682,5 км автодороги А 370 «Хабаровск – Владивосток».

Кроме того, активные проявления оползневого процесса также отмечались на участках 677,7 и 105 км автодороги А-370 Хабаровск – Владивосток.

В южных районах края (Хасанский и Шкотовский районы) оползневые процессы имели низкую степень активности, но с потенциалом к высокой степени активности, т.к. идут постоянные работы по реставрации придорожных кюветов с подрезанием склоновых поверхностей.

По результатам проведения планового обследования Пожарского района отмечена незначительная активность оползневых процессов на юго-западной окраине Лучегорского угольного разреза в пределах опасной зоны № 25. На данном участке наблюдался оползень шириной до 585 м и длиной до 643 м. Высота стенки срыва грунтовых масс составляет до 22,0 м. По типу оползень относится к комбинированному –текуче-блоковому. Активность процесса – низкая, о чём свидетельствует зарастание поверхности оползня древесно-кустарниковой растительностью, с локальными вывалами грунтовых масс и падением деревьев.

В целом по краю, оползневые процессы на территории Приморского края характеризовались низкой степенью активности.

Осыпной процесс. Осыпной процесс развит преимущественно в отрогах Сихоте – Алиня в пределах сильно расчленённого рельефа и приурочены к бортовым частям горных поверхностных водотоков в пределах Чугуевского, Кавалеровского, Ольгинского, Лазовского районов и Дальнегорского ГО.

Низкая активность осыпного процесса отмечена:

- на территории Чугуевского района на участках автодороги Осиновка – Р. Пристань (223,4-223,6 км, 235,85 км; 244 км, 323,0 км, 342,5 км);
- на территории Ольгинского района на участках автодороги Р-447 Находка – Кавалерово (268 км, 373,9 км 294 км и 309,5 км, 116 км).

Низкая активность осыпного процесса, характеризуемая высыпанием катакластического материала на дорожное полотно, оползанием почвенно-растительного слоя с мелкими деревьями и кустарником. Негативных воздействий не отмечено.

В 2021 г. степень активности осыпного процесса территории Приморского края была на низком уровне.

Обвальный процесс. Активность обвального процесса в Приморье оценивалась в пределах восточной части горной системы Сихоте-Алинского массива. Основными факторами активизации процесса являются метеорологический и техногенный (эксплуатация автодороги).

В 2021 г. отмечалась низкая активность обвально-осыпных процессов, что связано с высокими температурами воздуха, мало дождливой весной.

Хабаровский край. В пределах Хабаровского края наиболее развиты гравитационные процессы в виде обвалов и осыпей.

Факторами активизации в большей степени являются метеорологические и техногенные. В 2021 г. в южных и центральных районах Хабаровского края количество осадков в зимний период выпало больше нормы, в весенне-летнее время в пределах нормы, осенью больше нормы. В северных районах в течение всего года осадков выпало ниже нормы. В восточных районах на побережье в теплое время года (весной и летом) осадков выпало на 40-46 мл больше нормы и в ноябре больше почти на 80 мл.

Температура воздуха в зимний период была около нормы, в остальное время года была выше нормы на 3-4 °С.

Обвально-осыпные процессы. Обвально-осыпные и гравитационно-эрозионные процессы развиты в среднегорье (область Сихотэ-Алиня, Буреинского хребта) со слабо и сильно расчленённым рельефом, на отдельных участках высоких и крутых откосов автодорог протяженностью от 100м и более, выполненными выветрелыми трещиноватыми породами, где крутизна откосов превышает угол их предельной устойчивости, на уступах береговой зоны морского побережья, на склонах в долинах рек Амур, Уссури, где в результате подрезки склонов, воздействия речной эрозии и абразии происходит формирование обвально-оползневых и обвально-осыпных появлений с эрозионной составляющей. Эти проявления находятся в стадии средней активности. Воздействию обвально-осыпных процессов подвержены автодороги: А-370 с 116 по 220км, А-376 с 67 по 253км. Усредненный объём перемещенных грунтовых масс может изменяться от десятков до сотен и тысяч м3, область транзита может составлять от 5 до 20 м. Пораженность этих территорий обвально-осыпными гравитационно-эрозионными процессами составляет до 10-20 %.

Наблюдения за обвально-осыпными процессами проводились в Вяземском, Бикинском, Нанайском и Ванинском районах.

В 2021 г. отмечены случаи незначительной активизации процессов (по сравнению с прошлым годом). В весенне-летний и осенний периоды 2021 г. происходило обрушение выветрелого материала скальных пород юрско-мелового возраста со склонов высотой 30 м и уклона 60-90° к подножью и на полотно автодорог на участках автодороги А-376 в Нанайском районе – 81 км, 87 км, 90 км (рис. 2.2.151), 128 км, 169 км, 184 км; в Ванинском районе –220 км и 146 км автодороги А-370 в Вяземском районе с образованием шлейфов и конусов выноса.

Последствия обрушений с автодорожного основания периодически устраняются дорожными службами. Проявления современные, их активность связана с подрезкой склона при строительстве автодороги и климатическими факторами, приводящими к переувлажнению горных пород.

Основными факторами активизации процессов являются метеорологический и техногенный (эксплуатация автодорог), которые оказывают значительное влияние. Прокладка автомобильных дорог в скальных грунтах и выветривание пород провоцирует образование обвалов и осыпей, а в рыхлых и связных грунтах, способствует возникновению на подрезанных склонах оползней, эрозионных борозд и промоин.

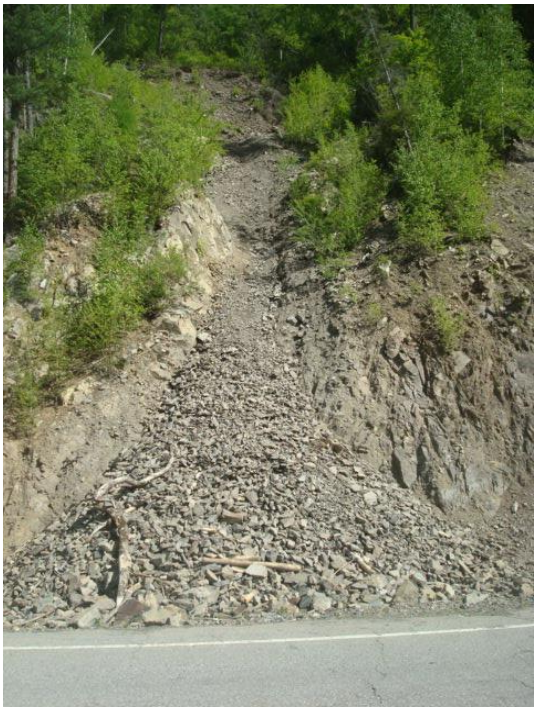


Рис. 2.2.151. Активное проявление осыпного процесса на участке автодороги А-376 (90 км), Нанайский район Хабаровского края

Камчатский край. На территории Камчатки широко проявлены обвально-оползневые процессы, приуроченные к горным районам и вулканическим поясам. Их активное развитие обуславливается интенсивно расчленённым рельефом, денудацией и вулканическими процессами. Наиболее мощные, с неоднократной активизацией обвально-оползневые потоки образуются на склонах современных вулканических построек и зачастую связаны с эксплозивными извержениями (вулканы Авачинский, Шивелуч, Ключевской, Карымский). Обвально-оползневые потоки, не связанные непосредственно с извержением лавы и таянием ледников, но вызванные аномальными метеоусловиями, в разные годы наблюдались на вулканах Опала, Ходутка, Кроноцкий, Вилючинский, Корякский.

Наиболее высокая степень активизации обвально-оползневых процессов происходит в период прохождения тайфунов над территорией Камчатки, с выпадением критического количества жидких осадков. Интенсивность данных процессов в высокогорье достигает свыше 25 %, а в среднегорье и предгорных впадинах (зона аккумуляции) интенсивность варьирует от 3 до 25 %. Обвально-оползневые процессы также активно проявлены по берегам крупных рек и озер и морском побережье.

Активность опасных ЭГП в течение 2021 г. была на уровне низких значений.

Сахалинская область. На территории Сахалинской области наиболее развит оползневой процесс.

Оползни ежегодно выводят из строя десятки километров автомобильных и железных дорог, осложняют строительные работы, эксплуатацию месторождений полезных ископаемых и т.д. Интенсивность проявления оползней (пораженность территории о. Сахалин) на большей ее части составляет 10-30%, а в отдельных районах достигает 50 – 100%.

По механизму смещения и структурно – морфологическим особенностям на Сахалине выделяется два основных типа оползней: оползни скольжения (оползни – блоки) и оползни течения (оползни потоки).

Оползни скольжения отмечаются на породах практически всех геологических формаций. Наиболее активно проявляются на морских побережьях и сложных в тектоничеком отношении участках с существенно глинистым составом пород. Приурочены к береговым уступам речных и морских террас, склонам долин и водоразделам крутизной 15-450. Оползни преимущественно циркообразные, реже фронтальные и других конфигураций, консеквентные и инсеквентные, древние и современные, размерами от 50 – 500 м^2 до 140 и более км^2.

Оползни течения наиболее характерны для малопрочных легко размокаемых глинистых пород молассовой формации миоцен – плиоцена, угленосной формации среднего – позднего миоцена, нерасчлененных четвертичных склоновых отложений. Приурочены к склонам крутизной 12-250 и имеют глубину захвата до 10 – 30 м. Имеют в плане обычно глетчерообразную и циркообразную форму. Для современных оползней характерны хорошо выраженные стенки срыва крутизной 40 - 700. Размеры оползней различные от мелких и небольших (500 – 20 000 м^2) до грандиозных (2-3км^2).

Режим активности оползневого процесса зависит от режима быстроизменяющихся факторов, важнейшими из которых для характеристики региональной активности ЭГП на территории острова Сахалин являются: температура воздуха, количество выпавших атмосферных осадков и их повторяемость.

Положительные температуры устанавливаются в марте и держатся до октября.

Также вполне традиционно выглядит и большое количество жидких осадков с августа по октябрь, т.е. в период прохождения глубоких непродолжительных циклонов, когда за несколько дней количество выпавших осадков превышают норму. Так с 10 по 11 сентября на территории всего острова наблюдались обильные ливни, максимум осадков было зафиксировано на территории городского округа Макаровский, за два дня уровень осадков составил 134 мм, а уровень воды в реках поднимался до 3 м.

Согласно статистическим данным, на территории острова для повсеместной активизации опасных ЭГП (в наиболее подверженных этим процессам инженерно-геологических районах) необходимое суточное количество осадков – 70 мм. В момент прохождения глубоких циклонов зачастую количество осадков превалирует над данным показателем.

В 2021 г. по данным наблюдений активизации не наблюдалось, активность процессов была на уровне очень низких значений или отсутствовала.

Забайкальский край. Региональная активность всех типов опасных ЭГП в Забайкальском крае тесно связана с влиянием метеорологических и техногенных факторов. Метеорологическими факторами, влияющими на активность опасных ЭГП, являются количество выпавших атмосферных осадков и температура воздуха, а влияние техногенных факторов в первую очередь связано с добычей твердых полезных ископаемых, разрабатываемых открытым способом и с прекращением добычных работ, как в подземных, так и в открытых горных выработках.

Изменение локального базиса эрозии провоцирует возникновение оползней, осыпей, обвалов, промоин и оврагов на бортах карьеров. ЭГП гравитационного типа (осыпи, обвалы) преобладают в горных выработках, где осуществляется добыча руд в скальных грунтах. Овраги и оползни чаще возникают в угольных разрезах, вскрывающих связные и полускальные грунты.

Оползневой процесс. Оползневой процесс развивается в г. Балей, с. Засопка, пгт. Дарасун. Оползни иногда образуются по берегам рек, протекающих в пределах мезозойских впадин, в строении которых преобладают слабосцементированные алевролитами, аргиллитами, песчаниками нижнемелового возраста. На берегах, сложенных этими отложениями, формируются оползни.

На северо-восточном борту Балейского карьера на теле блокового оползня (12×36×3,8 м), возникшего в 2020 г., отсутствует растительность и развивается овражная эрозия и осыпи. Активизация процесса наблюдалась после ливневых осадков в июне-июле. Актив-ость процесса средняя – вертикальное смещение оползня за период с июня 2020 г. по стенке отрыва составила 1,2 м.

В Карымском районе на участке автодороги Чита-Хабаровск (70 км), в 3,5 км восточнее пгт. Дарасун (ПН Уч. а/дороги Чита-Хабаровск), с началом протаивания грунтов возобновилась активность оползневого процесса. На период обследования в 2021 г. оползневые процессы активны на склоне южнее и севернее укрепленного участка. Южная часть оползня длиной около 32 м, стенка отрыва покрыта эрозионными бороздами, лишена растительности. По стенке отрыва зафиксировано смещение оползневых блоков на 0,63-0,87 м, по сравнению с предыдущим годом. У северной части оползня длиной около 20 м, стенка отрыва извилистая и проходит по подрезанному склону на высоте от 2 до 6 м. Смещение блоков грунта по ней до 1 м. Базис эрозии – полотно автодороги, глубина зоны развития опасного ЭГП до 1 м. Проявление современное, его активность связана с техногенными (подрезка склона) и метеорологическими факторами, приводящими к переувлажнению грунтов (атмосферные осадки, оттаивание сезонно-мерзлого слоя).

В 2,1 км западнее с. Засопка, на уступе IV н. п. террасы р. Ингода продолжает развиваться оползень длиной 32 м, шириной 12 м и мощностью до 3 м, его площадь 384 м2. Надпойменная терраса аккумулятивная, сложена средненеоплейстоценовым песком гравелистым, супесью песчанистой. При обследовании в августе 2021 г. зафиксировано смещение блоков грунта по оползневому склону на 1,5 м, образование новых трещин бортового отпора, формирующих стенку отрыва на расстоянии от 0,3 до 1,2 м от бровки уступа террасы. Существующая стенка отрыва оползня высотой 2,8 и углом наклона 82°. Средняя часть оползня бугристая, покрыта трещинами растяжения шириной до 5-10 см. Фронтальная часть со следами струйчатой эрозии. Базис развития проявления - площадка I н.п. террасы р. Ингода. Факторы активизации опасного ЭГП: метеорологические (увлажнение грунтов при сезонном оттаивании и атмосферными осадками, техногенные – снятие почвенно-растительного слоя в контуре утвержденных запасов ПГС на площадке III н.п. террасы перед началом добычных работ. Угроза негативного воздействия на инженерные сооружения из-за активизации оползневого процесса отсутствует.

В 2021 г. продолжены наблюдения на пункте наблюдений «Уч. а/дороги Р-297 Амур», начатые в 2020 г. При обследовании пункта наблюдений установлено, что стенка отрыва оползня высотой 2,8 м, а на расстоянии 0,5-1,0 м от нее образуются трещины бортового отпора шириной до 23 см., по которым формируется новая стенка отрыва. Фронтальная часть оползня у дороги мощностью до 1,3 м. За дорогой мощность оползневых отложений сокращается до 0,3 м. Деляпсий здесь представлен песком с включением редкого щебня. Незначительная его мощность связана с обводнённостью при формировании оползня - на плоской пойме ручья водонасыщенный песок растекся относительно тонким слоем.

Осыпные процессы. Осыпной и обвальный процессы наиболее широко распространены в высокогорных областях (хребты Кодарский, Удоканский, Чикоконский, Мензинский, Даурский). Пораженность территории здесь составляет более 25%. В среднегорье (хребты Яблоновый, Малханский, Борщевочный, Черского), где рельеф характеризуется меньшей степенью расчлененности, пораженность снижается до 20%. Как правило, обвально-осыпные процессы приурочены к склонам южной, юго-западной и юго-восточной экспозиции крутизной 20 - 45°. На абсолютных отметках 1400-1500 м и более зависимость от экспозиции не отмечается. В пределах низкогорного рельефа в южных районах края осыпи не наблюдаются. Где возможно негативное воздействие на федеральные автомобильные трассы.

При плановом инженерно-геологическом обследовании в переделах Зыковского карьера строительных материалов отмечена активизация осыпных процессов. Осыпь у

южного борта не действующего Северного карьера шириной 40 м. Мощность осыпного шлейфа 1,2 м, длина 4 м. Шлейф сложен дресвой, щебнем и глыбами затронутых выветриванием диоритов размером до 0,25 м. Осыпь шириной 36 м на берме у западного борта в действующем Южном карьере. По берме проложена технологическая дорога, которая периодически очищается от осыпных отложений. Мощность шлейфа около 0,8 м

Овражная эрозия. В Забайкальском крае процесс овражной эрозии получил широкое распространение в пределах межгорных впадин и, в меньшей степени, среднегорья, преимущественно южной части края, и в г. Чита. Активному росту оврагов способствует хозяйственная деятельность человека - строительство дорог, добыча полезных ископаемых, вырубка лесов и т.п.

В 2021 г. активизация эрозионных (овражная и плоскостная (струйчатая) эрозии), а также гравитационных (осыпи) процессов отмечалась при обследовании Атамановского карьера строительных материалов наблюдалась активизация Овраг, возникший на нижней берме у восточного борта карьера, из-за множества отвершков имеет в плане разветвленную форму. Общая его длина превышает 500 м. Ширина по бровкам до 30 м, по днищу до 2 м, Конус выноса у устья пологовыпуклый, мощностью 0,8 м, его площадь 4200 м2. Овраг прорезает уступ бермы на всю его высоту 16 м. Базис эрозии оврага – дно карьера, растительность на его дне и бортах отсутствует. На бортах оврага развиваются осыпи и оплывины, по дну проходит сухое русло временного водотока. (рис. 2.2.152).

Рис. 2.2.152. Средняя часть оврага в Атамановском карьере

Эрозионные борозды и промоины на восточном борту карьера длиной до 5-6 м, глубиной до 10-15 см, расстояние между ними первые десятки сантиметров, в плане они извилистые, базис эрозии – дно карьера. Промоины на бортах карьера длиной до 15 м, глубиной от 0,5 до 2 м с почти вертикальными стенками, часто имеют короткие отвершки. Площадь развития плоскостной (струйчатой) эрозии на восточном и северном бортах карьера около 11000 м^2.

Факторы активизации опасных ЭГП – техногенные (искусственное изменение базиса эрозии) и метеорологические (осадки, сезонное промерзание-оттаивание грунтов).

Амурская область. На территории Амурской области распространены обвалы, осыпи, овражная эрозия, термокарст, курумы, пучение.

Наиболее освоенными в настоящее время на территории Амурской области являются южная часть Амуро-Зейского инженерно-геологического региона площадь, прилегающая к Зейскому гидроузлу, ст. Сковородино и г. Тында. Большая часть территории характеризуется крайне низкой степенью освоенности или является практически неосвоенной – в основном, это высокогорные территории.

В районах распространения многолетнемерзлых пород интенсивно развиты процессы криогенной группы: пучение, морозобойное растрескивание, термокарст. Криогенные процессы наблюдаются на гольцах, на уплощенных водоразделах и вершинах, где задерживается вода (с поверхностных водотоков) в трещинах пород, в рыхлых отложениях склонов.

В горных районах области преобладают процессы гравитационной группы: осыпи, обвалы.

На Верхне-Зейской и Амуро-Зейской равнинах, в пределах территорий распространения рыхлых отложений, развита овражная эрозия.

В целом пораженность Амурской области опасными ЭГП оценивается как слабая или очень слабая, до 1 %.

В Амурской области зимой осадков выпало в пределах или ниже нормы, в весенний период ниже нормы, лишь в северных районах немного превысило норму, в летний период выше нормы в 1,5-2,0 раза (на 50-200 мм) и лишь на севере немного ниже нормы (5-10 мм). Температура воздуха в течение года наблюдалась выше нормы на 1-2°С.

В целом на территории края наблюдалась низкая активность опасных ЭГП.

Чукотский автономный округ. На территории Чукотского автономного округа опасные ЭГП в основном представлены криогенным комплексом.

Криогенные процессы распространены на всей территории Чукотского АО, что обусловлено приуроченностью территории к области развития многолетнемерзлых пород.

Все населенные пункты, расположенные на аккумулятивных поверхностях (кроме морских кос) в той или иной степени, подвержены влиянию термокарста. Во многих случаях проявлениям термокарста сопутствуют овраги и оползни. Они поражают полотно автодорог, выводят из эксплуатации земли, прилежащие к населенным пунктам, создают угрозу устойчивости зданий и сооружений.

Многолетнее и сезонное пучение широко развито в пределах низменностей Чукотки и в долинах рек.

Солифлюкция имеет широкое распространение на территории округа. Наблюдается на склонах крутизной от 2-3 до 20 градусов и оказывает воздействие на линейные сооружения и объекты с неглубоким заложением фундаментов.

Термоэрозия наблюдаются практически во всех населенных пунктах и проявляются в виде оврагов, канав, небольших промоин, борозд и рытвин. Оказывают существенное негативное воздействие на здания и сооружения.

В зимний период осадков выпало около нормы, весной и летом – ниже нормы. Температура воздуха отмечена выше нормы от 0,3 до 2,0 °С весь год, что обусловило среднюю активность опасных ЭГП на территории Чукотки.

Еврейская автономная область. На территории Еврейской автономной области после летне-осенних дождей в августе-сентябре в Ленинском, Смидовическом районах наблюдалось подтопление придворовых территорий в поселках, расположенных близко к береговой зоне со средней степенью активности. Подтопление связано с подъемом уровней грунтовых вод в период выпадения атмосферных осадков.

В ***Магаданской области*** зимой в течение года количество осадков выпало около нормы. Температура воздуха зимой и осенью была незначительно на 0,4-1,0°С ниже нормы, а весной и летом на такую же величину выше нормы. Региональная активность опасных ЭГП была на уровне низких значений.

2.9. Региональная активность опасных ЭГП на территории Арктической зоны Российской Федерации

Современное состояние недр по территории Арктической зоны Российской Федерации было оценено на территории Мурманской области, Республики Коми (в т.ч. на геокриологическом полигоне Воркутинский), Ненецкого, Ямало-Ненецкого (в т.ч. на геокриологическом полигоне Марре-Сале) автономных округов и Красноярского края.

В 2021 г. в Арктической зоне Российской Федерации на территории Северо-Западного федерального округа проведены детальные наблюдения на территории Республики Коми по 8 пунктам в пределах Воркутинского геокриологического полигона, а также дежурные обследования 6 пунктов наблюдений на территориях Мурманской области и Ненецкого АО.

В пределах Воркутинского геокриологического полигона наблюдения велись за деградацией-аггрaдацией голоценовых ММП, активизацией термокарста и криогенного пучения.

При анализе данных наблюдений за деградацией и аградацией ММП и, в частности, за температурой на подошве слоя «нулевых» годовых колебаний амплитуд (глубины обычно 10-15 м) установлено, что значения этой температуры в естественных условиях почти на всех элементах рельефа и микрорельефа Воркутинского МГП, за редким исключением, были выше среднемноголетних значений. На водораздельных пространствах с распространением с поверхности несливающихся ММП отмечалось повышение температуры талых пород с опусканием их подошвы, при этом температура подстилающих мёрзлых пород понижалась. На площадях распространения сливающихся ММП суммарные положительные температуры воздуха обеспечивают повышение температуры мёрзлых пород, за счёт теплового потока, который полностью идёт на прогрев ММП.

В техногенно-нарушенных условиях природная активизация криогенных ЭГП ещё более усиливается за счёт влияния техногенных факторов. Так же, как и в естественных условиях наблюдалось увеличение температуры горных пород за период с начала наблюдений.

Подошва несквозных таликов, сформировавшихся в четвертичных отложениях аккумулятивно-денудационной ледово-морской равнины, в 2021 г. залегала глубже среднемноголетних значений на 1,5-4,8 м.

По результатам наблюдений на комплексных и пучиномерных площадках, а также на пучиномерном створе Воркутинского мерзлотно-гидрогеологического полигона отмечено, что за весь период наблюдений, с 1988 по 2021 гг. включительно, максимальные термокарстовые осадки земной поверхности – 83,1 см зафиксированы на участках приводораздельных надмерзлотных таликов. Немногим более 50 см – отмечены на промороженных водоразделах (50,4 см). Значения менее 10 см типичны для участков полигонального рельефа на подножиях склонов, сложенных минеральными грунтами.

В целом можно констатировать, что процесс деградации ММП с сопутствующей активизацией опасных криогенных ЭГП в 2021 г. продолжался.

На территории Мурманской области при проведении обследований зафиксирована активизация оползневого процесса, возле ж/д станции Лопарская и Мохнаткина пахта, а также вблизи автобусных остановок «Контейнерная» и «Торговый порт» (на придорожном склоне Ростинского шоссе), активизация обвального процесса наблюдалась вблизи ж/д станция Мохнаткина пахта. Отмечается их воздействие на хозяйственные объекты

На территории Ненецкого АО выполнены работы на трёх участках дежурных наблюдений за опасными ЭГП: за оползневым процессом у жилого дома в районе речного порта г. Нарьян-Мар; на участке наблюдения «газопровод Василково - Нарьян-Мар» за развитием дефляции вдоль нитки газопровода; на участке строящейся автодороги Нарьян-Мар – Усинск за оползневым процессом под мостом через р. Северная. На всех пунктах наблюдений фиксировалось дальнейшее увеличение воздействия опасных ЭГП на объекты, расположенные в пределах участка наблюдения.

На территории Республики Коми плановое обследование выполнено на двух участках. В пределах Железнодорожного района в III-м микрорайоне г. Воркуты были обследованы здания по улицам: Матвеева, Привокзальная, Свободная и Локомотивная. В результате обследования фиксировались деформации (в виде трещин) наземных конструкций, связаных с протаиванием и неравномерной осадкой грунтов основания. Основной причиной возникновения термокарста на освоенной территории является тепловое воздействие

отапливаемых зданий и сооружений на горные породы основания, в результате которого происходит формирование чаш протаивания, просадка грунтов и деформация надземных конструкций. В результате термометрических наблюдений при плановом инженерно-геологическом обследовании второго участка Воргашорский в 2021 г, как и в предыдущие годы, отмечено понижение кровли ММП в сравнении с первоначальным её положением в 1993 г (29,86 м в 2021 г. против 20,6 м в 1993 г). Наибольшее понижение кровли мерзлоты за 2021 г. составило 0,64 м. Данные обследования свидетельствуют о продолжающемся в 2021 г. процессе деградации мерзлоты с сопутствующей активизацией опасных криогенных ЭГП.

В 2021 г. в пределах Уральского федерального округа (территория Ямало-Ненецкого автономного округа) проведены регулярные наблюдения на пунктах наблюдательной сети Салехардского участка за процессами овражной эрозии, суффозии, а также ведение наблюдений, сбор качественных и количественных показателей состояния недр западной части полуострова Ямал в районе геокриологического полигона Марре-Сале.

На территории г. Салехарда развиваются эрозионный процесс, на локальных участках отмечается техногенное подтопление территории, криогенное пучение и термокарст.

Эрозионный процесс (*овражная эрозия*) распространен на застроенной территории г. Салехарда (техногенно-нарушенные условия). В первую очередь это районы новостроек, участок обустраиваемой набережной на левобережье р. Шайтанки от моста «Факел» до храма Преображения Господня, участок «Ямальского многопрофильного колледжа» вдоль левого берега р. Шайтанки, участок юго-западнее парка «Победы» вдоль строящейся трассы подземных коммуникаций. В естественных (природных) условиях процессу овражной эрозии (термоэрозии) подвержены крутые береговые склоны р. Обь и Полуй.

Термокарстовый процесс развивается на отдельных участках под старыми зданиями и сооружениями г. Салехард и связан с их отепляющим влиянием на многолетнемерзлые грунты верхней части разреза. В результате развития термокарста образуются термокарстовые воронки, просадки, заполненные водой (по ул. Чупрова и ул. Маяковского)

В результате активного техногенеза происходит снижение несущей способности многолетнемерзлых грунтов. Основными факторами, определяющими активность большинства распространенных на территории г. Салехард криогенных процессов, являются температура многолетнемерзлых пород (ММП) в верхней части разреза и мощность сезонно-талого слоя (СТС). По данным на полигоне Марре-Сале характер температурных кривых в термометрических скважинах свидетельствует об едином процессе потепления в мерзлых толщах, хотя и протекающим с различной интенсивностью в различных природных комплексах. Средние значения отмеченного повышения на глубине 10-14 м составляют 0,10-0,12 ºС в год, на глубине 20 м эти величины снижаются до 0,02-0,04 ºС в год. Анализ климатической обстановки в регионе показывает, что в ближайшие несколько лет повышение температуры мерзлых толщ продолжится примерно теми же темпами, что подтверждает ход среднегодовых значений температуры воздуха по данным метеостанций Салехард и Марре-Сале за период с 1883 по 2021 гг.

Однако при общей положительной температурной динамике СТС наблюдаются различия в текущей активности процессов, зависящие от локальных факторов и экспозиции участков наблюдений. Предполагается, что большая техногенная зависимость процесса снижает уровень достоверности и оправдываемости геологических прогнозов на изучаемой территории.

Активность комплекса гравитационных процессов оценена как средняя, в частности, оползневого по результатам планового обследования Пангодинского участка. Активность эрозионного процесса также составляет средний уровень.

С очень высокой активностью проявляется термоэрозия (временных водотоков) на Сеяхинском участке.

В состав Сибирского федерального округа в пределах Арктической зоны Российской Федерации входят территории Красноярского края: городской округ города Норильска, Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район, Туруханский район.

На территории округа в пределах Арктической зоны Российской Федерации развиты следующие процессы: осыпи, термокарст, солифлюкция, пучение, дефляция и т.д. Особенности развития опасных ЭГП определяются комплексом факторов, среди которых ведущее значение имеют метеорологические, повсеместное распространение многолетнемерзлых пород, а также хозяйственная деятельность человека.

По результатам ранее проведенных сбора и анализа материалов о состоянии геологической среды составлена краткая характеристика регионального распространения комплексов экзогенных геологических процессов по основным инженерно-геологическим таксонам. Рассматриваемый район характеризуется большим разнообразием экзогенных геологических процессов, связанных с повсеместным распространение ММП и суровыми климатическими условиями. Кроме того, распространение преобладающих типов процессов подвержено не только широтной зональности, но и тесно связано с геоморфологическими и геологическими особенностями того или иного района.

Для оценки состояния недр территории Арктической зоны в районе Норильского промышленного районы были выбраны опорные участки, которые в значительной степени охватывают природные условия в этой части зоны. Для территорий участков были разработаны сводная таблица распространенных природно-территориальных комплексов. Выделенные, по данным дешифрирования ДЗЗ, типы местности характеризуются определенным набором экзогенных геологических процессов.

По территориям опорных участков были проведены анализ инженерно-геологических условий, определяющих развитие ЭГП, дешифрирование материалов ДЗЗ. На основе полученных материалов были построены ландшафтно-геоморфологические схемы опорных участков, отражающие распространение природно-территориальных комплексов. В пределах выделенных таксонов проведено детальное дешифрирование ДЗЗ, по результатам которого составлена схема детального дешифрирования ДЗЗ, отражающая современное состояние изучаемой части территории Арктической зоны.

В Арктической зоне Дальневосточного федерального округа опасные ЭГП, в основном, представлены криогенными комплексами и распространены на территории Республики Саха (Якутия) частично и в Чукотском автономный округе полностью, что обусловлено приуроченностью территории к области развития многолетнемерзлых пород. Широко распространены криогенное растрескивание, термокарст, термоабразия, пучение. Для территорий с горным рельефом характерно распространение гравитационных процессов.

2.10. Региональная активность опасных ЭГП на Байкальской природной территории

В административном отношении Байкальская природная территории (далее – БПТ) расположена на территории, преимущественно, Республики Бурятия и Иркутской области, частично – на территории Забайкальского края (рис. 2.2.153). Непосредственно к побережью оз. Байкал примыкают 12 особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ), кроме них на БПТ расположено еще 23 ООПТ и более 400 памятников природы.

В пределах БПТ выделяют две крупные геологические структуры Восточной Сибири – докембрийскую Сибирскую платформу и палеозойский Саяно-Байкальский складчатый пояс, разделенные системой разломов краевого шва платформы. Байкальская котловина располагается в зоне краевого шва древней платформы. Западный борт котловины сложен, преимущественно, архейскими и архей-протерозойскими комплексами пород фундамента и осадочного чехла древней платформы. Восточный борт сложен породами фанерозойского возраста.

Рис. 2.2.153. Границы экологических зон Байкальской природной территории

Тектоническое и геологическое строение резко осложняется обилием разрывных нарушений, разнообразных по возрасту, характеру, параметрам, амплитуде смещения и другим характеристикам. Тектоническая активность Байкальской рифтовой зоны продолжается и в настоящее время, что обусловливает высокую сейсмичность региона (до 10 баллов вблизи оз. Байкал), формирование новых и обновление древних разломов.

Особенностью климата является развитие в холодный период года мощного азиатского антициклона, который возникает в сентябре-октябре и разрушается в апреле-мае, поэтому зима в Прибайкалье и Забайкалье характеризуется большим количеством солнечных дней и низкими температурами воздуха. Летом преобладающей воздушной массой является континентальный полярный воздух. Во второй половине лета в восточные и южные районы БПТ с южными циклонами часто поступает морской тропический воздух.

Температурный режим территории очень разнообразен. Среднегодовая температура воздуха повсеместно отрицательная из-за очень низких зимних температур. Абсолютные значения температуры воздуха достигают минимумов в январе (минус 50-55°С), максимумов – в июле (36-38°С).

Распределение осадков по территории определяется условиями атмосферной циркуляции (преобладанием северо-западного переноса воздушных масс) и рельефными особенностями территории (ориентацией горных хребтов с юго-запада на северо-восток). Поэтому на северо-западных склонах хребтов, окаймляющих оз. Байкал, их количество достигает 500-1000 мм в год, на наветренных склонах – до 400-700 мм, в центральных степных районах – лишь 200-250 мм.

Для региона характерно чередование засушливых периодов с многоводными, что неблагоприятно сказывается на природных условиях и осложняет хозяйственную деятельность. Наиболее ярко выражен 10-12-летний цикл, что отражается на формировании речного стока.

Региональная активность опасных ЭГП в пределах БПТ оценивалась, в том числе по 14 пунктам наблюдений, созданным в рамках реализации ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 годы». Данные 14 пунктов наблюдений размещены на территории Иркутской области (6 пунктов) и Республики Бурятия (8 пунктов), в пределах участков с наибольшей активностью и пораженностью опасными ЭГП. Наблюдения проводятся за оползневым и обвальным процессами, процессом овражной эрозии, подтопления криогенного пучения и термокарстового процесса с помощью современных телеметрических комплексов. С частотой 1 раз в час (4 часа) в автоматически режиме осуществляются измерения показателей активизации/стабилизации опасных ЭГП (температура горных пород на различных глубинах, величина смещения земной поверхности, уровень грунтовых вод и т.д.).

Процесс овражной эрозии. Результаты измерений на пунктах наблюдений за процессом овражной эрозии характеризуют территории с наибольшей активностью и пораженностью данным процессом в пределах БПТ – в центральной, южной и северо-восточной части Баргузинской котловины (локальное распространение), практически на всей территории дельты р. Селенга; в границах г. Улан-Удэ – с. Петропавловка – с. Урлук (по границе с Монголией), с захватом долин рек, расположенных между хребта-ми Цаган-Дабан, Заганский, Малханский, а также полосой по линии: г. Улан-Удэ – с. Хоринск – с. Кижинга – у. Загустай; локальная зона в районе пгт. Новопавловка, ориентированная по долине р. Хилок; на правом берегу р. Селенга, к северу от с. Тресково; в южной части оз. Байкал, в районе р.п. Култук, а также к западу от ж/д станции Байкал; на западном берегу оз. Байкал, к северу и югу от с. Верхний Булай; в окрестностях д. Балухарь; в гнаницах с. Олонки – с. Тихоновка – п. Рассвет (распространение по долинам крупных рек и их протоков); в центральной, юго-западной и северо-восточной частях о. Ольхон, а также по долинам рек, в районе р.п. Качуг, с. Анга, д. Хальск, д. Картухай.

По данным, полученным в 2021 г. значительных активизаций процесса овражной эрозии не отмечалось. Овраги на вышеперечисленных территория развивались с низкой (Иркутская область), реже средней активностью (Республика Бурятия).

Обвальный процесс Результаты измерений на пунктах наблюдений за обвальным процессом характеризуют территории с наибольшей активностью и пораженностью данным процессом в пределах БПТ. Это территории в центральной части Ангарульского и Хамар-Дабанского хребтов, а также на всей части Баргузинского хребта; в южной, центральной (преимущественно локальное распространение) и в северной части Икатского хребта; на всей территории Южно и Северо-Муйского хребтов, за исключением долины р. Котера; в западной части Муяканского и Делюн-Уранского хребтов; в южной и юго-западной части Верхнеангарского хребта; на локальных участках в междуречье Тыя и Левая Миня, а также в северном направлении от п. Нижнеангарск в долине р. Холодная; на всей протяженности Байкальского хребта от более локальных участков (на юге и севере хребта) до сплошного распространения (в центральной его части); по побережью п-ова Святой Нос; на побережье оз. Байкал в юго-западном направлении от с. Турка до с. Сухая, за исключением долин рр. Кика, Черемшанка и Таланчанка; по всему побережью о. Ольхон; на побережье оз. Байкал от с. Тудугу до п. Большое Голоустное локальным распространением, от п. Большое Голоустное до р.п. Култук; в северо-восточном направлении от п. Большая Речка, а также в окрестностях д. Добролет; в бассейнах рр. Лена, Куленга, Обуса, Каха, Оса, Ида, Куда, Кукунда, Иркут и Китой.

По данным, полученным в 2021 г., активизаций обвального процесса не зафиксировано.

Осыпной процесс. Проявления процесса сосредоточены в основном а пределах средне- и высокогорных зон, примыкающих к территории Байкала, и непосредственно берегов озера. Также, проявления процесса сосредоточены в юго-восточной части территории (буферная зона, шириной ≈ 80 км от границы БПТ в сторону оз. Байкал). Высокая пораженность процессом отмечается в юго-западной части территории.

Оползневой процесс. Результаты измерений на пунктах наблюдений за оползневым процессом характеризуют территории с наибольшей активностью и пораженностью данным процессом в пределах БПТ. В географическом отношении это территории, расположенные по побережью оз. Байкал, а также в долинах рек: Большая Быстрая, Похабиха, Безымянная, Утулик, Бабха и Солзан, от пгт. Култук до дельты реки Паньковка; в предгорной части п. Выдрино до п. Большая Речка; в юго-западной и восточной частях от пгт. Селенгинск; по восточному побережью оз. Байкал от п. Оймур до п. Усть-Баргузин; на юге от п. Соболиха; на восточном и западном (локально) берегу ос. Святой Нос; на юго-западе от п. Читкан; локально по восточному берегу оз. Байкал от р. Акуликан; по западному берегу оз. Байкал от пгт. Нижнеангарск до п. Кочерикова, от п. Зама до пгт. Култук; на западном и восточном (локально) берегу о. Ольхон; западнее и юго-западнее от оз. Большой Ундугун, на северо-западном берегу оз. Иркана.

По данным, полученным в 2021 г. отмечается, что большинство оползней на вышеперечисленных территориях развивались с низкой, реже средней активностью – продолжались незначительные оползневые смещения земной поверхности без резких активизаций.

Карстовый процесс. Проявления процесса отмечаются в основном в Западной части БПТ, наибольшее количество проявлений приурочено к складчатой зоне Кембрийских отложений, выходы которых располагаются параллельно береговой линии оз. Байкал. Высокая пораженность процессом отмечается локально в юго-западной, западной и северной частях территории. В восточной половине БПТ проявления карстового процесса практически полностью отсутствуют.

Суффозионный процесс. Процессом поражены равнинные части западной половины БПТ. Наибольшее площадной распространение отмечается в пределах Иркутско-черемховской равнины и северной части Предбайкальской впадины, а также Приленского плато. К тому же, проявления процесса зафиксированы в долинах рек, входящий в водосборных бассейн Лены. В восточной половине БПТ проявления суффозионного процесса практически отсутствуют.

Эоловые процессы развиваются в основном в северо- и юго-восточной части БПТ. Высокая пораженность процессами отмечается в долинах рр. Уда и Орот, также ряде других долин, чьё строение обуславливает протяженность зон распространения процессов. В северо-восточной части территории высокая пораженность эоловыми процессами отмечается в пределах Баргузинской котловины. В центральной части территории проявления эоловых процессов известны на о. Ольхон. На западной половине БПТ проявления эоловых процессов практически полностью отсутствуют.

Процесс солифлюкции развивается практически на всей площади низко-, средне-, и высокогорных зон в пределах БПТ. Высокая пораженность склонов отмечается в северной-северо-западной части территории (центральная и северная часть Лено-Ангарского плато), а также в пределах хр. Малый Хамар-Дабан (юго-западная часть территории).

Термокарстовый процесс в пределах БПТ имеет достаточно широкое распространение. В основном его проявления приурочены к долинам крупных и средних рек. Также, термокарстовый процесс развивается в пределах таких структур как: Иркутско-Черемховская равнина, Баргузинская котловина, Верхнеангарская впадина, а также дельта р. Селенги. Пораженность термокарстовым процессом в перечисленных выше структурах преимущественно высокая.

По данным, полученным в 2021 г. отмечается, что на глубине ниже 3 м температуры горных пород имели положительные значения от 0,1-0,3 до 1,3-1,9 °С практически весь период года, что обуславливает дальнейшее развитие криогенных процессов на БПТ. При оттаивании льдистых ММП широко фиксируется активизация термокарстового процесса, что приводит к формированию западин, понижений и воронок, со временем превращающихся в озера и болота.

Процесс курумообразования получил распространение на большей части средне- и высокогорных зон БПТ, исключение составляет территория Лено-Ангарского плато, а также центральный сектор юго-восточной части. Высокая пораженность отмечается в юго-западной части БПТ, в пределах Приморского хребта, о. Ольхон и Байкальского хребта.

Процесс криогенного пучения на БПТ развит достаточно широко. Его проявления сосредоточены в пределах равнинных структур, а также речных долин, где преобладающей степенью пораженности является высокая.

Процесс подтопления. Процесс подтопления на БПТ изучается в правом берегу р. Ангары, в районе устья р. Большая, в пределах Прибайкальского национального парка. Ширина долины р. Большая в устье достигает 1,2 км, в северо-восточной части посёлка ширина долины составляет около 800 м. Аллювиальные отложения поймы представлены валунно-галечными отложениями, обладающие высокими фильтрационными характеристиками. Аллювиальные отложения 1-ой надпойменной террасы сложены валунно-галечными отложениями, песками, супесями. Аллювиальные отложения 2-ой надпойменной террасы представлены песками и супесями.

По данным, полученным в 2020 г. отмечается, что на данном участке глубина до уровня грунтовых вод не опускалась ниже 0,8 м, что характеризует эту территорию как сильно подтопленную.

2.11. Региональная активность опасных ЭГП в прибрежно-шельфовых зонах Черного, Азовского, Каспийского, Баренцева, Белого, Балтийского, Охотского, Японского морей

Азовское море. Лидирующими опасными ЭГП в ПШЗ Азовского моря являются грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка, на которые приходится до 78 % проявлений. Вторыми по количеству проявлений опасных ЭГП следуют литодинамические процессы, связанные с мелководностью Азовского моря. Опасные декливиальные процессы в Азовском море практически отсутствуют, но оползневой процесс может проявляться после активных извержений на сформированных геоморфологически выраженных грязевулканических постройках.

Грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка. Региональная активность грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки оценивается по пунктам наблюдений Голубицкий, Темрюкский и Тузлинский на основе гидрогазогеохимического профилирования (ГГГП), гидролокации бокового обзора (ГЛБО), эхолотного промера, опробования и накопленных рядов наблюдений за геохимическими индикаторами грязевулканической и газо-флюидной активности.

Голубицкий пункт наблюдений охватывает Голубицкое грязевулканическое поле. В его пределах известен один грязевой вулкан – Голубицкий, регулярно извергающийся с периодичностью не реже раз в 6-8 лет с образованием острова. Голубицкий вулкан в 2021 г. на основе показателей геохимических индикаторов грязевулканической и газо-флюидной активности несколько понизил свою газо-флюидную активность относительно 2020 г., оставаясь на сальзово-грифонной стадии активности.

Темрюкский пункт наблюдений охватывает Темрюкское грязевулканическое поле, включающее несколько грязевых вулканов различной активности.

Лабораторный анализ грунтов показал в 2021 г. уменьшение содержаний геохимических индикаторов грязевого вулканизма по отношению к 2019-2020 гг. Таким образом, в 2021 г. Темрюкский вулкан по отношению к 2019 и 2020 гг. характеризуется снижением своей газо-флюидной разгрузки.

Тузлинский пункт наблюдений выделен для мониторинга активного грязевого вулкана Тузла, расположенного в пределах трассы магистрального газопровода Крымско-Таманского транспортного перехода в Керченском проливе. Вместе с пассивным грязевым вулканом Тузла и единичными грифонами он входит в Тузлинское грязевулканиче-

ское поле. По данным ГГГП, на Тузлинском пункте наблюдений выделены явные гидрогазогеохимические аномалии метана и его гомологов. Одна из аномалий коррелирует с активным вулканом Тузла. По сумме полученных данных, в пределах Тузлинского пункта наблюдений в 2021 г. грязевулканическая активность и газо-флюидная разгрузка оставалась на низком уровне 2020 г.

Таким образом, рассмотрение наиболее изученных грязевых вулканов Азовского моря свидетельствует, что грязевулканическая активность и связанные с ней опасные геологические процессы и явления в 2021 г. по своей активности были на уровне или несколько ниже 2020 г.

Анализ рядов наблюдений позволяет выделить ряд закономерностей:

геохимические ряды у грязевых вулканов не совпадают, что свидетельствует об их независимости и индивидуальности режима активности у каждого грязевого вулкана;

наиболее контрастно активизация грязевулканической деятельности проявляется в изменении концентраций нефтепродуктов, ртути и фенолов. Во время и по окончании извержения их концентрация в донных отложениях повышается на 1-2 порядка;

отмечается запаздывание появлений пиковых концентраций ПАУ – полиароматических углеводородов (бенз(а)пирен, флуорен, хризен) в донных отложениях относительно извержения. Остальные химические компоненты (Cu, Ni, Co, Zn, Pb, As, Cd) повышают свои концентрации в продуктах извержений (в донных отложениях сразу после извержения), но заметно менее контрастно. Возрастает также медно-никелевое отношение (Cu/Ni), используемое как один из индикаторов эндогенности источника вещества;

в отношении прогнозирования опасного извержения следует отметить поведение железа и марганца. В период покоя грязевого вулкана и, особенно, перед извержением концентрация этих элементов в донных отложениях возрастает. Мультипликативное отношение этих элементов к нефтепродуктам максимально перед извержением.

В 2021 г. не отмечено воздействий грязевулканической деятельности на населенные пункты и инженерно-технические сооружения, что вызвано ее низкой активностью.

Литодинамические процессы. Из ЭГП, воздействующих на населенные пункты, инженерно-технические сооружения в Азовском море следует выделить только абразионно-аккумулятивные литодинамические процессы. За счет перераспределения донных осадков в мелководном море происходит постоянные заиливание и занос морских каналов, фарватеров, подходных путей к портам, устьям судоходных рек (Дон, Кубань), формирование мелей. В результате здесь регулярно происходят посадки на мель судов с причинением экономического ущерба перевозчику и повреждением судов.

Донная эрозия и абразия, нарушение вдольберегового переноса пляжеобразующих наносов, заиливание морских каналов и др. в 2021 г. оставались на среднемноголетнем уровне и в 2022 г. прогнозируются на среднемноголетнем уровне.

Черное море. Из основных ЭГП, развитых в ПШЗ Черного моря, наибольшего внимания требуют литодинамические процессы, грязевой вулканизм, а также загазованность донных отложений.

В региональном плане выделенные группы опасных ЭГП распределены неравномерно. Опасные ЭГП в пределах площади мониторинга наиболее развиты в южной части ПШЗ Черного моря, где образуют два участка активного поражения морского дна, представленные вершинными частями подводных каньонов Шахе (Головинский пункт наблюдений) и Мзымта (Адлерский пункт наблюдений). Грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка на площади мониторинга развиты в северной части на притаманском шельфе, где носят относительно спокойных характер проявлений, в Туапсинском прогибе, вале Шатского и Восточно-Черноморской впадине. Оползневым процессом повсеместно поражены отложения континентального склона, подножия континентального склона и бровка шельфа. На континентальном склоне и бортах каньонов развиты обвально-осыпные процессы. В тальвегах разветвленной сети каньонов периодически проходят турбидитные по-

токи, в верхней вогнутой части каньонов преобладают абразионно-эрозионные процессы, а в нижней выположенной – оползневой процесс.

Литодинамические процессы. Черное море отличается разнообразием литодинамических процессов. Здесь представлены и активно развиты такие опасные литодинамические процессы, как абразия и эрозия морского дна с продвижением подводных каньонов, подводные оползни, обвалы, мутьевые потоки и пр.

Региональная активность опасных литодинамических процессов в 2021 г. находилась на фоновом среднемноголетнем уровне. В 2021 г. не зафиксировано негативного воздействия ЭГП на населенные пункты и инженерно-технические сооружения.

На выпуклом участке продольного профиля каньона Шахе повсеместно развиты декливиальные шлейфы и конусы выноса. Активно развит оползневой процесс различной интенсивности – от частых малообъемных оплывин и оползаний, до площадных оползней с выраженными зеркалами скольжения и трещинами отрыва. Широкому развитию оползневого процесса способствует повсеместная загазованность аккумулируемых алевропелитовых осадков, устанавливаемая сейсмоакустическими методами, опробованиием грунтовыми трубками и видеонаблюдениями.

В 2021 г. на момент обследования на основе анализа ГЛБО выделено 27 оползней шириной до 88 м (рис. 2.2.154).

Линейная пораженность составила 10,4 %, частотная – 3,7 ед/км. По сравнению с 2020 г. частотная и линейная пораженность уменьшились, что связывается с уменьшением объема терригенной поставки за последний период вследствие засушливого сезона 2020 г.

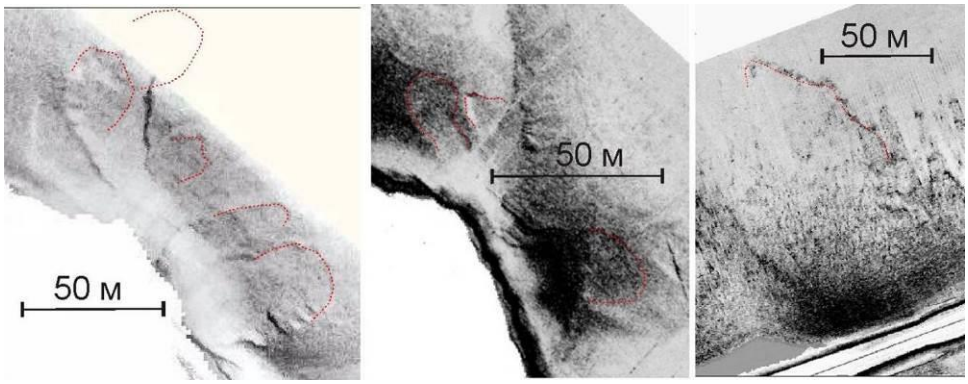


Рис. 2.2.154. Пример оползней (промаркированы красными) на гидролокационном изображении, Головинский пункт наблюдений

Вместе с тем, после обследования в регионе прошли интенсивные периоды ливневых дождей с наводнениями и селями, что должно в итоге увеличить частотную и линейную пораженность оползнями пункта наблюдений. Таким образом, уровень развития оползневого процесса на пункте наблюдений следует оценить как среднемноголетний.

Средняя скорость продвижения абразионно-эрозионной границы в 2021 г. оценивается на среднемноголетнем уровне (2,6 м/год).

Скорость изменения глубины абразионно-эрозионной границы в среднем оценивается в 0,7 м/год (продвижение вверх по рельефу) с вариациями от -2,3 до 3,7 м/год. Распределение скорости изменения глубины абразионно-эрозионной границы полностью отвечает распределению скорости продвижения каньона.

По данным опробования донные осадки на Головинском пункте наблюдения в бортах каньона интенсивно загазованы практически с поверхности. Загазованность значительно ослабляет устойчивость грунтов и усиливает активность оползневого процесса.

Адлерский пункт наблюдений (находящийся в районе Имеретинского морского порта) является наиболее проблемным в отношении состояния геологической среды и проявления опасных ЭГП. Головная часть каньона Мзымты к пункту наблюдений разветвляется на веер более мелких каньонов, которые носят самостоятельное название. Аб-

разионно-эрозионная граница головной части каньона Мзымты почти вплотную придвинута к берегу на дистанцию до 17 м, в среднем составляя 475 м.

Декливиальные и абразионные процессы на Адлерском участке широко и активно проявлены на бровке шельфа. На крутых и субвертикальных участках преимущественно развиты обвально-оползневые и осыпные процессы. Развитию оползневого процесса способствует загазованность аккумулируемых алевропелитовых осадков авандельты, устанавливаемая сейсмоакустическими методами, опробованием грунтовыми трубками и видеонаблюдениями. В полученных грунтовых колонках оползневые контакты часто приурочены к резкой смене загазованности.

В 2021 г. на Адлерском пункте наблюдений на момент обследования на основе анализа ГЛБО выделено 100 оползней шириной до 126 м (рис. 2.2.155). Линейная пораженность составила 21 %, частотная – 7,7 ед/км. По сравнению с 2020 г. линейная пораженность несколько уменьшились, что связывается с уменьшением объема терригенной поставки за последний период вследствие засушливого сезона 2020 г. Кроме того, при обследовании в голове каньона Мзымта выявлены аккумулятивные бугры, подготовленные для формирования оползней. Таким образом, уровень развития оползневого процесса на бровке шельфа на пункте наблюдений следует оценить как среднемноголетний.

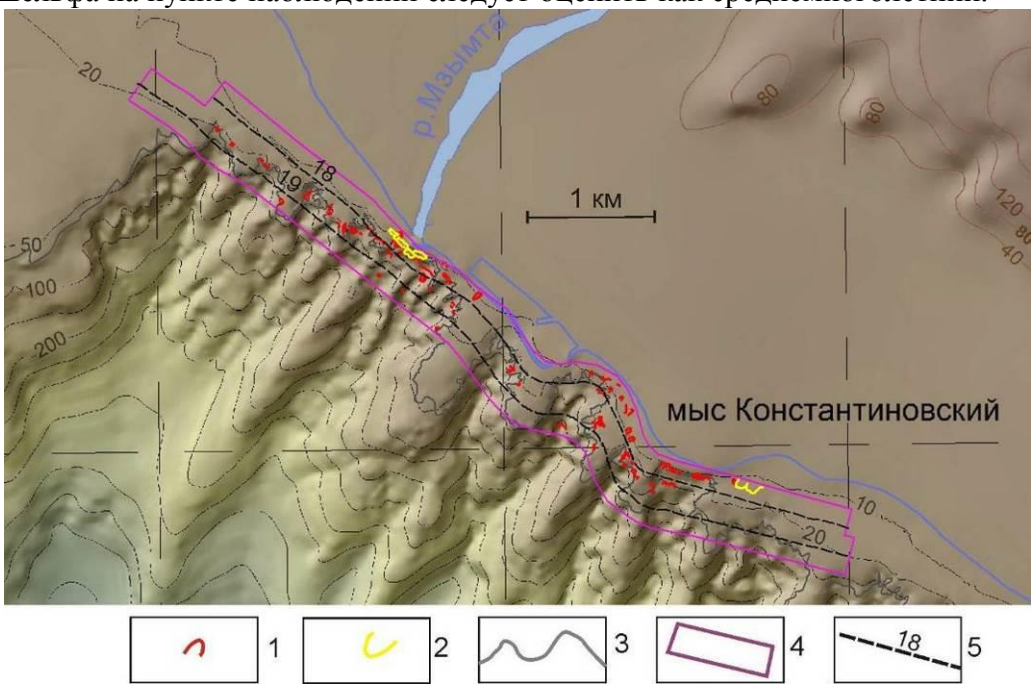


Рис. 2.2.155. Схема развития декливиальных процессов на Адлерском пункте наблюдений

Условные обозначения: 1 - границы отрыва оползней 2021 г.; 2 - аккумулятивные бугры; 3 - абразионно-эрозионная граница каньона; 4 - контур площади покрытия ГЛБО;
5 - профили ГЛБО, эхолотирования и их номер.

Исходя из морфологических особенностей и наблюдений, наибольшая активность опасных ЭГП свойственна каньонам Кальмар, Новый, Константиновский западный, Константиновский, а также вершинной части каньонов Мзымтинский за счет накопления и схода избыточного объема авандельтового материала.

Положение абразионно-эрозионной границы в различные годы за период 2008-2021 гг. показывает возвратно-поступательный характер ее продвижения. Это связано с отступанием абразионно-эрозионной границы от берега при накоплении донных осадков за счет поставки аллювиального материала с бассейна денудации, и периодическим возобновлением ее наступления при эвакуации накопившейся массы осадков вниз по каньону.

Полученные грунтовые колонки показали, что алевропелитовые донные осадки на участках их аккумуляции интенсивно загазованы. Такая загазованость провоцирует

оползнеобразование. Нередко кровля загазованных осадков резкая, где бронируется оползневыми зеркалами.

Средняя скорость продвижения абразионно-эрозионной границы к берегу на отрезке от каньона Мзымтинский западный до подводного мыса Константиновский оценивается в 2,2 м/год с вариациями от минус 9,0 до 16,8 м/год на отдельных участках берега.

Грязевулканическая активность и газо-флюидная разгрузка. Грязевулканическая активность и газо-флюидная разгрузка развивается на Керченско-Таманском шельфе Черного моря, составляя часть Керченско-Таманской грязевулканической области. В основном, признаки грязевулканической активности и газо-флюидной разгрузки здесь предполагаются по геофизическим и геохимическим данным, их локализация продолжает уточняться.

Оценка грязевулканической активности и газо-флюидной разгрузки выполняется на основе мониторинга только Железнорогского пункта наблюдений на Керченско-Таманском шельфе.

В отличие от ПШЗ Азовского моря, грязевой вулканизм в пределах Керченско-Таманского шельфа отличается меньшей активностью, здесь преобладает газо-флюидная разгрузка. За весь период мониторинга здесь не зарегистрированы активные грязевулканические извержения. Грязевулканическая деятельность находится на пассивной - сальзово-грифонной - стадии развития.

Таким образом, активность газо-флюидной разгрузки на Железнорогском пункте наблюдений находилась на среднем уровне с поставкой нефти и ПАУ на уровне очень высокого загрязнения на отдельных участках морского дна, а грязевулканической активности – на низком среднемноголетнем уровне. Газо-флюидная разгрузка носит преимущественно рассредоточенный характер по ослабленным и проницаемым зонам с аккумуляцией в западинных участках морского дна между банками Аксенова, Вольского, Савенко и Андреева и не имеет жесткой корреляции с грязевым вулканизмом. Грязевулканические каналы в этом отношении следует считать лишь одними из наиболее благоприятных каналов газо-флюидной разгрузки.

Каспийское море. В пределах ПШЗ Каспийского моря по состоянию на 01.12.2021 преимущественно выделены площадные участки развития опасных ЭГП без определения точной привязки отдельных концентрированных проявлений и оконтуривания из-за отсутствия данных.

Литодинамические процессы. Региональная активность опасных литодинамических процессов в 2021 г. находилась на фоновом среднемноголетнем уровне.

Грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка. На Северном Каспии широкое развитие имеет метановая разгрузка в связи с диагенетической загазованностью осадков. Загазованность создает высокие внутрипластовые давления и опасные газовые выбросы с интервалов разреза уже в первые десятки метров, что представляет опасность при бурении и пенетрации грунтов.

Выборочный лабораторный анализ донных отложений на пункте наблюдений Тюлений (в районе о. Тюлений) не выявил явных аномальных содержаний геохимических индикаторов грязевого вулканизма, указывающих на активность газо-флюидной разгрузки нефтяного ряда.

Литодинамические процессы. Из ЭГП в Каспийском море следует выделить абразионно-аккумулятивные литодинамические процессы. За счет перераспределения донных осадков в мелководном море происходит постоянные заиливание и занос фарватеров, подходных каналов (Волго-Каспийский морской судоходный канал), формирование мелей.

Опасные ЭГП в пределах ПШЗ Каспийского моря в 2021 г. оцениваются на среднемноголетнем уровне.

Балтийское море. В ПШЗ Финского залива Балтийского моря комплекс выполненных геолого-геофизических работ в 2021 г. показал широкое развитие проявлений

ЭГП, в частности на подводном восточном склоне Кургальского рифа и южной подводной оконечности острова Сескар. Общая площадь зон потенциального развития гравитационных склоновых процессов (подводные оползни и осыпи) в пределах прибрежно-шельфовой зоны восточной (российской) части Финского залива составляет 453,95 км^2 или 3,9 % общей площади. В пунктах наблюдений площадь потенциального развития гравитационных ЭГП составляет: Мыс Флотский – мыс Песчаный – 16,6 км^2 или 2,5 %; Выборгский залив – 19,3 км^2 или 7,9 %; район о-ва Гогланд – 22,25 км^2 или 4,3 %; Кургальский риф - о-в Сескар – 29,44 км^2 или 3,8 %; Копорский залив – 0,96 км^2 или 0,7 %. Характер донных грунтов (неконсолидированные, подвижные и текучие грунты) способствуют активности опасных ЭГП. Основным триггером активизации гравитационных процессов в пределах дна прибрежно-шельфовой зоны Балтийского моря является морская абразия, интенсивность которой во многом зависит от гидрометеорологических факторов (частота и сила штормового воздействия, высота подъема уровня воды в море при штормовых нагонах, наличие или отсутствие льда в акватории, количество атмосферных осадков). Проведенные исследования показали, что в результате подводной добычи песчаного и песчано-гравийного материала на реликтовых (голоценовых) подводных террасах, окаймляющих побережья материка и островов восточной части Финского залива (район от мыса Флотский до мыса Песчаный, Лондонская отмель, периферия острова Сескар, районы Северной и Южной Лахты в Невской губе), происходит кардинальное изменение геологической среды, рельефа и седиментологических процессов. Восстановления песчаной толщи не происходит. Склоны карьеров становятся зонами активного развития комплекса склоновых ЭГП, а в наиболее глубоких частях карьеров формируются условия для накопления алевропелитовых илов. Кроме того, при разработке карьеров вблизи границ береговой зоны нарушается баланс вдольбереговых наносов, что приводит к резкой активизации абразионных процессов на берегу.

Всего в пределах восточной части Финского залива по данным НСАП выявлено 244 индивидуальных поля проявления газонасыщенных осадков. Площадь распространения газонасыщенных осадков в восточной части Финского залива составляет 362,4 км^2 или 3,1 % от общей площади и 7,8 % от площади илов (текучих грунтов). Суммарный объем этих газонасыщенных осадков рассчитанный путем трехмерного моделирования по материалам НСАП составляет не менее 2613 млн. м^3. Площади дна в пределах пунктов наблюдений, характеризующиеся высокой активностью ЭГП, локализованы в пределах зон газонасыщенных осадков и связаны с процессами газофлюидной разгрузки. Наибольшая распространенность газонасыщенных илов наблюдается в районе к востоку от острова Гогланд, где газонасыщенные илы занимают 7,4 %, в Выборгском заливе эта площадь составляет 5,1 %, в прибрежном районе между мысом Флотский и мысом Песчаный – 3,2 %, в районе между Кургальским рифом и островом Сескар» – 2,3 %, в Копорском заливе – 0,3 %. В 2016-2021 гг. в районе о-ва Гогланд, в том числе на площади, примыкающей к подводному газопроводу Норд Стрим 1, в пределах бассейна седиментации илов, поверхность дна которого должна быть максимально выровнена, прослежены значительные по площади зоны развития газонасыщенных осадков и многочисленные линейные депрессии (просадки) длинной до нескольких километров, шириной до 120-140 м и относительной глубиной до 4-5 м. В придонной воде в районе о-ва Гогланд, в Выборгском заливе и на выходе из Лужского залива зафиксированы газовые сипы. Активность газофлюидной разгрузки в пунктах наблюдений в районе о-ва Гогланд (содержание метана в 2021 г. в поверхностных грунтах достигает 269802,23 ppm в воздушном зазоре), в Выборгском заливе (до 113551,17 ppm), в районе к востоку от Кургальского рифа (до 221468,70 ppm), в районе подножья подводной террасы мыс Флотский – мыс Песчаный (до 472978,88 ppm) локально выявлена на высоком уровне, что обусловлено активизацией метанообразования за счет увеличения поступления в осадки седиментационных бассейнов органического вещества из-за усиления процессов «цветения» вод залива в связи с широким сезонным распространением сине-зеленых водорослей в случае сохранения тенденций потепления.

В Копорском заливе в 2021 г. на обследованной площади выявлено 118 покмарков, из них активизированных (контрастных на записях ГЛБО) – 55 %. Диаметр структур варьируют от 3 до 24,8 м, средний диаметр среди покмарков, выявленных в 2021 г., составляет 9,7 м. Минимальная площадь отдельного покмарка составляет 7,6 м^2, максимальная – 482,9 м^2, средняя – 80 м^2.

В российском секторе ПШЗ юго-восточной части Балтийского моря площадь зон потенциального развития гравитационных склоновых процессов (подводные оползни, осыпи, обвалы) составляет 194,62 км^2 или 1,7 % общей площади. Наблюдения 2021 г. и анализ материалов работ по мониторингу, выполненных в российском секторе Юго-Восточной Балтики, выявили высокую степень пораженности опасными ЭГП гравитационной группы (подводные обвалы, осыпи) на участке дна по периферии Самбийского п-ва в полосе шириной до 15-20 км, где гравитационные ЭГП могут проявляться на 8,9 % площади. В пределах этой полосы на поверхности дна на записях НСАП фиксируются многочисленные подводные уступы, маркирующие положение древних берегов (8-9 линий). Высота уступов достигает 8-10 м, а углы склона могут измеряться первыми десятками градусов. Уступы сложены осадочными слоистыми породами верхнего мела и палеогена. В результате селективного неравномерного разрушения пород, слагающих склоны уступов, периодически происходит обрушение пород. В ряде случаев дополнительным триггером активизации подводных гравитационных процессов служит антропогенная деятельность (незаконная активная подводная разработка янтаря с использованием мотопомп). В этой же зоне выявляются и тектонические нарушения, вероятность активизации которых довольно велика, учитывая сейсмические события, периодически фиксируемые в юго-восточной Балтике. Одним из факторов, который предположительно может спровоцировать сейсмические события является активная добыча нефти, в том числе в акватории.

В районе акватории, примыкающем к порту Пионерский, в связи с его реконструкцией и дноуглублением подходных фарватеров, т.е. изменением рельефа морского дна, продолжает изменяться распределение донных грунтов.

Площадь газонасыщенных илов, приуроченных к Гданьской впадине, составляет 254,05 км^2. На северо-восточном склоне Гданьской впадины за счет просачивания биогенных газов происходит просадка морского дна в результате образования покмарков. К настоящему времени выявлено семь крупных покмарков, имеющих преимущественно вытянутую с юго-запада на северо-восток форму. Длина покмарков варьирует от 200 до 900 м, ширина составляет около 150-200 м. Глубина понижения центральной части покмарка относительно поверхности дна составляет 1-3 м. Общая площадь, занимаемая покмарками, составляет около 1,7 км^2.

Белое море. В ПШЗ Белого моря ЭГП проявлены на площади 690 км^2, что составляет 1,1 % общей площади. В Кандалакшском заливе ПШЗ Белого моря площадь склоновых поверхностей, где могут фиксироваться проявления гравитационных процессов в виде подводных оползней и осыпей, занимает до 9,7 %. При работах в Кандалакшском заливе в 2021 г. по результатам интерпретации данных НСАП выделен ряд подводных оползневых тел на склонах, а также у подножья моренных гряд и береговых склонов. Установлена многостадийность протекающего оползневого процесса. Выявлено, что процессы оползнеобразования протекают и на современном этапе развития акватории. Выделены площади распространения газонасыщенных осадков, являющиеся участками проявлений ЭГП.

Баренцево море. В ПШЗ Баренцева моря площадь дна, где в той или иной мере проявлены ЭГП (гравитационные, криогенные, связанные с газопроявлениями и т.д.), составляет 126556 км^2 или 34,2 % общей площади. Активные проявления ЭГП выявляются только на 0,9 % общей площади. Работы в губе Териберская в ПШЗ Баренцева моря подтвердили ранее выявленную степень пораженности наблюдаемой площади ЭГП гравитационной группы и их активность.

Японское и Охотское моря. Исходя из анализа данных, полученных при проведении государственного мониторинга состояния недр на 10-ти пунктах наблюдений в ПШЗ Японского и Охотского морей 2020 и 2021 гг., оценена интенсивность литодинамических процессов, газо-флюидной разгрузки и грязевого вулканизма.

Литодинамические процессы. Особенно значительное разрушение берега и инфраструктуры установлено в пос. Охотское, где с подводного берегового склона в течении года на площади около 2 км² было смыто в среднем 67 см донных отложений, что примерно в 5-6 раз больше чем на соседних участках восточного побережья Сахалина. Следует отметить, что размыв осадков происходил на всей площади участка и не был компенсирован их накоплением. Аномально высокая интенсивность размыва подводного берегового склона уже привела к частичному разрушению набережной, построенной в 2019 г. Причиной активной эрозии дна, вероятно, стала разработка Охотского месторождения строительных песков, расположенного в нескольких км южнее поселка.

Достаточно активно процессы денудации развиты на акватории у поселка Восточное на Охотском побережье, г. Холмск и пос. Ясноморское в Японском море.

Аккумуляция донных отложений наиболее выражена на акватории в районе поселков Взморье и Восточное в Охотском море и у поселка Ясноморское в Японском море. Объемы намытого материалы на площади 1 км^2 составили около 150 тыс. м^3 в течении года.

Наиболее активная литодинамическая обстановка характерна для Татарского пролива Японского моря, где объемы перемещаемого материала в течении года составляют 226 и 184 тыс. куб. м/ кв. км у пос. Ясноморское и г. Холмск. В заливе Терпения Охотского моря интенсивность транзита характеризуется как средняя.

Незначительные объемы осадочного материала, всего лишь около 15 тыс. м^3/км^2, накопились на акватории у города Макаров в Охотском море.

Низкая и средняя интенсивность аккумуляции свойственна для Анивского залива Охотского моря. Повышенная аккумуляция донных отложений на акватории у поселка Пригородное вызвана, вероятно, преграждением транзита наносов газонефтяным причалом Роснефти, расположенном в 3 км восточнее.

Наиболее спокойная литодинамическая обстановка отмечается в Анивском заливе Охотского моря в районах поселков Таранай, Песчанское и Пригородное.

Грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка. Наиболее активное поступление газов (гелий, водород, метан) и наличие индикаторов грязевого вулканизма (ртути и ПАУ) установлено в донных отложениях и придонной воде на акватории на глубинах от 10 до 15 м у поселка Восточное. Здесь установлены высокие содержания метана в донных отложениях, превышающие фоновые значения в 300 раз. Проявления грязевого вулканизма обнаружены на акватории у пос. Восточное впервые. По всей видимости данное проявление относится к Пугачевской группе грязевых вулканов, эпицентр которых находится на суше в 10 км к юго-западу. В следствие этого пос. Восточное, вероятно, находится в зоне постоянно действующего Пугачевского грязевого вулкана. Наличие широкого ореола повышенных концентраций метана от 6 до 66,5 мл/кг при фоновых значениях 3-4 мг/кг в придонном слое воды свидетельствует об эмиссии газов в настоящее время.

На пункте наблюдений у пос. Песчанское, расположенном в кутовой части Анивского залива, установлены экстремальные содержания водорода и гелия в донных отложения-до 317мг/кг и 76 мг/кг соответственно, что в 20 и 3 раза превышает фоновые значения. В тоже время в придонной воде не отмечено повышенных содержаний газов, что позволяет предположить пульсационный характер их поступления в зависимости от сейсмотектонической активности Центрального Сахалинского разлома, где и расположен участок Песчанское.

Комплекс газогеохимических исследований, проводившийся для картирования и оценки активности тектонических нарушений, позволил установить, что по данным опро-

бования 2021 г. преобладают углеводороды миграционной и смешанной природы. Участки повышенных содержаний УВ приурочены к зонам влияния разрывных нарушений.

3. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2021 Г.

Широкое развитие опасных ЭГП на территории Российской Федерации и режим их активности в 2021 г. определили степень и характер воздействий проявлений процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты[5].

Воздействие ЭГП на населенные пункты, объекты промышленности и сельского хозяйства. По данным мониторинга опасных ЭГП в 2021 г. 196 населенных пунктов, в том числе 108 городов и поселков городского типа, были подвержены воздействию различных генетических типов опасных ЭГП (рис. 2.3.1, табл. 2.3.1). В 2021 г. случаев воздействия опасных ЭГП на объекты промышленности не отмечалось.

Местоположение и частота случаев воздействий ЭГП на населенные пункты и объекты в значительной мере были обусловлены распространением соответствующих генетических типов опасных ЭГП и степенью хозяйственной освоенности территорий, косвенным показателем которой является плотность населения (рис. 2.3.2-2.3.4).

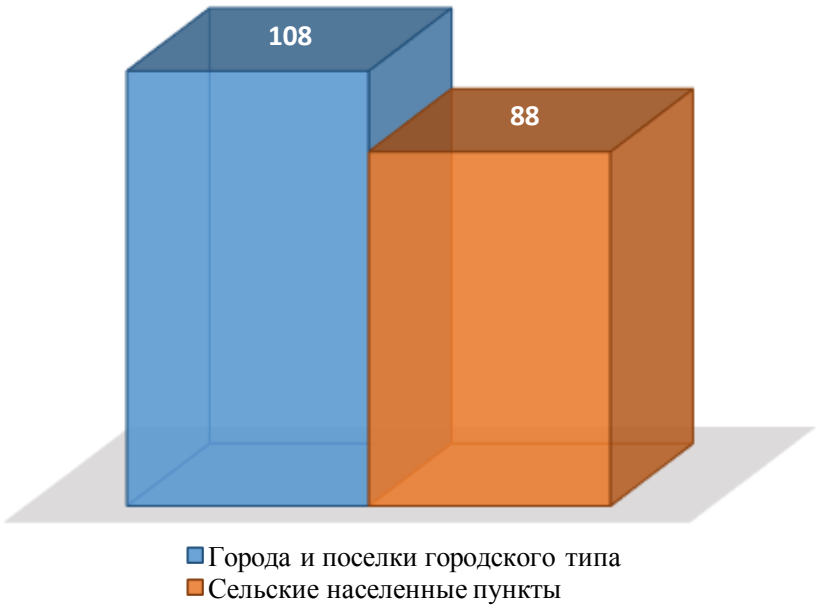


Рис. 2.3.1. Число населенных пунктов и хозяйственных объектов на территории Российской Федерации, подвергшихся воздействию ЭГП в 2021 г.

Наибольшее количество населенных пунктов, испытавших воздействие ЭГП, находилось на территории Сибирского (53) и Северо-Западного (35) федеральных округов (табл. 2.3.1, 2.3.4).

[5] Полученные при ведении мониторинга данные, ввиду их неполноты, лишь частично отражают реальную ситуацию, связанную с воздействием опасных проявлений ЭГП на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения, на территории Российской Федерации в целом.

Таблица 2.3.1

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты

Типы населенных пунктов	Количество населенных пунктов, испытавших воздействие опасных ЭГП														
	Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП													
		Оп	Об	Ос	КР	Эо	Пр	Пт	Су	КС	Об-Ос	Пт	От	ГР	Эа
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
Города и поселки городского типа	20	15	1	1	1	1		1	1						
Сельские населенные пункты	15	12	2	2			1								
Всего по СЗФО	**35**	**27**	**3**	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**						
Города и посёлки городского типа	9	5				3				1					
Сельские населенные пункты	7	2				2				3					
Всего по ЦФО	**16**	**7**				**5**				**4**					
Города и поселки городского типа	16	16	1	2		2							1		
Сельские населенные пункты	16	10	6												
Всего по ЮФО	**32**	**25**	**7**	**2**		**2**							**1**		
Города и посёлки городского типа	7	7													
Сельские населённые пункты	15	10									1	4			
Всего по СКФО	**22**	**17**									**1**	**4**			
Города и поселки городского типа	15	11				4				2			2		
Сельские населенные пункты	9	7								2					
Всего по ПФО	**24**	**18**				**4**				**4**			**2**		
Города и поселки городского типа	4	1				3									
Сельские населенные пункты	4	1				1								2	
Всего по УрФО	**8**	**2**				**4**								**2**	
Города и поселки городского типа	32	2				1						27		2	
Сельские населенные пункты	21	2										9		8	2
Всего по СФО	53	4				1						36		10	2
Города и поселки городского типа	5	1				1		3							
Сельские нас. пункты	1							1							
Всего по ДФО	**6**	**1**				**1**		**4**							
Города и поселки городского типа	108	58	2	3	1	15		4	1	3		27	3	2	
Сельские населенные пункты	88	44	8	2		3	1	1		5	1	13		10	2
Всего по РФ	**196**	**102**	**10**	**5**	**1**	**18**	**1**	**5**	**1**	**8**	**1**	**40**	**3**	**12**	**2**

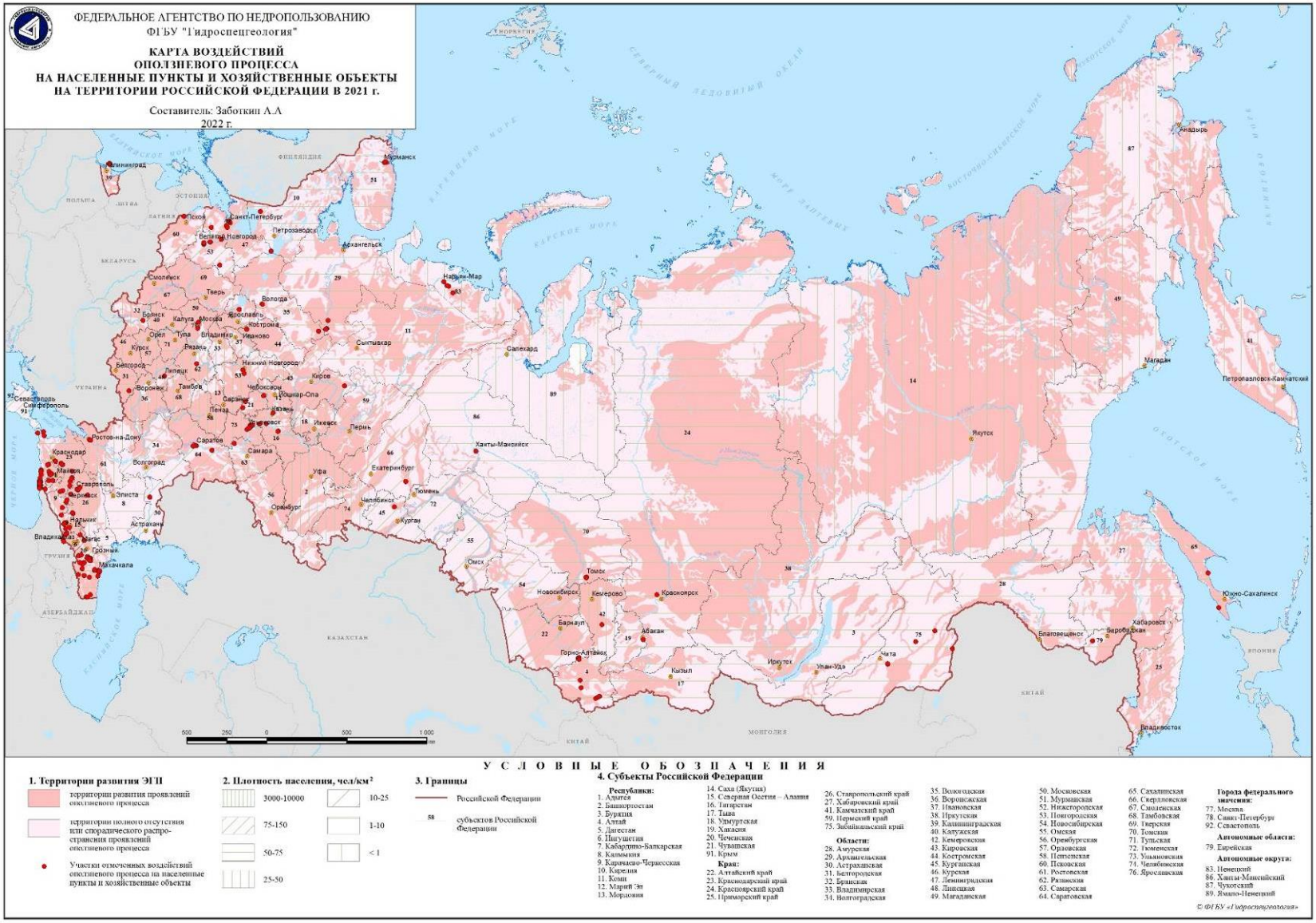


Рис. 2.3.2. Карта воздействий оползневого процесса на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Российской Федерации в 2021 г.

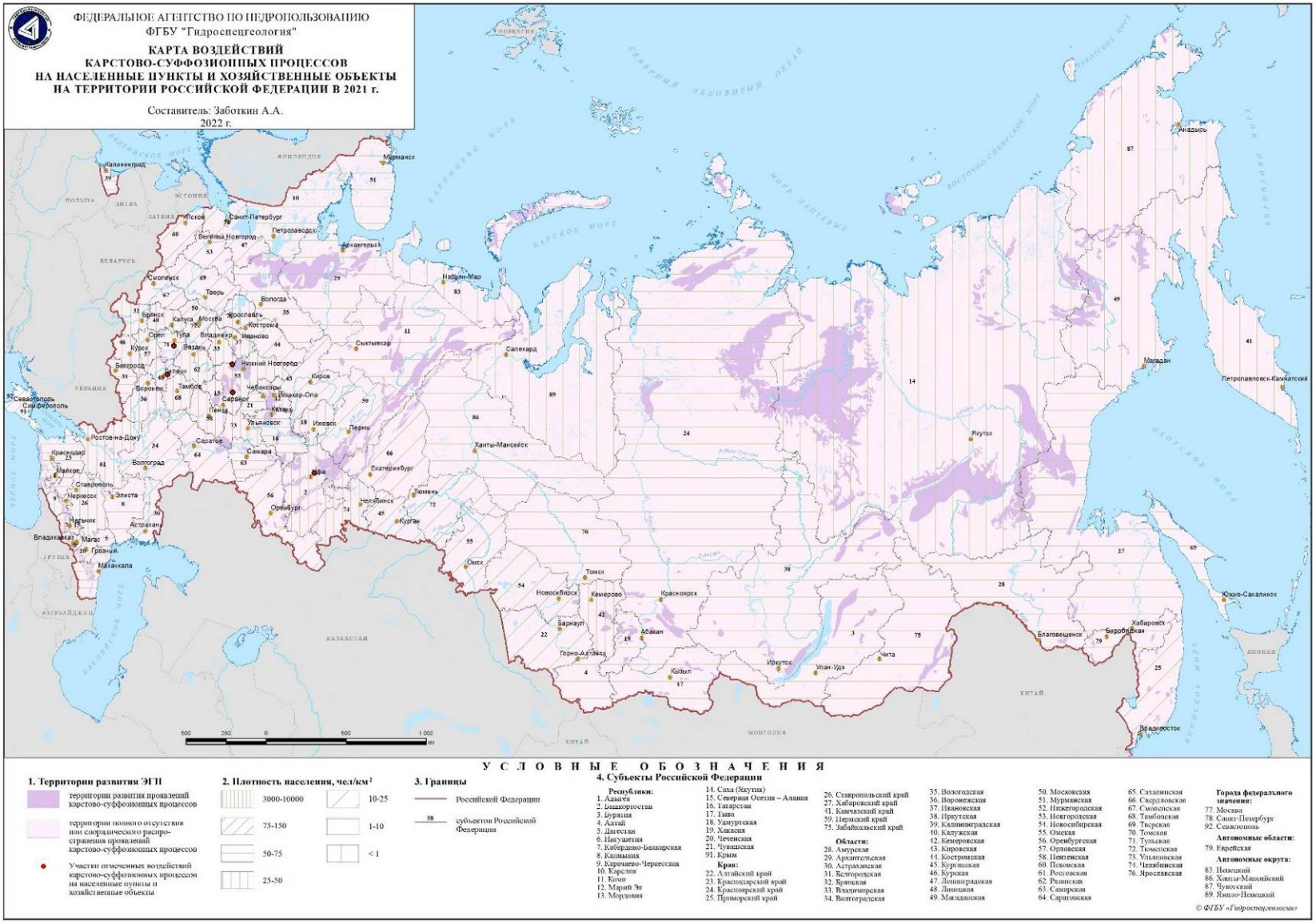


Рис. 2.3.3. Карта воздействий карстово-суффозионного процесса на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Российской Федерации в 2021 г.

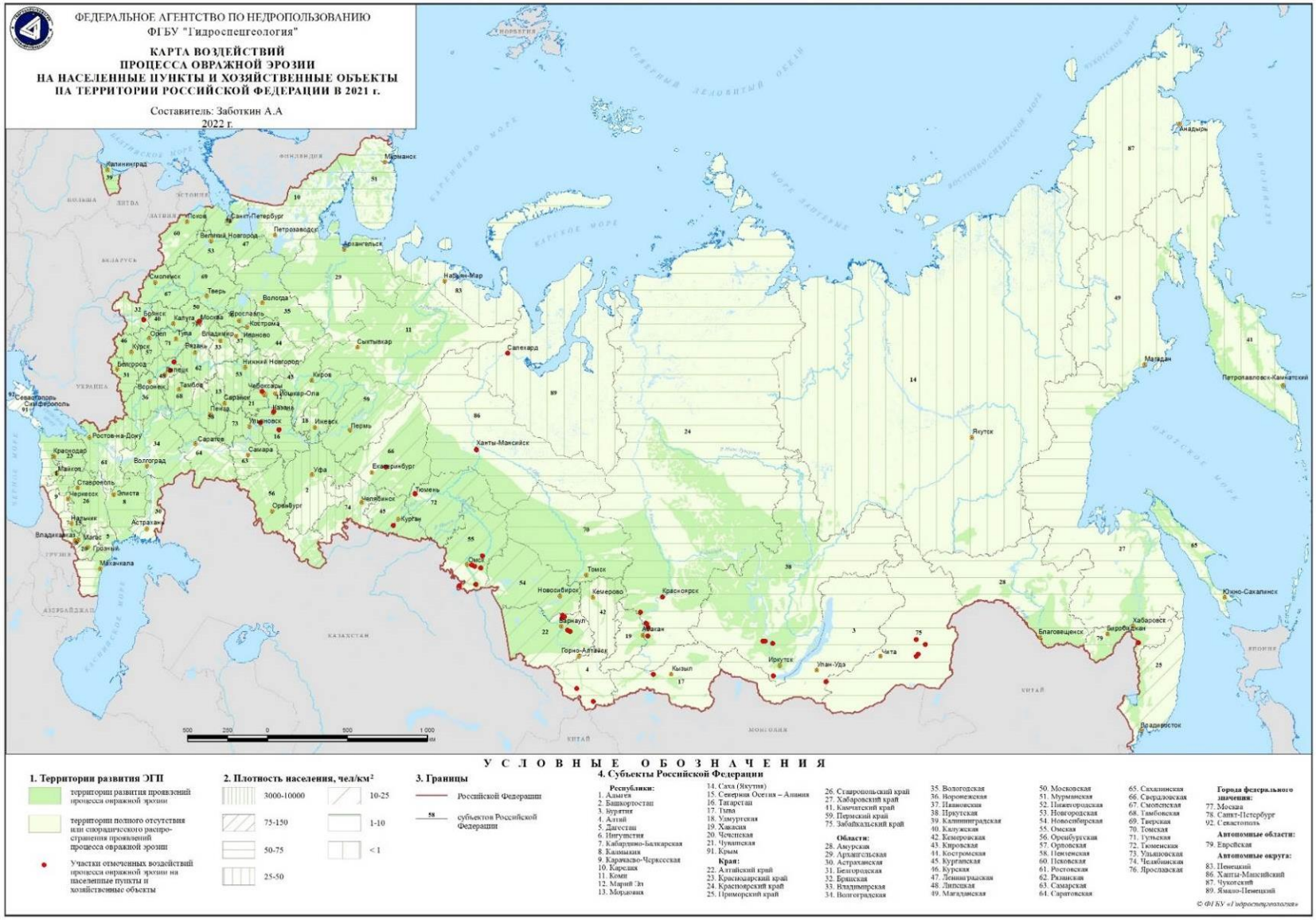


Рис. 2.3.4. Карта воздействий процесса овражной эрозии на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Российской Федерации в 2021 г.

Воздействие ЭГП на линейные транспортные сооружения и коммуникации. Объекты транспорта и коммуникаций, по данным мониторинга, подверглись воздействию опасных ЭГП на участках суммарной протяженностью около 58,9 км, в том числе: около 0,9 км газопроводов, 1,14 км водоводов, 13 км железных дорог, 42,1 км автодорог, 1,72 км ЛЭП, 0,015 км каналов (рис. 2.3.5, табл. 2.3.2).

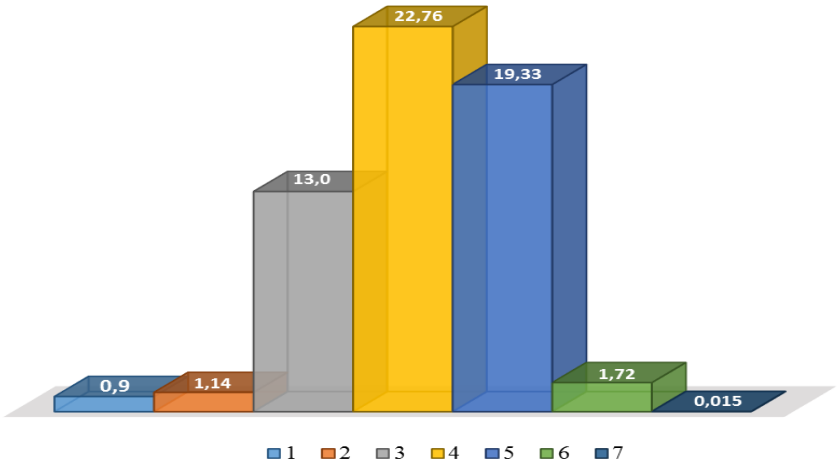


Рис. 2.3.5. Протяженность (км) участков линейных сооружений на территории Российской Федерации, подвергшихся воздействию ЭГП в 2021 г.

1 – газопроводы; 2 – водоводы; 3 – железные дороги; 4 – шоссейные дороги; 5 – дороги без покрытия; 6 – ЛЭП, 7 – каналы.

Наиболее подверженными воздействию различных ЭГП оказались объекты транспорта и коммуникаций на территории Приволжского и Южного федеральных округов (табл. 2.3.4).

Таблица 2.3.2

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП 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	Пр	Об	Су	Эо	Эа	Об-Ос	КС	От	ГР	Эп	Ос
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**
Водоводы	0,000001				0,000001								
Железные дороги	0,0003			0,00025									
Автодороги с твердым покрытием	0,056	0,056											
Автодороги без покрытия	1,005	0,960	0,045		0,00003								
ЛЭП	0,045		0,045										
Всего по СЗФО	**1,1058**	**1,0155**	**0,09**	**0,00025**	**0,00003**								
Автодороги с твердым покрытием	0,115	0,107				0,008							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Автодороги без покрытия	0,021	0,018				0,003							
ЛЭП	0,005	0,005											
Всего по ЦФО	**0,141**	**0,13**				**0,011**							
Газопроводы	0,34	0,34											
Водоводы	0,65	0,65											
Автодороги с твердым покрытием	7,06	6,775				0,02							0,265
Автодороги без покрытия	11,544	1,072				0,3	10,172						
ЛЭП	0,35	0,35											
Всего по ЮФО	**19,944**	**9,187**				**0,32**	**10,172**						**0,265**
Газопроводы	0,12	0,12											
Водоводы	0,375	0,375											
Автодороги с твердым покрытием	4,845	2,194						2,651					
Автодороги без покрытия	2,841	0,428						2,413					
ЛЭП	0,4	0,4											
Каналы	0,015	0,015											
Всего по СКФО	**8,5960**	**3,532**						**5,064**					
Газопроводы	0,135	0,135											
Водоводы	0,115	0,115											
Железные дороги	13								0,5	12,5			
Автодороги с твердым покрытием	3,665	0,45				1			0,075	2,14			
Автодороги без покрытия	2,31	1,1								1,21			
Линии ЛЭП	0,751	0,65				0,001			0,1				
Всего по ПФО	**19,976**	**2,45**				**1,001**			**0,675**	**15,85**			
Автодороги без покрытия	0,09										0,09		
Всего по Ур-ФО	**0,090**										**0,09**		
Железные дороги	0,01	0,01											
Автодороги с твердым покрытием	1,055	1,025				0,03							
Автодороги без покрытия	0,918	0,225				0,135					0,175	0,383	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Всего по СФО	**1,983**	**1,26**				**0,165**					**0,175**	**0,383**	
Газопроводы	0,3	0,25				0,05							
Автодороги с твердым покрытием	5,965	3,221			0,019	1,271						0,504	0,95
Автодороги без покрытия	0,603			0,016		0,099						0,028	0,460
ЛЭП	0,164					0,164							
Всего по ДВФО	**7,032**	**3,471**		**0,016**	**0,019**	**1,584**						**0,532**	**1,41**
Газопроводы	0,9	0,845				0,05							
Водоводы	1,14	1,14			0,0000013								
Железные дороги	13,0	0,01		0,0003					0,5	12,5			
Автодороги с твердым покрытием	22,76	13,83			0,019	2,33		2,65	0,08	2,14		0,5	1,22
Автодороги без покрытия	19,33	3,8	0,05	0,02	0,00003	0,54	10,17	2,41		1,21	0,27	0,41	0,46
Лэп	1,72	1,405	0,045			0,165			0,1				
Каналы	0,015	0,015											
Всего по РФ	**58,868**	**21,046**	**0,09**	**0,016**	**0,019**	**3,081**	**10,172**	**5,064**	**0,675**	**15,850**	**0,265**	**0,915**	**1,675**

Воздействие опасных ЭГП на земли сельскохозяйственного назначения, лесных угодий и природоохранных зон. В 2021 г. по данным мониторинга воздействию опасных ЭГП подверглись земли различного назначения на площади около 13,98 км². Площадь сельскохозяйственных угодий, испытавших воздействие ЭГП, составила около 10,49 км², природоохранных зон – около 2,14 км², земель лесного фонда – около 0,084 км², а земель водного фонда – около 1,22 км^2 (рис. 2.3.6., табл. 2.3.3).

Наибольшему воздействию ЭГП подверглись земли сельскохозяйственного назначения в Республике Калмыкия, а также особо охраняемых территорий и объектов в Красноярском крае.

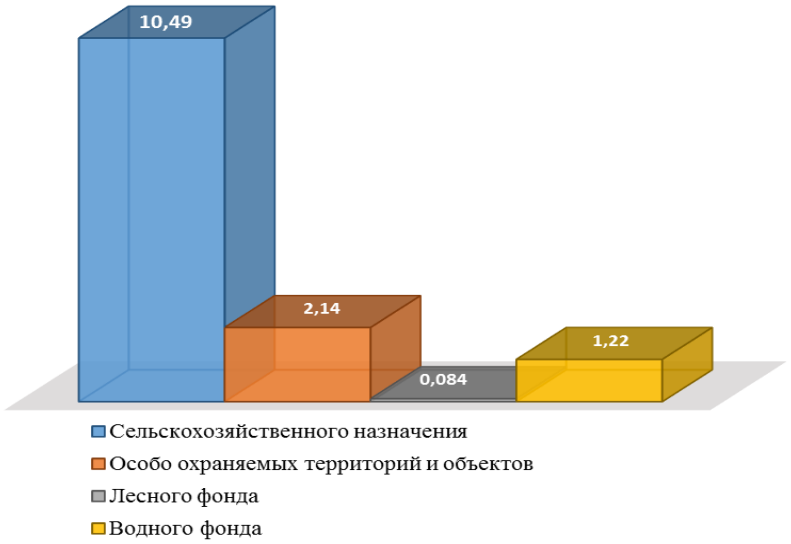


Рис. 2.3.6. Площадь (км²) земель сельскохозяйственного назначения, лесных угодий и природоохранных зон на территории Российской Федерации, подвергшихся воздействию опасных ЭГП в 2021 г.

Таблица 2.3.3

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения

Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, км^2								
	Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП							
		Оп	Об	Эо	Эа	Пт	Ка	От	ГР
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Сельскохозяйственного назначения	0,017	0,017							
Особо охраняемых территорий и объектов	0,013	0,003	0,009						
Водного фонда	0,216	0,216							
Всего по СЗФО	**0,241**	**0,231**	**0,009**						
Сельскохозяйственного назначения	0,00001			0,00001					
Особо охраняемых территорий и объектов	0,00001			0,00001					
Всего по ЦФО	**0,00002**			**0,00002**					
Сельскохозяйственного назначения	10,301	0,125			10,176				
Особо охраняемых территорий и объектов	0,12602	0,126						0,00002	
Водного фонда	0,00207	0,00207							
Всего по ЮФО	**10,429**	**0,253**			**10,176**			**0,00002**	
Сельскохозяйственного назначения	0,0294	0,0230				0,0064			
Лесного фонда	0,0818	0,0818							
Всего по СКФО	**0,1112**	**0,1048**				**0,0064**			
Сельскохозяйственного назначения	**0,05**			0,050			0,00008		
Всего по ПФО	**0,05**			**0,050**			**0,00008**		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сельскохозяйственного назначения	0,0017	0,00017		0,00148					0,000055
Всего по УрФО	**0,0017**	**0,00017**		**0,00148**					**0,000055**
Сельскохозяйственного назначения	0,1368	0,1177		0,002	0,016				0,0009
Особо охраняемых территорий и объектов	2,0					2			
Лесного фонда	0,002	0,0004							0,0016
Водного фонда	0,0003								0,0003
Всего по СФО	**2,1391**	**0,1181**		**0,002**	**0,016**	**2**			**0,0028**
Сельскохозяйственного назначения	0,0002			0,0002					
Особо охраняемых территорий и объектов									
Лесного фонда									
Водного фонда	1	1							
Всего по ДФО	**1**	**1**		**0,0002**					
Сельскохозяйственного назначения	10,49	0,28		0,004	10,19	0,0064			0,001
Особо охраняемых территорий и объектов	2,14	0,13	0,01	0,00001		2		0,00002	
Лесного фонда	0,084	0,0822							0,0016
Водного фонда	1,22	1,22							0,0003
Всего по РФ	**13,9772**	**1,7126**	**0,0094**	**0,0539**	**10,19**	**2,0064**	**0,0001**	**0,00002**	**0,0029**

Особенности воздействий опасных ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты в 2021 г. характеризуются далее по территориям федеральных округов Российской Федерации.

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействию различных типов опасных ЭГП подверглось 35 населенных пунктов, в том числе 20 городов и поселков городского типа и 15 сельских населенных пунктов. Населенные пункты подвергались воздействию оползневого, обвального, и осыпного процессов, процессов подтопления, овражной эрозии и суффозии, а также комплекса криогенных процессов. (табл. 2.3.1, 2.3.4).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 1,1 км. Наибольшее воздействие оказал оползневой процесс на автодороги без покрытия в Архангельской области (табл. 2.3.2, 2.3.4).

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, составила 0,241 км². В результате воздействия оползневого процесса пострадали земли водного фонда в Калининградской области (табл. 2.3.3, табл. 2.3.4).

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействию различных типов опасных ЭГП подверглись 23 населенных пункта, в том числе 16 городов и поселков городского типа и 7 сельских населенных пунктов. Населенные пункты подверглись воздействию, главным образом оползневого процесса (7). Наибольшее количество населенных пунктов, подвергшихся воздействию опасных ЭГП, зафиксировано в Брянской (4) и Липецкой (3) областях. (табл. 2.3.1, табл. 2.3.4).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 0,14 км. Среди объектов, испытавших воздействие оползневого процесса и процесса овражной эрозии, пострадали автодороги с покрытием и без в нескольких субъектах округа (табл. 2.3.2, 2.3.4).

Общая площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 0,00002 км². Отмечалось негативное воздействие процесса овражной эрозии на земли различного назначения. Воздействию опасных ЭГП подверглись, главным образом земли особо охраняемых природных территорий (0,000014 км²). Воздействие зафиксировано в Брянской и Липецкой областях (табл. 2.3.3, 2.3.4).

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействию различных типов опасных ЭГП подверглись 32 населенных пунктов, из них – 16 городов и поселков городского типа и 16 сельских населенных пункта. (табл. 2.3.1, 2.3.4). Отмечалось негативное воздействие, в основном, оползневого процесса. Более всего населенные пункты подверглись воздействию ЭГП в Краснодарском крае (17).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 19,95 км. Сооружения подверглись воздействию эолового (10,49 км) и оползневого (9,187) процессов. Наибольшее воздействие отмечалось в Республиках Крым и Калмыкия. Больше всего пострадали автодороги без покрытия (11,54 км) (табл. 2.3.2, табл. 2.3.4).

Общая площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 10,43 км². Воздействию эолового процесса подверглись земли сельскохозяйственного назначения (10,176 км²) в Республике Калмыкия (табл. 2.3.3, 2.3.4).

СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействию различных типов опасных ЭГП подверглись 22 населенных пункта, из них – 7 города и поселки городского типа и 15 – сельские населенные пункты. Подавляющее большинство населенных пунктов пострадало от оползневого процесса (17). Наибольшее количество населенных пунктов, подвергшихся воздействию ЭГП, зафиксировано В Карачаево-Черкесской Республике (табл. 2.3.1, 2.3.4).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 8,6 км. Больше всего пострадали автодороги с твердым покрытием (4,85 км) и автодороги без покрытия (2,84 км) (табл. 2.3.2, табл. 2.3.4). Воздействие на линейные сооружения оказали оползневой и обвально-осыпные процессы. Наибольшее воздействие опасных ЭГП отмечено в Республике Северная Осетия – Алания (4,7 км).

Общая площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 0,11 км². Подавляющая часть земель пострадала от оползневого процесса. Воздействие процесса подтопления отмечалось на земли лесного фонда (0,082 км^2) в Ставропольском крае (табл. 2.3.3, 2.3.4).

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействию опасных ЭГП подверглись 24 населенных пункта, в том числе 15 городов и поселков городского типа и 9 сельских населенных пунктов (табл. 2.3.1, 2.3.4). Наибольшее количество населенных пунктов пострадало от оползневого процесса (18). Наибольшее количество населенных пунктов, подвергшихся негативному воздействию опасных ЭГП, выявлено в Нижегородской области (5).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 19,98 км. Больше всего пострадали железные округа (13 км) (табл. 2.3.2, 2.3.4). Воздействие оказал, в основном, процесс оседания и обрушения поверхности над горными выработками. Наибольше воздействие отмечено в Пермском крае (15,85 км).

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, составила 0,05 км². Воздействию процесса овражной эрозии подверглись земли сельскохозяйственного назначения в Оренбургской области (0,05 км^2). (табл. 2.3.3, 2.3.4).

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Воздействию опасных ЭГП подверглись 8 населенных пунктов, в том числе 4 города и поселка городского типа и 4 сельских населенных пункта. Наибольшее воздействие на населенные пункты оказал процесса овражной эрозии (5). Наибольшее количество населенных пунктов, подвергшихся воздей-

ствию опасных ЭГП, зафиксировано на территории Тюменской области (3). (табл. 2.3.1, 2.3.4).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 0,09 км, объектами воздействий комплекса гравитационных процессов стали только автодороги без покрытия, на территории Тюменской области.

Общая площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 0,0017 км². Воздействию процесса овражной эрозии подверглись земли сельскохозяйственного назначения в Свердловской области (табл. 2.3.3, 2.3.4).

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Всего на территории округа воздействию опасных ЭГП подверглись 53 населенных пункта, из них – 32 города и поселка городского типа, и 21 сельский населенный пункт. Преимущественно, воздействие отмечалось на территории Новосибирской области (11). Наибольшее количество населенных пунктов испытало негативное воздействие процесса подтопления (36) (табл. 2.3.1, 2.3.4).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 1,98 км. Негативному воздействию опасных ЭГП подверглись автодороги без покрытия (1,05 км) и автодороги с твердым покрытием (0,92 км) (табл. 2.3.2, табл. 2.3.4). Основная часть автодорог, подвергшихся главным образом, воздействию оползневого процесса (0,96 км), приходится на территорию Республики Алтай.

Общая площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 2,14 км². Наибольшему воздействию в пределах округа подверглись земли особо охраняемых природных территорий (2 км²) от процесса подтопления в Красноярском крае (табл. 2.3.3, 2.3.4).

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ. Всего на территории округа воздействию опасных ЭГП подверглись 6 населенных пунктов, в том числе 5 городов и поселков городского типа и 1 сельский населенный пункт. В основном, населенные пункты подвергались воздействию процесса подтопления (табл. 2.3.1, 2.3.4) в Республике Бурятия (3).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 7,03 км. Наибольшее негативное воздействие оказали на автодороги с твердым покрытием оползневой (3,22 км) процесс, и процесс овражной эрозии (1,27 км) (табл. 2.3.2, 2.3.4). Главным образом негативное воздействие отмечалось в Приморском крае.

Общая площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 1 км². Наибольшему воздействию в пределах округа подверглись земли водного фонда (1 км²), пострадавшие от оползневого процесса, на территории Сахалинской области. (табл. 2.3.3, 2.3.4).

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 2.3.4.

Таблица 2.3.3

Характеристики выявленных воздействий опасных ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Российской Федерации в 2021 г.

Субъект Российской Федерации	Населенные пункты		Линейные сооружения, км							Земли, км²			
	города и поселки городского типа	сельские населенные пункты	газопроводы	водоводы	железные дороги	автодороги с твердым покрытием	автодороги без покрытия	ЛЭП	каналы	сельскохозяйственного назначения	особо охраняемых территорий и объектов	лесного фонда	водного фонда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Республика Карелия		2								0,0097			0,0045
Республика Коми	1												
Архангельская область	2	4					0,72						
Вологодская область	1	1					0,24						0,006
Калининградская область	1	2											0,206
Ленинградская область	3	1				0,032	0,045	0,045					
Мурманская область	3	2			0,00025	0,0001497							
Новгородская область	3	2								0,008	0,003		
Псковская область	4	1									0,00951		
г. Санкт-Петербург	1			0,000001		0,00010944	0,00003						0,0004

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ненецкий АО	1					0,023							
Всего по СЗФО	20	15		0,000001	0,00025	0,056	1,005	0,045		0,017	0,013		0,2165
Белгородская область		1						0,005					
Брянская область	4					0,01					0,00001		
Владимирская область													
Воронежская область													
Ивановская область													
Калужская область													
Костромская область	1						0,018						
Курская область													
Липецкая область		3					0,003			0,00001			
г. Москва	2					0,005							
Московская область	1												
Орловская область													
Рязанская область		1											
Смоленская область													
Тамбовская область													
Тверская область													
Тульская область		2											
Ярославская область	1					0,1							
Всего по ЦФО	9	7				0,115	0,021	0,005		0,00001	0,00001		
Республика Адыгея						0,3							
Республика Калмыкия							10,172			10,176			
Республика Крым	6					4,789	1,352				0,00002		0,0008
Краснодарский край	8	9	0,34	0,65		1,971	0,02	0,35		0,125	0,126		0,00128

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Астраханская область		3											
Волгоградская область		3											
Ростовская область	1	1											
г. Севастополь	1					0,01							
Всего по ЮФО	16	16	0,34	0,65		7,07	11,544	0,35		10,301	0,126		0,002
Республика Дагестан	2	3		0,3		1,171	0,35	0,4	0,015				
Республика Ингушетия	1					0,108							
Кабардино-Балкарская Республика			0,1			0,5	0,22						
Карачаево-Черкесская Республика		6				0,015	0,002			0,0064			
Республика Северная Осетия-Алания						2,56	2,13			0,023			
Ставропольский край	3	2	0,02	0,05		0,308	0,03					0,082	
Чеченская Республика	1	4		0,025		0,183	0,109						
Всего по СКФО	7	15	0,12	0,375		4,845	2,841	0,4	0,015	0,0294		0,082	
Республика Башкортостан	1												
Республика Марий Эл													
Республика Мордовия													
Республика Татарстан	4					0,2	0,6						
Удмуртская Республ-													

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
лика													
Чувашская Республика	2	1						0,001					
Пермский край	2				12,5	2,14	1,21						
Кировская область		1				0,05							
Нижегородская область	1	4				0,025	0,1			0,00008			
Оренбургская область						1				0,050			
Пензенская область													
Самарская область	2		0,13		0,5	0,05	0,3	0,7					
Саратовская область	2		0,005	0,055		0,2	0,1	0,05					
Ульяновская область	1	3		0,06									
Всего по ПФО	15	9	0,135	0,115	13	3,665	2,31	0,751		0,0501			
Курганская область										0,00008			
Свердловская область		2								0,00157			
Тюменская область	1	2					0,09			0,0001			
Челябинская область													
ХМАО-Югра	2												
ЯНАО	1												
Всего по УФО	4	4					0,09			0,0017			
Республика Алтай	1	6				0,495	0,46			0,1186			
Республика Тыва		2					0,458						
Республика Хакасия	4	1				0,53							
Алтайский край										0,0003			
Красноярский край	5	1				0,03				0,0009	2		
Иркутская область	4	2								0,0165		0,00002	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Кемеровская область-Кузбасс	4	5										0,0004	0,0003
Новосибирская область	9	2										0,0016	
Омская область	3	1								0,0004			
Томская область	2	1			0,01								
Всего по СФО	32	21			0,01	1,055	0,918			0,1368	2	0,002	0,0003
Республика Бурятия	2	1				0,004	0,028			0,0002			
Забайкальский край	2					0,75							
Хабаровский край						0,9							
Амурская область													
Еврейская автономная область						0,1							
Сахалинская область	1												1
Камчатский край			0,3										
Приморский край						4,21	0,575	0,164					
Всего по ДФО	5	1	0,3			5,965	0,603	0,164		0,0002			1
Всего по РФ	108	88	0,895	1,14	13,01	22,771	19,332	1,715	0,015	10,537	2,139	0,084	1,219

4. ОЦЕНКА ОПРАВДЫВАЕМОСТИ ПРОГНОЗОВ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Прогноз опасных ЭГП для территории Российской Федерации представляет собой регламентную продукцию ГМСН.

Прогнозирование опасных 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.

На 2021 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 2021 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** – процессов криогенного комплекса (термокарстовый, деградация ММП) на территории Республики Коми.

Высокая активность прогнозировалась:

- в **Северо-Западном федеральном округе –** процессов криогенного комплекса (термокарстовый, деградация ММП и криогенное пучение) в Республика Коми, а также оползневого процесса – в Мурманской области;
- в **Северо-Кавказском федеральном округе –** обвально-осыпных процессов (Республика Дагестан);
- в **Приволжском федеральном округе** – процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками (Пермский край);
- в **Уральском федеральном округе** – процесса овражной эрозии на локальных участках в весенний период (на территории Курганской и Свердловской областей, а также Ханты-Мансийского автономного округа – Югры); карстово-суффозионных процессов и процесса подтопления в весенний период на территории Свердловской области; оползневого процесса при аномальных метеоусловиях (на территории Свердловской области и Ханты-Мансийского автономного округа – Югры); комплекса гравитационных процессов на локальных участках (Челябинская область); суффозионного процесса при аномальных метеоусловиях – на территории Ханты-

Мансийского автономного округа – Югры; процессов криогенного комплекса (термоэрозионный, термоабразионный, термокарстовый и солифлюкционный) – в пределах Ямало-Ненецкого автономного округа.

- в **Сибирском федеральном округе –** процесса подтопления (Новосибирская область).

Оценка оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории Российской Федерации выполнена на основе сопоставления и анализа прогнозных оценок и результатов мониторинговых наблюдений в 2021 г. (табл. 2.4.1).

Таблица 2.4.1

Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП

Сокращенные обозначения типов опасных 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

Прочие процессы:
Пт – подтопление
Эа – эоловая аккумуляция
Де – дефляция
От – оседание и обрушение поверхности над горными выработками

Тип ЭГП	Кол-во прогнозов	Оправдываемость, %					
		Оправдался хорошо		Оправдался удовлетворительно		Не оправдался	
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
1	2	3	4	5	6	7	8
Северо-Западный федеральный округ							
Оп	10	3	30	6	60	1	10
Эо	1	1	100				
Тк	1			1	100		
Пу	1	1	100				
Деградация ММП	1	1	100				
Пт	1	1	100				
Су	1			1	100		
Де	1	1	100				
Об	1			1	100		
Об-Ос	1			1	100		
Всего по СЗФО	**19**	**8**	**42**	**10**	**53**	**1**	**5**

1	2	3	4	5	6	7	8
Центральный федеральный округ							
Оп	18	14	78	4	22		
КС	12	11	92	1	8		
Эо	10	8	82	2	18		
Всего по ЦФО	**41**	**33**	**82**	**8**	**18**		
Южный федеральный округ							
Оп	6	3	50	3	50		
Эа	1	1	100				
Пт	1	1	100				
Об	6	5	83	1	17		
Ос	1	1	100				
Эо	1	1	100				
Ка	1	1	100				
Всего по ЮФО	**17**	**13**	**90**	**4**	**10**		
Северо-Кавказский федеральный округ							
Об-Ос	6	6	100				
Оп	7	6	86	1	14		
Пт	1			1	100		
Всего по СКФО	**14**	**12**	**62**	**2**	**38**		
Приволжский федеральный округ							
Ка	1	1	100				
Оп	11	7	64	4	36		
Эо	6	4	67	2	33		
От	1	1	100				
КС	2	1	50	1	50		
Об-Ос	1			1	100		
Всего по ПФО	**22**	**14**	**64**	**8**	**36**		
Уральский федеральный округ							
Оп	3	1	33	2	67		
Су	4	1	25	3	75		
Эо	5	1	20	3	60	1	20
От	1	1	100				
КС	2			2	100		
Об	1	1	100				
Ос	1	1	100				
Пт	4	1	25	3	75		
ГР	3	1	33	2	67		
КР	1			1	100		
Всего по УрФО	**25**	**8**	**32**	**16**	**64**	**1**	**4**
Сибирский федеральный округ							
ГР	7	6	86	1	14		

1	2	3	4	5	6	7	8
Оп	7	6	86	1	14		
Об	2	2	100				
Ос	2	2	100				
Эо	7	4	57	3	43		
Эп	1	1	100				
Пт	6	4	67	2	33		
Эа	1			1	100		
Де	1			1	100		
Всего по СФО	**34**	**25**	**74**	**9**	**26**		
Дальневосточный федеральный округ							
Пт	4	3	75	1	25		
Эо	4			2	50	2	50
Пу	1	1	100				
Тк	1	1	100				
Ос	9	6	67	3	33		
Об	8	4	50	3	38	1	13
Оп	8	5	63	3	38		
КР	2	2	100				
ГР	1	1	100				
Эа	1			1	100		
Всего по ДвФО	**39**	**23**	**59**	**13**	**33**	**3**	**8**
Всего по РФ	**211**	**136**	**63**	**69**	**35**	**5**	**2**

По критерию «прогноз оправдался хорошо»[6] наиболее высокой по округам была оправдываемость прогнозов:

- в Центральном федеральном округе – карстово-суффозионных процессов;
- в Северо-Западном федеральном округе – процессов овражной эрозии, криогенного пучения, деградации ММП, подтопления, а также дефляции;
- в Приволжском федеральном округе – карстового процесса, а также процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками;
- в Южном федеральном округе – процессов эоловой аккумуляции, овражной эрозии и подтопления, а также осыпного и карстового процессов;
- в Северо-Кавказском федеральном округе – обвально-осыпных процессов;
- в Уральском федеральном округе – процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками, а также обвального и осыпного процессов;
- в Сибирском федеральном округе – обвального и осыпного процессов, а также процесса плоскостной эрозии;
- в Дальневосточном федеральном округе – термокарстового процесса и процесса криогенного пучения, а также криогенного и гравитационного комплексов.

[6] Степень наблюдавшейся активности процесса полностью соответствовала прогнозировавшейся.

По критерию «прогноз оправдался хорошо + удовлетворительно»[7] оправдываемость по округам составила:

- Центральный федеральный округ – 100 %;
- Северо-Западный федеральный округ – 95 %;
- Приволжский федеральный округ – 100 %;
- Южный федеральный округ – 100 %;
- Северо-Кавказский федеральный округ – 100 %;
- Уральский федеральный округ – 96%;
- Сибирский федеральный округ – 100 %;
- Дальневосточный федеральный округ – 92 %.

Для всей территории Российской Федерации наиболее высокой была оправдываемость прогнозов деградации ММП (100 %), карстового процесса (100 %), процессов криогенного пучения (100 %), плоскостной эрозии (100 %), а также процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками (100 %);

Несколько ниже была оправдываемость прогнозов осыпного процесса (89 %), комплекса гравитационных процессов (73 %) и обвального процесса (67 %).

Наиболее низкой оправдываемостью характеризуется прогноз процесса овражной эрозии в Дальневосточном федеральном округе.

По всему комплексу опасных ЭГП, по критерию «прогноз оправдался хорошо + удовлетворительно», оправдываемость прогнозов составила 98 % (табл. 2.4.1).

[7] Наблюдавшаяся активность процесса отличалась от прогнозировавшейся на одну градацию степени активности.

ЧАСТЬ 3
ЭНДОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

- ОЦЕНКА СЕЙСМОГЕОДИНАМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ И СТЕПЕНИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ

Землетрясения и связанные с ними деформации земной поверхности в виде трещинообразования, обвалов, оползней и других геологических явлений представляются наиболее опасными для населения и объектов хозяйственной деятельности. В России свыше 26% территории является сейсмоопасной, где возможны сейсмические сотрясения с интенсивностью (I_0) 7 баллов и выше. Из них свыше 15% занимают наиболее опасные 8-10 бальные зоны. 20 млн. человек находятся в условиях возможной угрозы сильных землетрясений. В сейсмоопасных регионах России расположено около 3 тысяч городов и поселков, 100 крупных гидроэлектростанций и теплоэлектростанций, 5 атомных электростанций, большое количество предприятий повышенной экологической опасности.

В Российской Федерации основными сейсмоактивными являются Северо-Кавказский, Алтае-Саянский, Байкальский и Дальневосточный регионы, в пределах которых происходят сильные землетрясения, иногда с катастрофическими последствиями.

За последнее столетие в этих регионах произошли некоторые сильные сейсмические события.

Северный Кавказ

Составная часть Крым-Кавказ-Копетдагской зоны Иран-Кавказ-Анатолийского сейсмоактивного региона. Сильные землетрясения: в Дагестане (1971 г., M=6.6, I_0=8-9 баллов), в Чечне (1976 г., M=6.2, I_0=8-9 баллов).

Алтай и Саяны

Один из наиболее сейсмоактивных внутриконтинентальных регионов мира. Сильные землетрясения: в Кош-Агачском районе Республики Алтай (2003г., M=7.5, I_0=9-10 баллов), в Республике Тыва (2011-2012 гг. M=6.5-6.7)

Байкальская рифтовая зона

Байкальский рифт (впадина в земной коре) расположен на стыке Амурской и Евроазиатской литосферных плит. Это одна из самых сейсмоактивных зон России. Сильные землетрясения: Мондинское (1950 г., M=7.1, I_0=9 баллов), Муйское (1957 г., M=7.7, I_0=10 баллов), Среднебайкальское (1959 г., M=6.9, I_0=9 баллов)

Приамурье и Приморье

Характеризуются умеренной сейсмичностью. Сильные землетрясения: на севере Амурской области (1967 г., M=7.0, I_0=9 баллов)

Сахалин

Расположен на границе Китайской и Охотоморской плит. Сильные землетрясения: Нефтегорское (1995 г., M=7.5, I_0=9-10 баллов), Монеронское (1971 г., M=7.5, I_0=7 баллов), Углегорское (2000 г., M=7.1, I_0=9 баллов)

Курило-Камчатская зона

Часть Тихоокеанского огненного кольца, которое характеризуется повышенным вулканизмом и сейсмичностью. Сильные землетрясения: в сравнительно узкой полосе между океаническим желобом, Камчаткой и Курильскими островами (1737, 1780, 1792, 1841, 1918, 1923, 1952, 1958, 1963, 1969, 1994, 1997 гг. и др., M=8.0-8.5, I_0=10-11 баллов). Многие сопровождались мощными цунами.

Чукотка и Корякское нагорье

Сильные землетрясения: Хаилинское землетрясение (1991 г., M=7.0, I_0=8-9 баллов). В Корякском нагорье (2006 г., M=7.8, I_0=9-10).

Мониторинг опасных эндогенных геологических процессов (ЭнГП) является подсистемой государственного мониторинга состояния недр (ГМСН). Подсистема мониторинга опасных эндогенных геологических процессов предназначена для оперативного контроля за изменением напряженно-деформированного состояния горных пород сейсмоактивных зон с целью прогноза сильных землетрясений. Согласно приказу МПР РФ от 21.05.2001 №433 подсистема одновременно является составной частью федеральной системы сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений (ФССН).

Мониторинг опасных эндогенных геологических процессов основан на технологии гидрогеодеформационного (ГГД) мониторинга и оценке напряженно-деформированного состояния геологической среды. ГГД мониторинг базируется на открытом *«Явлении глобально распространенных быстро протекающих пульсационных изменений в гидросфере, обусловленном способностью последней реагировать на изменения напряженно-деформированного состояния литосферы»* (Гидрогеологический эффект Вартаняна – Куликова, диплом открытия № 273, от 1982 г.).

Данные ГГД мониторинга включают в себя почасовые замеры уровней подземных вод, атмосферного давления, электропроводимости и температуры воды в наблюдательных скважинах. Совокупность информации, получаемой по разным параметрам ГГД поля, данным геодинамических полигонов (сейсмологические данные, газгидрогеохимические (объемная активность радона), данные наблюдений за естественным импульсным электромагнитным полем Земли) и другой дополнительной информации позволяет оценивать геодинамическое состояние недр и степень сейсмической опасности в районе ведения мониторинга.

Мониторинг опасных эндогенных геологических процессов на территории сейсмоопасных регионов России осуществлялся с применением телеметрических средств измерения и передачи данных по каналам сотовой и спутниковой связи, установленных в наблюдательных скважинах и на пунктах наблюдений за газгидрогеохимическими и геофизическими полями.

По результатам ведения мониторинга эндогенных геологических процессов осуществляется оценка сейсмогеодинамического состояния геологической среды и степени сейсмической опасности в сейсмоактивных регионах Российской Федерации.

Объектами мониторинга опасных эндогенных геологических процессов являются сейсмоактивные зоны и геодинамически активные участки недр, сопряженные с техногенными объектами, испытывающими непосредственное воздействие или находящиеся в зоне потенциальной опасности.

Под сейсмогеодинамическим состоянием геологической среды понимается характер изменения во времени и пространстве напряженно-деформированного состояния горных пород земной коры под воздействием внутрипланетарных и космических сил и, как следствие этого проявление её в виде сейсмичности, подвижек земной коры, изменения функционирования подземной гидросферы. В процессе ведения мониторинга опасных эндогенных геологических процессов осуществляется оперативный контроль за изменением напряженно-деформированного состояния горных пород сейсмоактивных зон.

В результате комплексной интерпретации данных гидрогеодеформационного мониторинга и полигонных данных геофизических и газгидрогеохимических наблюдений, выявляется критическое (аномальное) напряженно-деформированное состояние отдельных участков земной коры и даётся оценка возможного развития сейсмогеодинамической обстановки.

Комплексный анализ заключается в следующей последовательности:

- изучение карт и графиков параметров ГГД поля, объемной активности радона, естественного импульсного электромагнитного поля и сейсмического поля с целью поиска аномальных изменений, являющихся предвестниками сильных землетрясений;
- оценка динамики изменения наблюдаемых полей за последние месяцы, недели, дни до текущего его состояния;
- сопоставление аномальных изменений с произошедшими ближними и дальними землетрясениями (сравнение карт ГГД поля и положений эпицентров сейсмособытий, графиков ГГД поля, концентраций радона, ЕИЭМПЗ и отметок землетрясений на графиках);

- обобщение результатов анализа и формирование выводов о сейсмогеодинамической обстановке и сейсмической опасности в регионе, с заключением в виде оценки возможности сильных землетрясений в регионе на ближайшую перспективу (месяц, недели).

Ежемесячно подготавливаются информационные бюллетени с оценкой сейсмогеодинамического состояния геологической среды и степени сейсмической опасности.

В ежемесячных бюллетенях содержится информация об изменениях геодинамических напряжений в земной коре и сейсмотектонической активности в период отчетного месяца, и на основе комплексного анализа результатов мониторинга гидрогеодеформационного поля, геофизических полей, мониторинга за содержанием радона и гелия, дается прогноз геодинамической обстановки и сейсмической активности на следующий месяц.

В представленных результатах геодинамического мониторинга приняты обозначения: M – магнитуда землетрясения; h – глубина гипоцентра землетрясения; I_0 – интенсивность сотрясения на поверхности Земли, выраженная в баллах; ГГД поле – гидрогеодеформационное поле, ГГД мониторинг – гидрогеодеформационный мониторинг, ГФ мониторинг – геофизический мониторинг (наблюдения за сейсмичностью и естественным импульсным электромагнитным полем Земли (ЕИЭМПЗ)), ГГХ мониторинг – газгидрогеохимический мониторинг (наблюдения за содержанием радона и гелия в подземных водах), УПВ – уровень подземных вод; НП – наблюдательный пункт.

В соответствии с результатами общего сейсмического районирования (ОСР-97) геолого-геофизические работы по прогнозу землетрясений ведутся в наиболее сейсмоопасных районах Южного, Северо-Кавказского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (рис. 3.1.1).

Рис. 3.1.1 Схема расположения наблюдательных скважин и геодинамических полигонов для мониторинга ЭнГП территории РФ на 2021 г.

Мониторинг гидрогеодеформационного поля на территории Российской Федерации в 2021 году выполнялся на 103 пунктах наблюдений (ПН), в том числе:

- в Северо-Кавказском сейсмоактивном регионе – на 19 ПН;
- в Алтае-Саянском сейсмоактивном регионе – на 20 ПН;
- в Байкальском сейсмоактивном регионе – на 26 ПН;
- в Дальневосточном сейсмоактивном регионе – на 38 ПН.

Мониторинг геофизических и газгидрогеохимических полей на территории Российской Федерации проводился на 8 полигонах, в том числе:

- в Северо-Кавказском сейсмоактивном регионе – на 1 полигоне;
- в Алтае-Саянском сейсмоактивном регионе – на 3 полигонах;
- в Байкальском сейсмоактивном регионе – на 1 полигоне;
- в Дальневосточном сейсмоактивном регионе – на 3 полигонах.

Поступающие данные наблюдений собирались и обрабатывались при помощи системы автоматизированного сбора и накопления результатов измерений (ССН) и информационно-аналитической системы ИС «ГГД-Комплекс».

Автоматизированный процесс измерения и сбора данных дает возможность вести мониторинг эндогенных геологических процессов практически в реальном режиме времени. Схема организации сбора данных с пунктов мониторинга ЭнГП (с помощью телеметрии и автоматизированной системы сбора данных) представлена на рис. 3.1.2.

Рис. 3.1.2. Схема организации сбора данных с пунктов мониторинга опасных эндогенных геологических процессов
(с помощью телеметрии и автоматизированной системы сбора данных)

1. ОЦЕНКА СЕЙСМОГЕОДИНАМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ И СТЕПЕНИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ

1.1. Оценка сейсмогеодинамического состояния геологической среды и степени сейсмической опасности Северо-Кавказского сейсмоактивного региона

Мониторинг ГГД поля, геофизических и газгидрогеохимических полей Северокавказского региона выполняется на территориях в пределах административных границ Ставропольского и Краснодарского края, Республик Северная Осетия – Алания, Ингушетия, Карачаево-Черкесия, Дагестан, Чечня, Кабардино-Балкария (рис. 3.1.3).

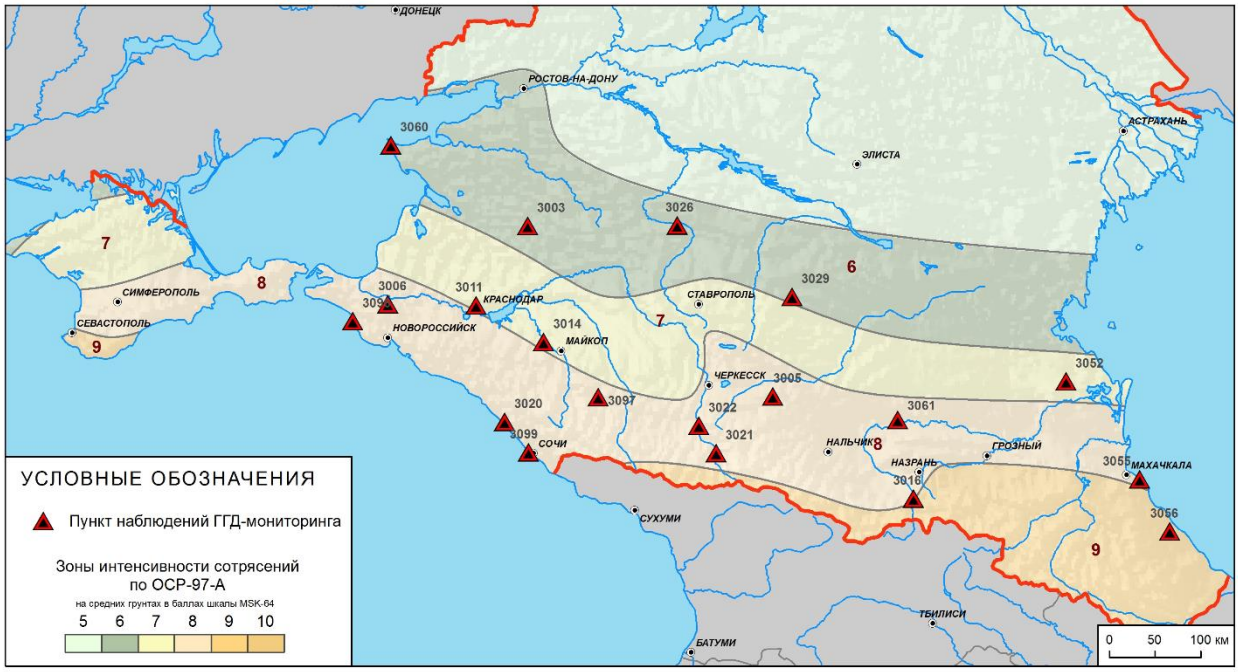


Рис. 3.1.3. Схема размещения пунктов наблюдения за ГГД полем в Северо-Кавказском сейсмоактивном регионе

В 2021 году по данным каталогов землетрясений Службы срочных донесений Единой Геофизической службы РАН (ССД ЕГС РАН) и каталогов землетрясений EMSC (Европейско-Средиземноморского сейсмологического центра) на территории Северо-Кавказского сейсмоактивного региона было зарегистрировано 200 сейсмических событий.

С магнитудами M = 3 - 3.9 произошло – 175 событий, с M = 4 - 4.9 – 24 события, с M=5.0 – 1 событие (рис. 3.1.4 - 3.1.5).

С M > = 5 сейсмособытий не зафиксировано, это указывает на наличие фоновой сейсмичности в регионе с магнитудами менее 4 (общее количество 175 событий). По площади сейсмические события больше сгруппированы в восточной части региона и приурочены к структуре складчато-глыбового поднятия Восточного Кавказа.

Сильных и катастрофических землетрясений в регионе не зафиксировано.

В процессе ведения ГГД мониторинга в регионе в течение года наблюдались в основном слабые вариации ГГД поля. Так в восточной зоне Северного Кавказа чаще преобладали структуры относительного растяжения, с одновременным увеличением интенсивности зон растяжения в центральном сегменте Северного Кавказа.

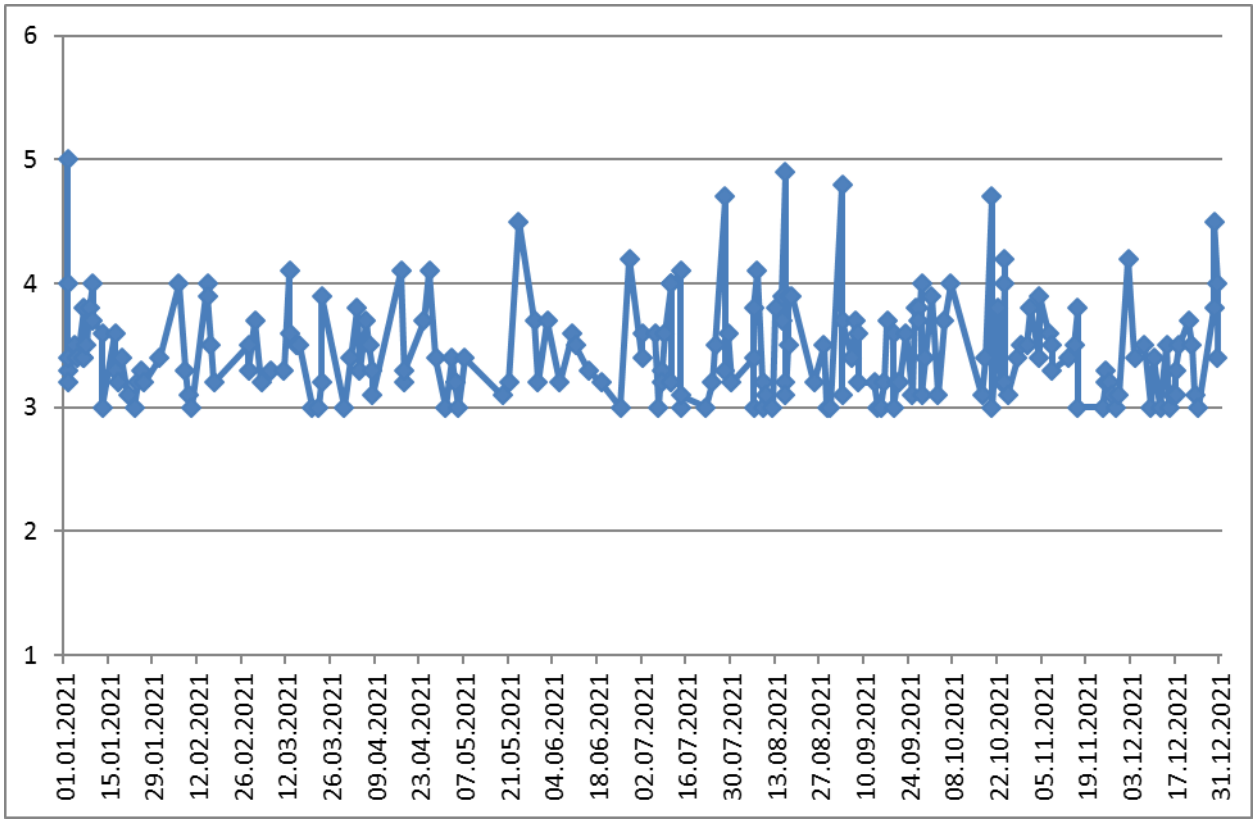


Рис. 3.1.4. График магнитуд землетрясений Кавказского региона за 2021 г.

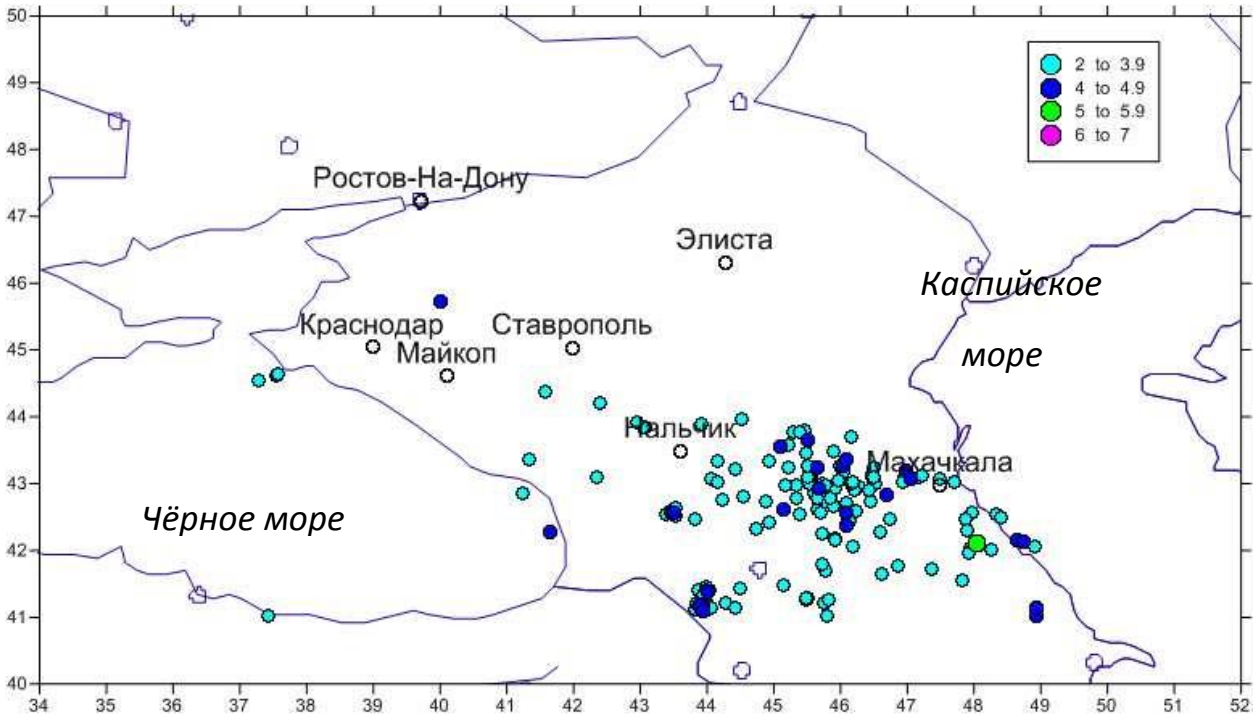


Рис. 3.1.5. Карта-схема эпицентров землетрясений Кавказского сейсмоактивного региона, в пределах координат 41-50 град. С.Ш. и 37-50 град, 2021 г.

Анализ ежедекадных трендов ГГД поля показал, что реализация сейсмических событий слабых и средних энергий происходила преимущественно в условиях относительного растяжения геологической среды. Серия наиболее сильных ощутимых событий с М до 4,8 – 5,0 реализовалась в январе, июле и августе 2021 года в Восточной части региона.

По данным ЕИЭМПЗ относительно синхронная продолжительная аномалия интенсивности ЕИЭМПЗ прослеживалась с 7 по 13 августа (на фоне грозовой активности) и предваряла реализацию серии землетрясений (в том числе сильного землетрясения 16.08.2021 г. с M=4.8) в пределах складчато-глыбового сооружения Малого Кавказа (на границе Грузии и Армении).

Газгидрогеохимические показатели (концентрации радона в подземных водах) отражали среднемноголетний ход вариаций этих показателей. В отдельных случаях аномальные значения коррелируются с сейсмическими событиями малых энергий, расположенных на незначительном удалении.

Результаты работ по мониторингу опасных эндогенных геологических процессов в Северо-Кавказском сейсмоактивном регионе в 2021 году:

1. В течение года отмечаются преимущественно слабые вариации ГГД поля с преобладанием слабых напряжений сжатия и растяжения. Серия наиболее сильных ощутимых событий с М до 5.0, с афтершоками, реализовалась в начале января, в июле и августе 2021 года.

2. Анализ ежедекадных трендов ГГД поля показал, что реализация сейсмических событий слабых и средних энергий происходила преимущественно в условиях относительного растяжения геологической среды.

3. Инверсия областей растяжения на области сжатия и обратно с небольшими значениями относительных деформаций приводят к перераспределению регионального напряженно-деформированного поля геологической среды.

4. Землетрясения с магнитудой более 5 в регионе не наблюдались.

5. Характер поведения ГГД поля в 2021 году соответствует фоновому характеру сейсмической активности региона и отсутствием критических аномалий ГГД поля, с возможным прогнозированием сильных землетрясений с магнитудой более 5.0.

6. Анализ данных газгидрогеохимических показателей отразил среднемноголетний ход вариаций. В отдельных случаях аномальные значения показателей коррелируются с сейсмическими событиями малых энергий, расположенных на незначительном удалении.

7. Анализ данных ЕИЭМПЗ подтверждает выводы, что аномальные проявления ЕИЭМПЗ регистрируются на последней фазе подготовки землетрясения (серии событий), когда уже начался практически необратимый процесс разрушения горных пород.

8. Анализ относительной чувствительности пунктов сети региональных сейсмонаблюдений геофизического мониторинга позволяет уверенно регистрировать события с магнитудой больше 3.0.

9. Комплексный анализ данных ГГД, геофизического, газгидрогеохимического мониторингов показал отсутствие аномалий, отражающих критическое напряженно-деформированное состояние геологической среды Северо-Кавказского сейсмоактивного региона, которое могло соответствовать подготовке и реализации сильных землетрясений.

1.2. Оценка сейсмогеодинамического состояния геологической среды и степени сейсмической опасности Алтае-Саянского и Байкальского сейсмоактивных регионов

Наблюдательная сеть ГГД мониторинга в Алтае-Саянском регионе расположена в границах территории – Алтайского края, Республики Алтай, Кемеровской области, Республики Хакасии, Республики Тыва, частично Красноярского края. Наблюдательная сеть ГГД мониторинга в Байкальском регионе охватывает территории, находящиеся в административных границах Республики Бурятия, Иркутской области, Забайкальского края (рис. 3.1.6).

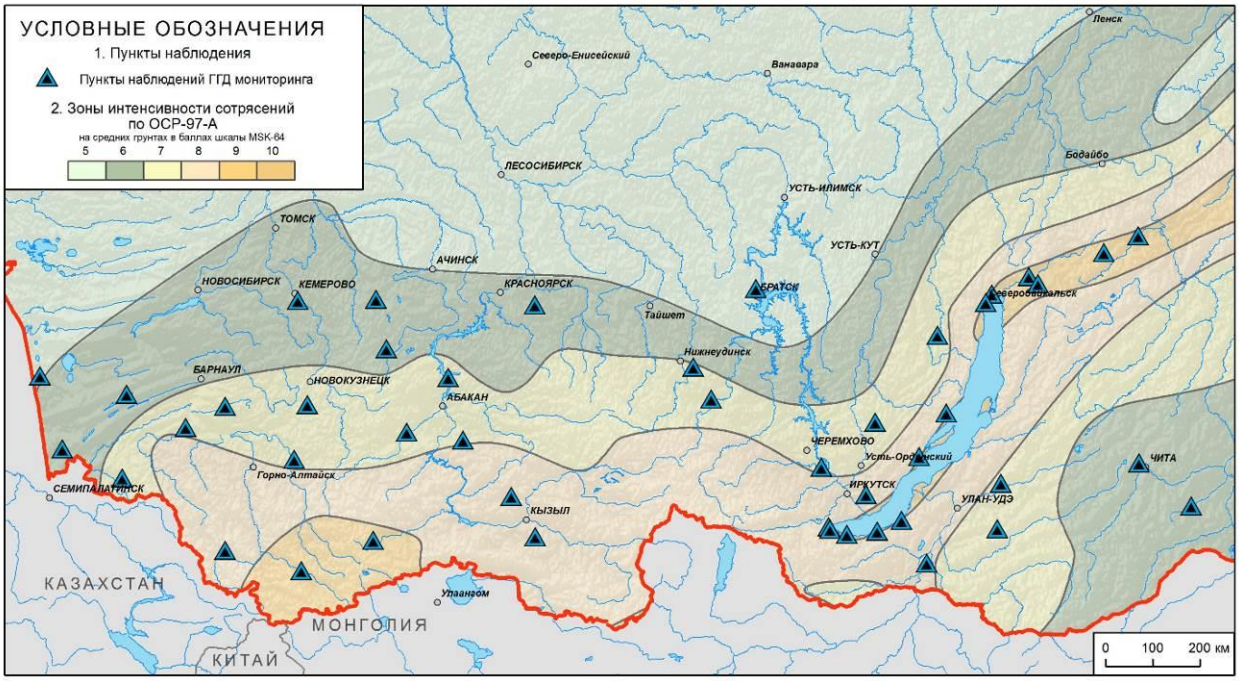


Рис. 3.1.6. Схема размещения пунктов наблюдения за ГГД полем в Алтае-Саянском и Байкальском регионах

В 2021 году по данным каталогов землетрясений Службы срочных донесений Единой Геофизической службы РАН (ССД ЕГС РАН) и каталогов землетрясений EMSC (Европейско-Средиземноморского сейсмологического центра) на территории Алтае-Саянского и Байкальского сейсмоактивного региона и в приграничных районах Монголии и Китая было зарегистрировано 158 сейсмическое событий.

С магнитудами M = 3 - 3.9 произошло – 12 событий, с M = 4 - 4.9 – 124 события, с M >= 5 - 5.8 – 13 сейсмособытий, с M= 6.7 – 1 сейсмособытие (рис. 3.1.7 - 3.1.8). Землетрясение с M=6.7, произошедшее 11 января 2021г. в 21:33 (по Гринвичу), было зафиксировано на территории Монголии, на глубине 20 км, в 34 км от населенного пункта Турт. Интенсивность сотрясений в эпицентре составила 8.7 баллов. Из 158 землетрясений в течение года, большая часть, порядка 100 сейсмособытий с магнитудами от 3 до 5.8, связана с афтершоками данного землетрясения. На территории России землетрясение ощущалось в 36 районах Бурятии, Хакасии, Тувы, Красноярского края, Иркутской области, а также в городе Томске. В Иркутске землетрясение ощущалось на 4-6 баллов. Жертв и разрушений не было.

В целом, в 2021 году сейсмические события по площади были сгруппированы в западной и южной части Алтае-Саянского региона, в Байкальском регионе – в районе озера Байкал, включая северо-восточные примыкающие территории Республики Бурятия.

Сильных и катастрофических землетрясений на территории Алтае-Саянского региона и Байкальском регионов с M>6.0 зафиксировано не было.

В процессе ведения ГГД мониторинга в Алтае-Саянском и Байкальском регионах в течение года наблюдались в основном медленные вариации ГГД поля с преобладанием областей относительного сжатия.

Перед сильным землетрясением 11 января 2021 года в Монголии с M=6.7, произошедшим за пределами сети мониторинга опасных эндогенных геологических процессов ФГБУ «Гидроспецгеология», в структуре ГГД поля прилегающих территорий Республики Тыва и Бурятии наблюдались слабо выраженные аномальные признаки в виде небольшой зоны растяжения южнее г. Кызыл, которая просуществовала с начала января 2021 г. до 10 января, исчезнув примерно за сутки до момента сейсмособытия.

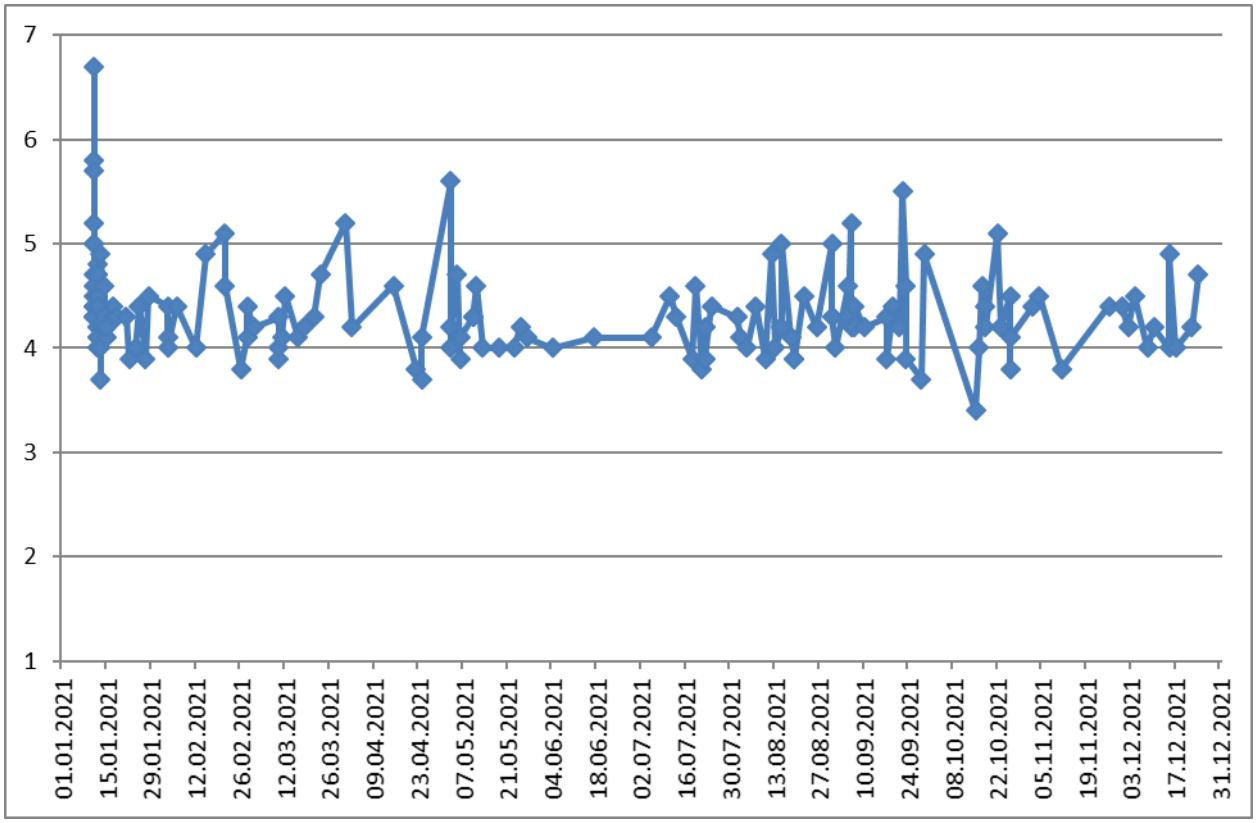


Рис. 3.1.7. График магнитуд землетрясений Алтае-Саянского и Байкальского регионов, 2021 г.

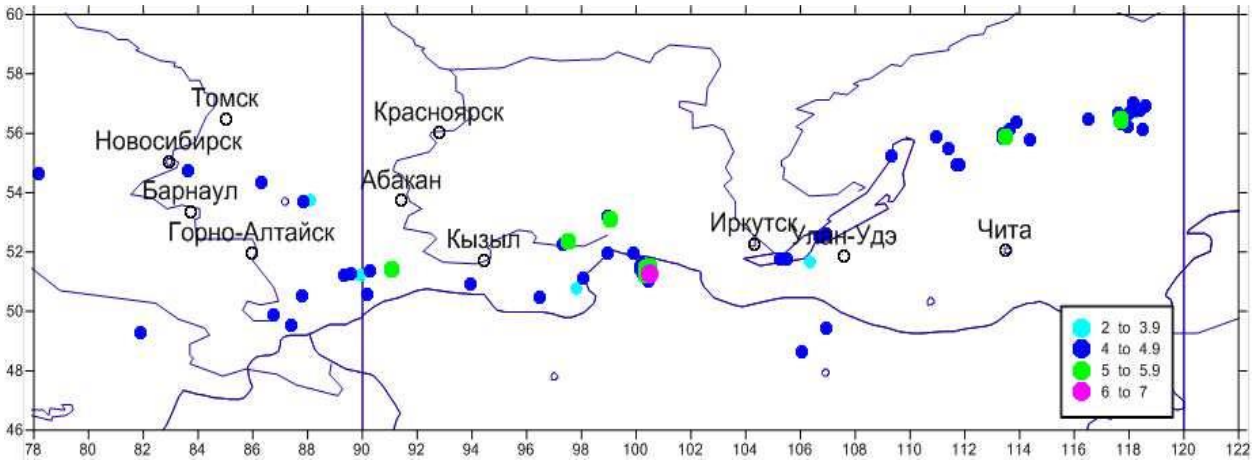


Рис. 3.1.8. Карта-схема эпицентров землетрясений Алтае-Саянского и Байкальского регионов, в пределах координат 48-60 град. С.Ш. и 78-120 град В.Д., 2021 г.

В Байкальском регионе аномальных изменений ГГД поля, расположенных близко к будущему очагу, не наблюдалось. В районе северо-восточнее г. Иркутск находилась стабильная зона растяжения. Таким образом, резких перестроений ГГД поля в начале января не происходило. Процесс подготовки землетрясения осуществлялся на фоне медленно изменяющегося ГГД поля.

Результаты работ по мониторингу опасных эндогенных геологических процессов в Алтае-Саянском и Байкальском сейсмоактивных регионах в 2021 году:

1. В течение года отмечались преимущественно медленные вариации ГГД поля, с преобладанием областей относительного сжатия.

2. Перед сильным землетрясением 11 января 2021 года в Монголии с М=6.7, произошедшим за пределами сети мониторинга опасных эндогенных геологических процессов ФГБУ «Гидроспецгеология», в структуре ГГД поля прилегающих территорий Республики Тыва и Бурятии наблюдались слабо выраженные аномальные признаки в виде небольшой зоны растяжения южнее г. Кызыл, которая исчезла примерно за сутки до момента сейсмособытия. В Байкальском регионе аномальных изменений ГГД поля, расположенных близко к будущему очагу, не наблюдалось.

3. Замена областей растяжения на области сжатия и обратно с небольшими значениями относительных деформаций показывают перераспределение регионального напряженно-деформированного поля геологической среды, которое чаще реализуется сейсмическими событиями малых энергий.

4. Характер поведения ГГД поля в 2021 году показал небольшие вариации напряженно-деформированного состояния геологической среды, что соответствует фоновому характеру сейсмической активности региона и отсутствием критических аномалий ГГД поля, с возможным прогнозированием сильных (магнитудой более 5.5) землетрясений.

5. Анализ данных газгидрогеохимических показателей отразил среднемноголетний ход вариаций этих показателей. Аномальные значения показателей коррелируются с сейсмическими событиями средних энергий, за несколько суток.

6. Анализ данных ЕИЭМПЗ также показывает кратковременные увеличения фонового уровня за несколько суток перед землетрясениями средних энергий.

7. Анализ относительной чувствительности пунктов сети региональных сейсмонаблюдений геофизического мониторинга показывает, что землетрясения с магнитудами более 3 надежно регистрируются в пределах всего Алтае-Саянского и Байкальского регионов.

Из 158 землетрясений (произошедших в течение года) большая часть, порядка 100 сейсмособытий с магнитудами от 3 до 5.8, приходится на афтершоки сильного землетрясения в Монголии, произошедшего в начале января 2021 года.

В целом, в 2021 году сейсмические события по площади были сгруппированы в западной и южной части Алтае-Саянского региона и в районе оз. Байкал, включая северо-восточные примыкающие территории Республики Бурятия.

Сильных и катастрофических землетрясений на территории Алтае-Саянского региона и Байкальском регионов с М>6.0 зафиксировано не было.

8. Комплексный анализ данных ГГД, геофизического, газгидрогеохимического мониторингов показал отсутствие контрастных аномалий, отразивших критическое напряженно-деформированное состояние геологической среды, которое соответствовало бы подготовке и реализации сильных землетрясений с магнитудой М больше 6.0 на территории Алтае-Саянского и Байкальского сейсмоактивных регионов.

1.3. Оценка сейсмогеодинамического состояния геологической среды и степени сейсмической опасности Дальневосточного сейсмоактивного региона (включая о. Сахалин, Курильские острова, п-ов Камчатка)

Наблюдательная сеть ГГД мониторинга Дальневосточного региона расположена в границах Хабаровского, Приморского, Камчатского краёв, Сахалинской, Амурской областей и Еврейской автономной области (рис. 3.1.9).

Мониторинг геодинамических полей проводится на Петропавловск-Шипунском, Хабаровском и Южно-Сахалинском полигонах в составе 9 пунктов электромагнитного, 21 пункта сейсмического и 4 пунктов газгидрогеохимического мониторинга.

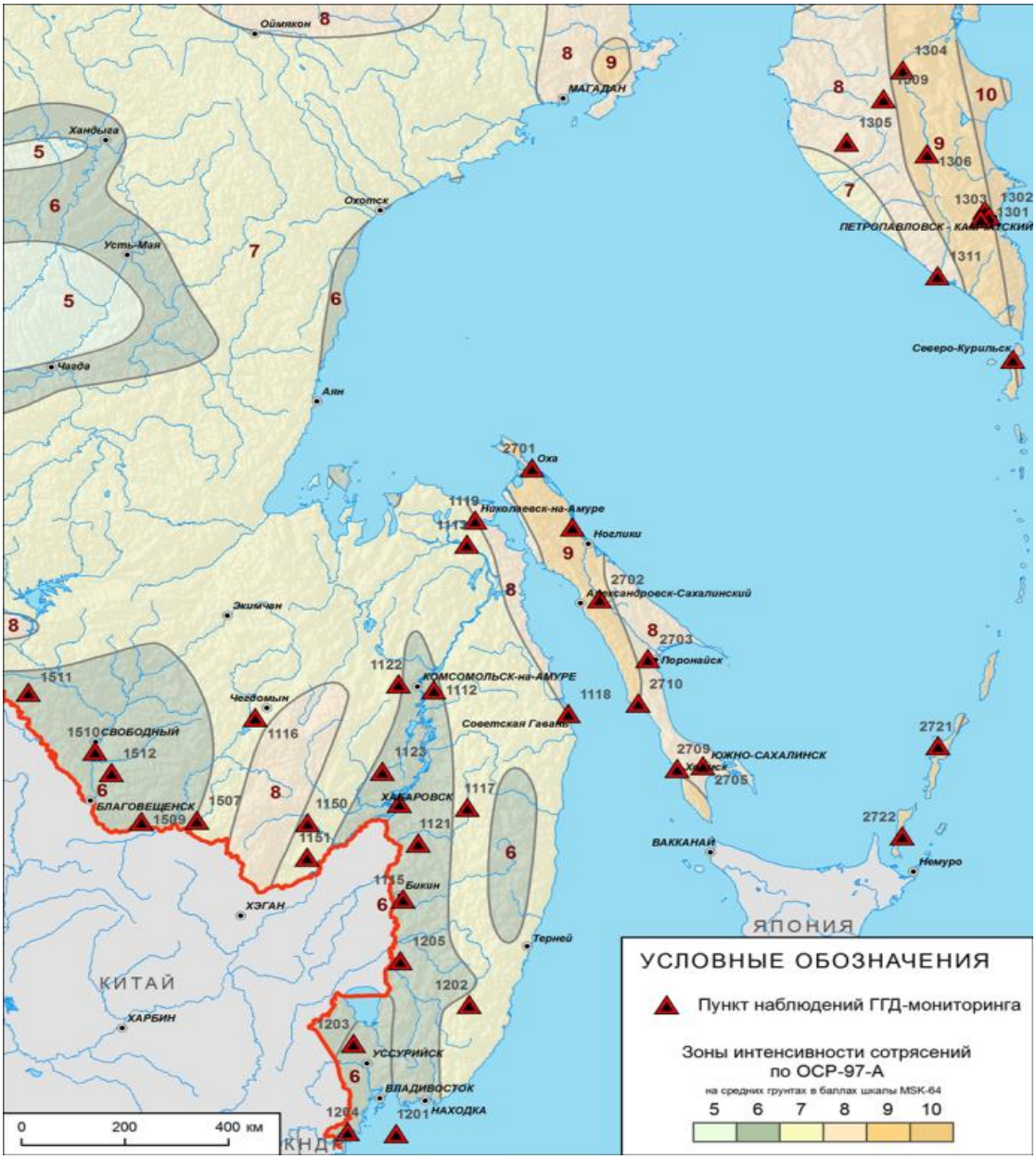


Рис. 3.1.9. Схема размещения пунктов наблюдения за ГГД полем в Дальневосточном регионе (включая о. Сахалин, Курильские острова, п-ов Камчатка)

В 2021 году по данным каталогов землетрясений Службы срочных донесений Единой Геофизической службы РАН (ССД ЕГС РАН) и каталогов землетрясений EMSC (Европейско-Средиземноморского сейсмологического центра) на территории Дальневосточного сейсмоактивного региона в пределах координат 40-70 град. С.Ш, и 124-176 град. В.Д. было зарегистрировано 636 сейсмических событий с магнитудами от 3.0 до 6.6.

С M = 3 - 3.9 произошло 77 событий, с M = 4 - 4.9 – 495 событий, с M = 5 - 5.9 – 61 событие, с M = 6 - 6.6 – 3 события (рис. 3.1.10 - 3.1.11). По площади сейсмические события были сгруппированы больше в восточной части региона и приурочены к Японско-Курило-Камчатской зоне субдукции.

За 2021 год в регионе произошло 3 сильных землетрясений с магнитудами от 6 до 6.6. Катастрофических последствий они не имели. Период наибольшей сейсмической активности пришелся на март, август и сентябрь 2021 года.

В процессе ведения ГГД мониторинга перед сильными сейсмособытиями с магнитудой M>6.0 наблюдались следующие вариации ГГД поля.

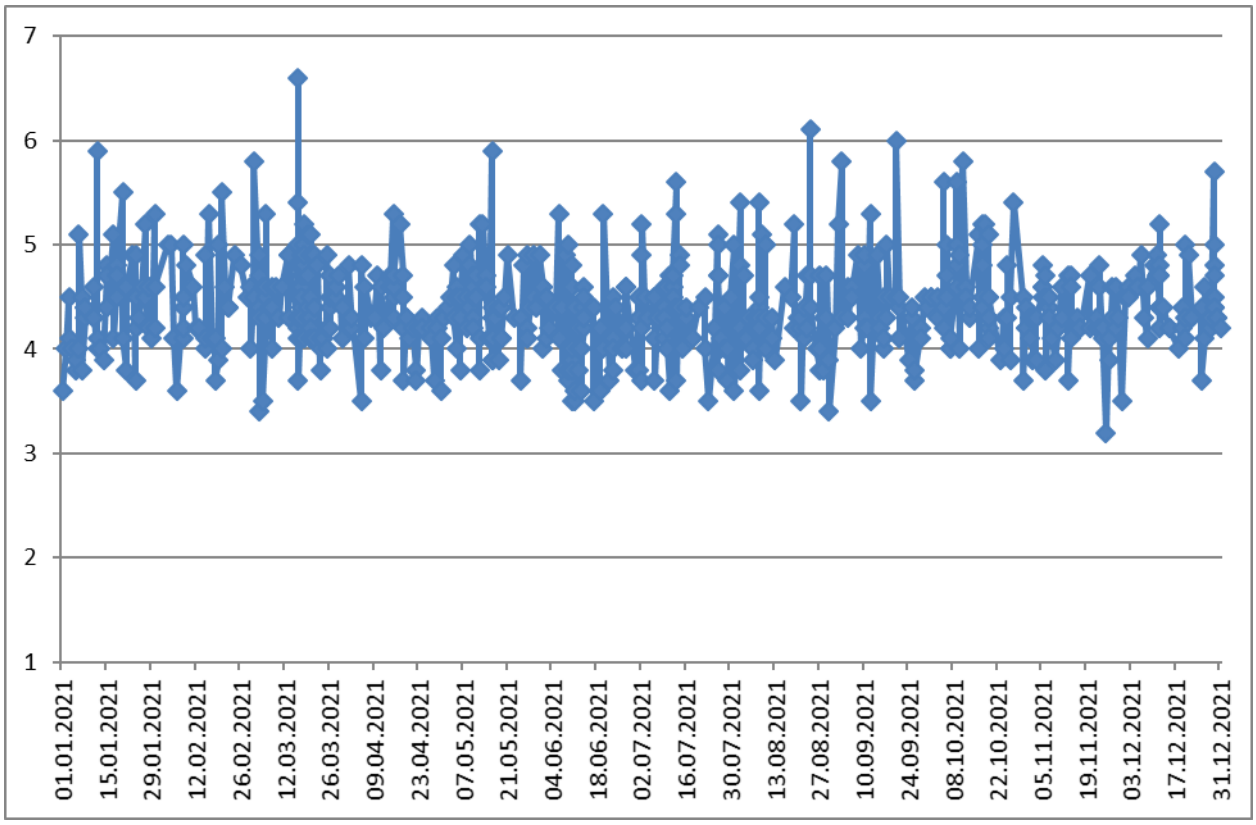


Рис. 3.1.10. График магнитуд землетрясений Дальневосточного сейсмоактивного региона, включая о. Сахалин, Курильские острова и полуостров Камчатка, 2021 г.

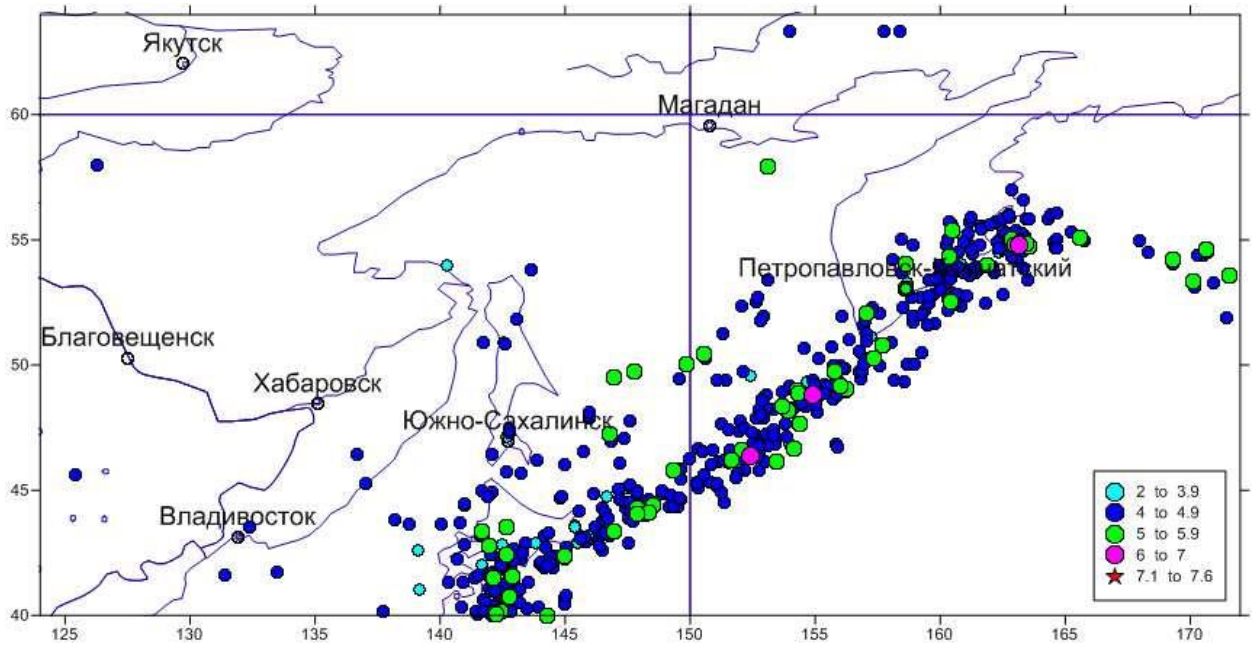


Рис. 3.1.11. Карта-схема эпицентров землетрясений Дальневосточного сейсмоактивного региона, включая о. Сахалин, Курильские острова и полуостров Камчатка в пределах координат 40-70 град. С.Ш. и 124-176 град. В.Д., 2021 г.

В марте 2021 года, перед землетрясением 16.03.2021 г. с М=6.6 в Камчатском регионе, структура ГГД была представлена преимущественно зоной напряжения-растяжения и фрагментарно расположенными зонами напряжения-сжатия на территории северной части Хабаровского края, Амурской области, северо-запада Приморского края и территории о-

ва Сахалин. В течение первой половины марта наблюдалось уменьшение зоны напряжения-растяжения вдоль Курило-Камчатской гряды в северо-восточном направлении, в сторону будущего эпицентра сильного землетрясения.

В августе 2021 года, перед землетрясением 24.08.2021 г. с M=6.1 в районе Курильских островов, структура ГГД поля в первой декаде августа была представлена преимущественно зоной напряжения-сжатия в южной части о-ва Сахалин и Курильских островов, с зоной напряжения-растяжения в центральной части Хабаровского края, юго-востока Приморского края и юго-востока полуострова Камчатка. Со второй декады августа наблюдалось уменьшение зоны напряжения-сжатия на территории о-ва Сахалин. К концу месяца структура ГГД изменилась на зону напряжения-растяжения.

В сентябре 2021 года, перед землетрясением 20.09.2021 г. с M=6.0 в районе Курильских островов, структура ГГД поля была представлена преимущественно зоной напряжения-растяжения в северо-восточной части Курило-Камчатской гряды. В течение первой половины сентября наблюдалось увеличение зоны напряжения-растяжения вдоль Курильских островов в юго-западном направлении, в сторону будущего эпицентра сильного землетрясения.

Результаты работ по мониторингу опасных эндогенных геологических процессов в 2021 году в Дальневосточном сейсмоактивном регионе:

1. В течение года отмечались вариации ГГД поля с попеременным преобладанием напряжений сжатия и растяжения.

2. Увеличение по площади областей относительного растяжения или сжатия в регионе в течение нескольких недель обычно предшествует периодам усиления сейсмической активности. Например – вытягивание зоны напряжения-растяжения вдоль Курило-Камчатской гряды перед сильными землетрясениями в марте и сентябре с M>= 6.0, или «схлопывание» области напряжения сжатия в августе в районе о. Сахалин перед землетрясением в районе Курильских островов.

3. Характер поведения ГГД поля в 2021 году показал интенсивные вариации напряженно-деформированного состояния геологической среды, что соответствует превышающей фоновой характер сейсмической активности региона и наличие критических аномалий ГГД поля, с возможным прогнозированием сильных (с магнитудой более 6.0) землетрясений.

4. Анализ данных газгидрогеохимических показателей отразил среднемноголетний ход вариаций этих показателей. В отдельных случаях аномальные значения показателей краткосрочно коррелируются с сейсмическими событиями сильных энергий, расположенных на незначительном удалении, и приходятся на спад значений концентраций радона и гелия в подземных водах.

5. Анализ данных ЕИЭМПЗ показывает всплеск активности за недели до сильного сейсмособытия, но на момент его реализации происходит затухание количества импульсов естественного электромагнитного поля Земли.

6. Анализ относительной чувствительности пунктов сети региональных сейсмонаблюдений геофизического мониторинга показывает, что в Дальневосточном регионе уверенно регистрируются события с магнитудой от 3 и более. Землетрясения с магнитудами более 5.5 надежно регистрируются в пределах всего региона и за его пределами – в районе острова Хонсю (Японии) и восточной части Командорских островов.

По площади все сейсмические события в 2021 году были сгруппированы больше в восточной части региона и приурочены к Японско-Курило-Камчатской зоне субдукции.

7. Комплексный анализ данных ГГД, геофизического, газгидрогеохимического мониторингов показал наличие предвестниковых аномалий, отразивших критическое напряженно-деформированное состояние геологической среды Дальневосточного сейсмоактивного региона, которое соответствовало подготовке и реализации сильных землетрясений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании оценки состояния недр и обобщения данных по территории Российской Федерации за 2021 г. были получены следующие результаты.

По разделу «Подземные воды»

1. В 2021 г. на территории Российской Федерации общее количество действующих пунктов наблюдательной сети мониторинга подземных вод составляло 6 650 (в том числе 226 в Республике Крым и г. Севастополь). Регулярные наблюдения за состоянием подземных вод (гидродинамическим и гидрохимическим режимом) проводились по 2 995 пунктам государственной опорной наблюдательной сети. По 3 655 пунктам объектной наблюдательной сети осуществлялся сбор, анализ и обобщение данных о результатах проведения объектного мониторинга за состоянием подземных вод.

2. Установлены основные показатели, характеризующие состояние ресурсной базы подземных вод.

2.1. По состоянию на 01.01.2022 в Российской Федерации оценены запасы 20 500 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод в количестве 76,49 млн куб. м/сут. В 2021 г. прирост запасов за счет разведки новых 485 месторождений (участков) составил 1,731 млн куб. м/сут.

2.2. Объем добычи и извлечения подземных вод в 2021 г. составил 21,42 млн куб. м/сут, в том числе добыча водозаборами - 16,42 млн куб. м/сут, на эксплуатируемых 12 264 месторождениях (участках) – 12,80 млн куб. м/сут. Степень освоения запасов 17 %.

2.3. В экономике и социальной сфере в 2021 г. использовано 15,88 млн куб. м/сут подземных вод, в том числе на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды (ХПВ) – 11,61 млн куб. м/сут (73%); техническое водоснабжение (ТВ) – 3,68 млн куб. м/сут (23 %); на иные цели, включая нужды сельского хозяйства, орошение земель и обводнение пастбищ – 0,59 млн куб. м/сут (4 %). Удельное водопотребление на питьевые цели в среднем по РФ составило 80 л/сут на 1 чел.

2.4. Запасы минеральных подземных вод территории Российской Федерации по 1030 месторождениям оценены в объеме 281,14 тыс. куб. м/сут, в том числе 16,39 тыс. куб. м/сут по территории КМВ. Добыча минеральных подземных вод составила 27,03 тыс. куб. м/сут, в том числе 2,98 тыс. куб. м/сут по региону КМВ.

2.5. Запасы теплоэнергетических подземных вод 73 месторождений теплоэнергетических (термальных) подземных вод составили 290,46 тыс. куб. м/сут. Запасы пароводяной смеси оценены в количестве 132,16 тыс. т/сут. В 2021 г. добыча теплоэнергетических подземных вод по 29 эксплуатируемым месторождениям составила 57,89 тыс. куб. м/сут, добыча пароводяной смеси – 55,19 тыс. т/сут.

2.6. Запасы промышленных вод 17 месторождений (участков) в количестве 479,46 тыс. куб. м/сут не осваиваются.

3. Проведена оценка гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод основных водоносных горизонтов в естественных и нарушенных эксплуатацией условиях.

3.1. По результатам наблюдений, проведенных в 2021 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 перераспределе-

ния водоотбора, существенное изменение границ депрессий не происходит. В то же время в условиях интенсивного водоотбора на отдельных водозаборах Кемеровской области, Республики Дагестан, Краснодарского края отмечается превышение допустимых значений положений уровней подземных вод и происходит истощение запасов продуктивных водоносных горизонтов и комплексов.

3.2. В районах разрабатываемых месторождений твердых полезных ископаемых на территории Российской Федерации в 2021 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.

3.3. В районах интенсивной добычи лечебных минеральных вод (ООЭКР КМВ) для бальнеологических целей и промышленного розлива за длительные годы эксплуатации сформировались и продолжают сохраняться депрессионные воронки, при этом понижения уровня не превышали допустимых или расчетных, определенных на сроки эксплуатации. На отдельных участках отмечаются изменение химического и газового состава минеральных вод и их загрязнение.

3.4. Для большей части БПТ характерны естественные условия формирования гидродинамического режима подземных вод. Участки техногенного воздействия приурочены к крупным водозаборам и техногенным объектам. В пределах территории расположены 8 участков (промышленные узлы и агломерации) с высокой опасностью негативных изменений состояния подземных вод. Наибольшей техногенной нагрузке подвержены грунтовые воды четвертичных отложений, где сформированы локальные участки загрязнения подземных вод.

3.5. 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 01.01.2022 постоянное или эпизодическое загрязнение подземных вод было отмечено на 2730 водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения, преимущественно представляющих собой одиночные эксплуатационные скважины с производительностью менее 1,0 тыс. куб. м/сут. В 2021 г. было впервые выявлено загрязнение подземных вод на 116 водозаборах и по 603 водозаборам загрязнение подземных вод подтвердилось.

По состоянию на 01.01.2022 на территории Российской Федерации выявлено 1 776 участков загрязнения подземных вод, не связанных с недропользованием, в том числе в 2021 г. было впервые выявлено 50 участков, а по 566 участкам загрязнение подземных вод подтвердилось.

По разделу «Экзогенные геологические процессы»

1. В 2021 г. на территории Российской Федерации в связи с активизацией опасных ЭГП режим ЧС вводился 6 раз (5 муниципального и по 1 локального и регионального уровней). Введение режимов ЧС было связано с активизацией оползневого процесса. По всей территории страны фиксировались локальные воздействия проявлений опасных 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 опасных ЭГП были выявлены в 196 населенных пунктах, в том числе в 108 городах и поселках городского типа. Наибольшее количество населенных пунктов, испытавших воздействие опасных ЭГП, находилось на территории Сибирского (53) и Северо-Западного (35) федеральных округов. Воздействию опасных ЭГП с негативными последствиями подверглись земли различного назначения на площади около 13,98 км^2. Наибольшему воздействию ЭГП подверглись земли сельскохозяйственного назначения в Республике Калмыкия, а также особо охраняемых территорий и объектов в Красноярском крае. Объекты транспорта и коммуникаций, по данным мониторинга, подверглись воздействию ЭГП на участках суммарной протяженностью около 58,9 км, в том числе: около 0,9 км газопроводов1,14 км водоводов, 13 км железных дорог, 42,1 км автодорог, 1,72 км ЛЭП, 0,015 км каналов. Наиболее подверженными воздействию различных ЭГП оказались объекты транспорта и коммуникаций на территории Приволжского и Южного федеральных округов.

3. По всему комплексу опасных ЭГП, по критерию «прогноз оправдался хорошо + удовлетворительно», оправдываемость прогнозов составила около 98 %. Для всей территории Российской Федерации наиболее высокой была оправдываемость прогнозов деградации ММП (100 %), карстового процесса (100 %), процессов криогенного пучения (100 %), плоскостной эрозии (100 %), а также процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками (100 %).

Несколько ниже была оправдываемость прогнозов осыпного процесса (89 %), комплекса гравитационных процессов (73 %) и обвального процесса (67 %).

Наиболее низкой оправдываемостью характеризуется прогноз процесса овражной эрозии в Дальневосточном федеральном округе.

По разделу «Эндогенные геологические процессы»

1. Комплексный анализ данных ГГД, геофизического и газгидрогеохимического мониторинга сейсмоактивных регионов Российской Федерации позволяет оценивать фоновое или критическое напряженно-деформированное состояние геологической среды, которое может соответствовать подготовке и реализации сильных землетрясений.

2. В 2021 году в Кавказском регионе сильных и катастрофических землетрясений с магнитудами более 5.0 не зафиксировано. Напряженно-деформированное состояние геологической среды было среднеинтенсивным или спокойным

3. В Алтае-Саянском и Байкальских регионах сильных землетрясений с M>6.0 зафиксировано не было. В течение года отмечались преимущественно медленные вариации ГГД поля, с преобладанием областей относительного сжатия.

Перед сильным землетрясением 11 января 2021 года в Монголии с M=6.7, произошедшим за пределами сети мониторинга опасных эндогенных геологических процессов ФГБУ «Гидроспецгеология», в структуре ГГД поля прилегающих территорий Республики Тыва наблюдались слабо выраженные аномальные признаки в виде небольшой зоны растяжения южнее г. Кызыл, которая исчезла примерно за сутки до момента сейсмособытия. В Байкальском регионе аномальных изменений ГГД поля, расположенных близко к будущему очагу, не наблюдалось.

4. В Дальневосточном регионе комплексный мониторинг опасных эндогенных геологических процессов показал наличие предвестниковых аномалий, отразивших критическое напряженно-деформированное состояние геологической среды.

В 2021 году (в марте, августе и сентябре) в регионе произошло – 3 сильных землетрясения с магнитудами от 6.0 до 6.6, в районе Курило-Камчатской гряды и восточнее полуострова Камчатка. Катастрофических последствий они не имели.

Характер поведения ГГД поля в 2021 году показал интенсивные вариации напряженно-деформированного состояния геологической среды, что соответствует превышающей фоновой характер сейсмической активности региона (увеличение областей напряжений-растяжения или «схлопывание» области сжатия за несколько недель до сейсмособытий с магнитудой больше 6.0).

5. Прогнозные оценки были даны в бюллетенях за месяц до сейсмособытий, и последующие развитие сейсмогеодинамических процессов подтвердило их правильность.