

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(РОСНЕДРА)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
“ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ”
(ФГБУ “Гидроспецгеология”)**

**Филиал “Уральский региональный центр ГМСН”
(Филиал “УРЦ ГМСН”)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала

“Уральский региональный центр ГМСН”

С.Н. Елохина



01 июля 2022 г.

Ответственный исполнитель:

А.А. Шумаков

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
о состоянии недр территории Уральского федерального округа
Российской Федерации за 2021 год**

Выпуск № 22

Екатеринбург, 2022

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

ФИО	Должность	Раздел
С.Н. Елохина д-р геол.-минерал. наук 	Директор филиала	Методическое руководство, общая редакция
А.А. Шумаков отв. исп. 	Начальник регионального отдела мониторинга состояния подземных вод	введение, пп. 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.3.1, 1.4, заключение
Н.В. Цветов 	Начальник отдела мониторинга опасных геологических процессов и геокриологии	раздел II, заключение
А.С. Сергеева 	Ведущий специалист	гл. 1.2, 3.1, 3.3, 3.4, заключение
А.А. Кислякова 	Ведущий специалист	п. 1.3.2, 1.4, заключение
Н.В. Арзамасцева 	Ведущий специалист	пп. 1.1.2, графические материалы и рисунки к разделу I
А.А. Худяков 	Специалист I категории	гл. 2.3, таблицы к разделу II
Т.С. Мызникова 	Специалист I категории	гл. 3.2, графические материалы к разделу II
Е.С. Зырянова 	Специалист I категории	рисунки к разделу II

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	20
I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	25
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями	25
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод.....	25
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды	33
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод	73
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод	82
1.2.1. Питьевые и технические подземные воды (пресные и солоноватые).....	82
1.2.1.1. <i>Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности</i>	82
1.2.1.2. <i>Запасы подземных вод и степень их освоения</i>	82
1.2.1.3. <i>Использование подземных вод и обеспеченность ими населения</i>	92
1.2.2. Соленые подземные воды и рассолы.....	93
1.2.3. Минеральные подземные воды	99
1.2.4. Промышленные подземные воды	101
1.2.5. Извлечение и закачка подземных вод	101
1.3. Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения ..	111
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод.....	111
1.3.1.1. <i>Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях</i>	111
1.3.1.2. <i>Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях</i>	113
1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод.....	124
1.3.2.1. <i>Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения</i>	124
1.3.2.2. <i>Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод на участках загрязнения подземных вод</i>	128
1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов Российской Федерации ..	135
1.4.1. Курганская область	135
1.4.2. Свердловская область	142
1.4.3. Тюменская область.....	163
1.4.4. Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.....	171
1.4.5. Челябинская область	176
1.4.6. Ямало-Ненецкий автономный округ	182
II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	187
2.1. Общие сведения	187
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за опасными ЭГП	200
2.3. Региональная активность опасных ЭГП	203
Номер профиля	287
Положение бровки на 12 сентября 2021.....	287
Положение бровки на 9 сентября 2020.....	287
Отступление бровки склона за год, м.....	287

2.4. Воздействие опасных ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба	298
2.5. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП.....	304
III. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН	306
3.1. Информационные ресурсы ГМСН по подсистеме «подземные воды»	306
3.2. Информационные ресурсы ГМСН по подсистеме «ЭГП».....	306
3.3. Подготовка регламентной продукции.....	308
3.4. Структура и состояние интернет-сайта	311
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	313
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	322

СПИСОК РИСУНКОВ

1. Схема организационной структуры и информационного взаимодействия ГМСН на территории Уральского федерального округа Российской Федерации	22
2. Схема административно-территориального деления территории Уральского федерального округа	23
1.1. Карта объектов мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа	28
1.2. Схематический гидрогеологический разрез по линии I – II	29
1.3. Схематический гидрогеологический разрез по линии II – III	30
1.4. Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории Уральского федерального округа	34
1.5. Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Уральского федерального округа	40
1.6. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа	75
1.7. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Уральского федерального округа	79
1.8. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа	83
1.9. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа	84
1.10. Карта запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа	86
1.11. Карта запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа	87
1.12. Карта месторождений питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) на территории Уральского федерального округа.....	88
1.13. Карта водозаборов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) на территории Уральского федерального округа	90
1.14. Карта добычи и извлечения питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа	91

1.15.	График изменения запасов, добычи и использования питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) на территории Уральского федерального округа	92
1.16.	Использование питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2021 году	93
1.17.	Потребление подземных для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории Уральского федерального округа в 2021 году	93
1.18.	Карта запасов технических подземных вод (солёные и рассолы) и степени их освоения по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа	95
1.19.	Карта запасов технических подземных вод (солёные и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа	96
1.20.	Карта месторождений технических подземных вод (солёные и рассолы) на территории Уральского федерального округа	97
1.21.	Карта водозаборов технических подземных вод (солёные и рассолы) на территории Уральского федерального округа	98
1.22.	Карта добычи и извлечения технических подземных вод (солёные и рассолы) по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа	100
1.23.	График изменения запасов, добычи и использования технических подземных вод (солёные и рассолы) на территории Уральского федерального округа.....	101
1.24.	Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа	102
1.25.	Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа	103
1.26.	Карта месторождений минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа	104
1.27.	Карта водозаборов минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа	105
1.28.	Карта добычи и извлечения минеральных подземных вод по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа	106
1.29.	Использование минеральных подземных вод по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2021 году	107
1.30.	График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа	107
1.31.	График изменения количества извлеченной воды, использования и сброса воды без использования на объектах извлечения на территории Уральского федерального округа	108
1.32.	Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Уральского федерального округа	120
1.33.	Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Уральского федерального округа	125
1.34.	Распределение загрязнённых водозаборов ХПВ по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2021 гг. по территории Уральского федерального округа	127
1.35.	Распределение действующих и загрязнённых питьевых водозаборов по субъектам УрФО за 2021 год	127
1.36.	Водозаборы питьевого и хозяйственно бытового назначения, на которых в 2021 г. выявлено загрязнение подземных вод	128

1.37.	Карта водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округа	129
1.38.	Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота на территории Уральского федерального округа	130
1.39.	Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами на территории Уральского федерального округа	131
1.40.	Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по классам опасности загрязняющих веществ на территории Уральского федерального округа	133
1.41.	Распределение выявленных участков загрязнения по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2022 гг. по территории Уральского федерального округа	134
1.42.	Графики изменения уровней подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта в естественных условиях на Лесниковском и Сухринском СНО	136
1.43.	Графики изменения уровней подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта в естественных условиях на Сухринском СНО	137
1.44.	Графики изменения уровней подземных вод танет-лютетского водоносного горизонта в естественных условиях на Лесниковском и Сухринском СНО....	138
1.45.	Графики изменения уровней подземных вод в нарушенных условиях под воздействием водоотбора на Шадринском МПВ (Шадринский СНО)	139
1.46.	Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Курганской области	141
1.47.	Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной зоны трещиноватости на Екатеринбургском СНО в естественных условиях за 2017-2021 гг. (скважина № 1937)	144
1.48.	Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной карстовой зоны на Деевском СНО в естественных условиях за 2017-2021 гг. (скважина № 4)	144
1.49.	Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной зоны трещиноватости на Дегтярском СНО в естественных условиях за 2017-2021 гг. (скважина № 68)	144
1.50.	Изменение среднемесячных УПВ на Карпинском СНО в естественных условиях за период 2020-2021 гг. (Скважина № 13н)	145
1.51.	Изменение среднемесячных УПВ в танет-лютетском ВГ на Ирбитском СНО в естественных условиях в 2021 г (скважина 3н)	146
1.52.	Изменение среднемесячных УПВ в кунгурско-уфимском ВГ на Саранинском СНО в естественных условиях за 2020-2021 гг. (Скважина № 534)	146
1.53.	Изменение среднемесячных УПВ в плейстоцен-голоценовом аллювиальный ВГ на Саранинском СНО в естественных условиях за 2020-2021 гг. (Скважина № 537)	146
1.54.	Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Свердловской области	149
1.55.	Схема расположения объектов СУБРа	151
1.56.	Комплексные графики среднегодовых величин водоотлива и положения уровней подземных вод в наблюдательных скважинах Северо-Уральского бокситового рудника (СУБР) за период 2004-2021 гг	153
1.57.	Схема расположения техногенных объектов на Сафьяновском медно-колчеданном руднике	154

1.58.	Схема размещения пунктов ГОНС и объектов техногенной нагрузки на Екатеринбургском СНО	156
1.59.	Графики изменения макрокомпонентного состава подземных вод в скважине № 1432 Екатеринбургского СНО за 1977-2021 гг. (селитебная зона)	159
1.60.	Схема расположения водозабора «Зона Поздняя» в г. Верхняя Пышма	160
1.61.	Графики изменения показателей макро-химического состава подземных вод в скважине № 45070 водозабора «Зона Поздняя» за 2002-2021 гг	161
1.62.	План-схема обследования Усть-Выйского МПВ Свердловской области. Масштаб 1 : 150 000	162
1.63.	Графики колебания уровня подземных вод по скважинам естественного режима Октябрьского СНО	163
1.64.	Графики колебаний среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Велижанской группе водозаборов в зоне активного возмущения	167
1.65.	Графики колебаний среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Тавдинском водозаборе в зоне активного возмущения	168
1.66.	Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Тюменской области	169
1.67.	Техногенное загрязнение грунтовых вод на территории г. Тюмени в 2017-2021 годах	170
1.68.	Техногенное загрязнение подземных вод на территории Ишимской городской агломерации в 2017-2021 гг.	171
1.69.	Графики колебаний значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта в естественных условиях на Ханты-Мансийском СНО	173
1.70.	Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югра	175
1.71.	Графики колебаний уровней подземных вод палеозойской водоносной карстовой зоны (Смолинский СНО) и палеозойской водоносной зоны трещиноватости (Шершневском СНО) в естественных условиях в районе г. Челябинска	177
1.72.	Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Челябинской области	179
1.73.	Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных в нарушенных условиях на Копейском СНО	181
1.74.	График изменения годовых расходов водоотбора и максимального динамического уровня подземных вод на Полуйском МППВ	184
1.75.	Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ямало-Ненецкого автономного округа	185
2.1.	Карта пораженности территории УрФО карстово-суффозионным процессом на 01.01.2022 г	195
2.2.	Карта пораженности территории УрФО оползневым процессом на 01.01.2022г.	196
2.3.	Карта пораженности территории УрФО процессом овражной эрозии на 01.01.2022 г	197
2.4.	Карта наблюдательной сети мониторинга ЭПП на территории УрФО на 01.01.2022 г.)	204
2.5.	Графики температуры воздуха и осадков в 2021 году (нормы и фактические) по метеостанциям Челябинск, Курган, Екатеринбург, Тюмень	206
2.6.	Графики температуры воздуха и осадков в 2021 году (нормы и фактические) по метеостанциям Ханты-Мансийск, Салехард	207

2.7.	Карта активности карстово-суффозионного процесса на территории Уральского федерального округа в 2021 году	209
2.8.	Карта активности гравитационного комплекса процессов на территории Уральского федерального округа в 2021 году	210
2.9.	Карта активности овражной эрозии на территории Уральского федерального округа в 2021 году	211
2.10.	Общий вид оползневого участка Нечунаевский-1, Каргопольский район Курганская область (снимок с БВС)	215
2.11.	Бровка отрыва оползня и развитие процесса овражной эрозии на ней. Участок Нечунаевский-1, Каргопольский район Курганская область (снимок с БВС)	215
2.12.	Схема подвижек реперной сети на участке Нечунаевский-1 по результатам инструментальных замеров	215
2.13.	Общий вид Верхнеполевого оползня, участок Шадринский-1. Шадринский район Курганской области (снимок с БВС)	216
2.14.	Результаты замеров по профилям № I-I и II-II (расстояния от начала профиля) на участке Шадринский-1. Шадринский район Курганская область	217
2.15.	Бровка отрыва оползня в районе реперов № 1, 2, участок Шадринский-1. Шадринский район Курганская область (снимок с БВС)	217
2.16.	Схема подвижек реперной сети на оползневом участке Шадринский-1	218
2.17.	Общий вид оврага на участке Шадринский-2. г. Шадринск Курганская область (снимок с БВС)	219
2.18.	Заросшие лесом отвершки оврагов на участке Нечунаевский-2 в Каргопольском районе Курганской области	219
2.19.	Развитие овражной эрозии на землях сельхозназначения. Участок Нечунаевский-1 в Каргопольском районе Курганской области	220
2.20.	Овражная эрозия, Раскатихинский участок. Село Раскатиха Притобольного района Курганской области (снимок с БВС)	220
2.21.	Процесс овражной эрозии, наносящий ущерб пахотным землям в районе села Раскатиха Притобольного района Курганской области (снимок с БВС)	221
2.22.	Вершина активного отвершка III порядка. Раскатихинский участок, Притобольный район Курганская область	221
2.23.	Расстояния от вершин активных отвершков оврага до грунтовых марок. Участок Раскатихинский, Притобольный район Курганская область	222
2.24.	Расстояния от временных меток до бровки оврага на участке Орловский в д. Орловка Кетовского района Курганской области	223
2.25.	Общий вид оврага в д. Орловка Кетовского района Курганской области (снимок с БВС)	223
2.26.	Отвершки на борту оврага № 2 в 6 км ю-в д. Ичкино, Шадринского района Курганской области	224
2.27.	Центральная часть оврага (ТН 16) в 3,5 км с-с-з с. Давыдовка Притобольного района Курганской области	224
2.28.	Суффозионная воронка на участке Шадринский-2, г. Шадринск Курганская область	225
2.29.	Суффозионная воронка на участке Нечунаевский-2 (ТН К288-7), в Каргопольском районе Курганской области	225
2.30.	Суффозионный провал на участке Раскатихинский, Притобольный район Курганская область	226
2.31.	Суффозионный провал на участке Орловский, Кетовский район Курганская область	226

2.32.	Общий вид Волковского оползня с расположением реперов. Участок Каменский-1, Свердловская область (снимок с БВС)	227
2.33.	Южная стенка срыва Волковского оползня. Участок Каменский-1, Свердловская область	228
2.34.	Схема подвижек реперной сети на Каменском-1 участке за прошедший год. . .	229
2.35.	Общий вид на оползневой участок в с. Усть-Ницинское, Слободо-Туринского района Свердловской области (фото с БВС)	230
2.36.	Результаты замеров на Усть-Ницинском оползневом участке. Село Усть-Ницинское, Слободо-Туринского района Свердловской области (фото с БВС) .	230
2.37.	Отсыпка упорной призмы из щебня на Усть-Ницинском оползневом участке. Село Усть-Ницинское, Слободо-Туринского района Свердловской области (фото с БВС)	230
2.38.	Бровка отрыва оползня на участке дома № 6 по пер. Южный в с. Усть-Ницинское, Слободо-Туринского района Свердловской области (фото с БВС) .	231
2.39.	Общий вид Ирбитского оползневого участка в г. Ирбит Свердловской области (фото с БВС)	232
2.40.	Верхняя оползневая ступень на Ирбитском оползневом участке в г. Ирбит Свердловской области	232
2.41.	Участок развития оползневого процесса в д. Верхняя Иленка Байкаловского района Свердловской области (снимок с БВС)	233
2.42.	Развития оползневого процесса на участке дома № 16 по ул. Жукова в д. Верхняя Иленка Байкаловского района Свердловской области (снимок с БВС)	233
2.43.	Блоки отрыва на оползневом участке в д. Верхняя Иленка Байкаловского района Свердловской области	233
2.44.	Схематический гидрогеологический разрез по линии I – I (линия рельефа по данным аэрофотосъемки с БВС). Участок Верхне-Иленский	234
2.45.	Карстовая воронка в 5,4 км севернее г. Богданович (т.н. С145-6). Участок Богдановичский-1, Свердловская область (фото с БВС)	235
2.46.	Развитие поноров на участке Богдановичский-2 (слева), справа – понор № 4. Богдановичский-2 участок, ГО Богданович Свердловской области (фото с БВС)	235
2.47.	Карстово-суффозионная воронка в т.н. 525, участок Каменский-2. Разгуляевский лесопарк в г. Каменск-Уральский Свердловской области	236
2.48.	Профиль карстово-суффозионной воронки в т.н. 525. на участке Каменский-2, в г. Каменск-Уральский Свердловской области	236
2.49.	Аэрофотоснимок воронок в южной части участка Красноуфимский, в с. Новое Село Свердловской области	238
2.50.	Аэрофотоснимок воронок в северной части участка Красноуфимский, в с. Новое Село Свердловской области	238
2.51.	Вид Большого карстового провала сверху (слева) и со дна (справа). природном парке «Оленьи Ручьи», Свердловская область	239
2.52.	Карстово-суффозионные воронки С790-43, 44, 45, Натальинский участок, Красноуфимского ГО Свердловской области	240
2.53.	Обзорный снимок с БВС Арамашкинского участка, Свердловская область	240
2.54.	Активный участок в устье оврага, в 1,4 км северо-западнее с. Арамашка, Режевского ГО Свердловской области	240
2.55.	Общий вид участка Боровой, в 0,7 км с-з д. Боровая Ирбитского МО Свердловской области	241

2.56.	Провал над старой горной выработкой в ТН С285-3, Левихинский участок Свердловская область.....	241
2.57.	Провалы над старыми горными выработками на восточной окраине пос. Левиха Кировградского ГО Свердловская область (слева – снимок с БВС, справа – ортофотоплан участка)	242
2.58.	Северный провал, снимок с БВС. Пос. Карпушиха Кировградского ГО Свердловской области	243
2.59.	Южный провал. Пос. Карпушиха Кировградского ГО Свердловской области	243
2.60.	Участки развития оползневой процесса на восточной окраине д. Панушкова Тобольского района Тюменской области	245
2.61.	Развитие оползневой процесса на участке Старошадринский, в д. Старая Шадрина Упоровского района Тюменской области	245
2.62.	Комплекс гравитационных процессов на левобережье р. Ишим в с. Абатское Тюменской области	246
2.63.	Эрозионная промоина на Тобольском участке в Тобольском районе Тюменской области	246
2.64.	Вершина промоины в ТН 1, по ул. Фридриха Энгельса, в г. Тюмени	247
2.65.	Вершина оврага на участке Кулаковский, Тюменского района Тюменской области	248
2.66.	Вершина активного оврага в 0,7 км юго-восточнее д. Маркова в Упоровском районе Тюменской области (ТН 12)	248
2.67.	Вершина активного отвершка оврага в 1,6 км восточнее с. Масали Упоровского района Тюменской области	248
2.68.	Суффозионный провал на Кулаковском участке, в районе с. Кулаково Тюменского района Тюменской области	249
2.69.	Строение оползня по автодороге на ГЛК «Аджигардак» (ТН 1). Участок Ашинский, г. Аша Челябинская область (фото с БВС)	251
2.70.	Вид оползневой участка по ул. Набережная (ТН 5) в г. Аша Челябинской области	251
2.71.	Оползнеопасный склон в пос. Максимовка. Участок Миньярский, Челябинская область (фото с БВС)	252
2.72.	Схема подвижек реперной сети на Миньярском участке в Челябинской области	253
2.73.	Вершина оползня на Катав-Ивановском участке, Челябинская область (фото слева – 2020 г., справа – 2021 г.)	253
2.74.	Оползень на восточном борту разреза Красногорский. Восточная окраина пос. Красногорский Еманжелинского МР Челябинской области	254
2.75.	Размеры Красногорского оползня в плане. Восточная окраина пос. Красногорский Еманжелинского МР Челябинской области	254
2.76.	Профиль по линии А-Б поверхности рельефа оползня	255
2.77.	Результаты замеров расстояния до ж/д линии от бровки отрыва оползня	255
2.78.	Перспективный аэрофотоснимок оползня в районе АО «Копемаш». Копейский-1 участок, г. Копейск Челябинской области	256
2.79.	Оползание борта Копейского разреза в ТН 12 на Копейском-1 участке, г. Копейск Челябинской области (снимок с БВС)	257
2.80.	Оползание борта Копейского разреза в ТН 13 на Копейском-1 участке, г. Копейск Челябинской области (снимок с БВС)	257
2.81.	Общий вид оползня в ТН 25 на Копейском-1 участке. г. Копейск Челябинской области (снимок с БВС)	258
2.82.	Ортофотоплан участка оползня в ТН 25 на Копейском-1 участке, г. Копейск Челябинской области	259

2.83.	Профиль по линии А-Б поверхности рельефа оползня в ТН 25 на Копейском-1 участке, г. Копейск Челябинская область.....	259
2.84.	Динамика роста карстово-суффозионных воронок с 2017 по 2021 гг. на Янгельском участке Челябинской области (снимок с БВС)	260
2.85.	Вид большой и маленькой воронок в ТН 18 на Янгельском участке Челябинской области	260
2.86.	Результаты замеров размеров оврага в ТН 14 на Янгельском участке в Агаповском районе Челябинской области (снимок с БВС)	261
2.87.	Результаты замеров размеров оврага в ТН 15 на Янгельском участке в Агаповском районе Челябинской области (снимок с БВС)	262
2.88.	Снимок участка эрозионного уступа в ТН 8 на Янгельском участке в Агаповском районе Челябинской области (снимок с БВС)	262
2.89.	Перекачка воды из карьера пласта VIII на Копейском-2 участке, г. Копейск Челябинской области	263
2.90.	Деформация и провисание отмостки жилого дома по ул. Садовая, д. 1	264
2.91.	Разрушенный мост через овраг на участке заброшенной автодороги по ул. Сутормина в г. Ханты-Мансийске	264
2.92.	Опора ЛЭП на краю формирующегося оврага в ТН 743-1, участок Горноправдинский в 0,5 км ю-в пос. Горноправдинский, ХМАО-Югра	265
2.93.	Развитие процесса овражной эрозии в пос. Октябрьское, Октябрьского района ХМАО	265
2.94.	Устье оврага в д. Ярки, в районе ул. Новая, 11 Ханты-Мансийского района ХМАО-Югры	266
2.95.	Участок наблюдений Ханты-Мансийский-3 в г. Ханты-Мансийске	266
2.96.	Вид с моста Восточной объездной дороги на оползневой участок. г. Ханты-Мансийск, ХМАО-Югра	267
2.97.	Тело оползня, разбитое на блоки. г. Ханты-Мансийск, ХМАО-Югра	267
2.98.	Сползшие деревья, упирающиеся в бордюр моста. г. Ханты-Мансийск, ХМАО-Югра	268
2.99.	Язык оползня, достигший опор моста. г. Ханты-Мансийск, ХМАО-Югра	268
2.100.	Гравитационный уступ со свежими осыпями в ТН 744-2 на участке Горноправдинский, ХМАО	269
2.101.	Бровка отрыва оползневого цирка в 2,6 км ю-в пос. Горноправдинский, ХМАО	269
2.102.	Развитие гравитационного комплекса процессов на правом берегу р. Оби в пос. Октябрьский, Октябрьского района ХМАО	270
2.103.	Участок активизации комплекса гравитационных процессов на правом берегу протоки Горная, пос. Ярки. Ханты-Мансийский район ЯНАО	270
2.104.	Разрушение суффозионным процессом заброшенной автодороги по ул. Сутормина в г. Ханты-Мансийске	271
2.105.	Деформация дорожного покрытия (слева) и облицовки насыпи моста (справа) в районе перекрестка ул. Сутормина - ул. Восточная объездная в г. Ханты-Мансийске	271
2.106.	Активный термоабразионный процесс в районе причала, село Сёяха, Ямальский район ЯНАО	272
2.107.	Активная вершина термоэрозионного оврага, угрожающая дому № 20 по ул. Константина Вануйто, с. Сёяха Ямальский район ЯНАО	273
2.108.	Термоабразия и оплывание берегового склона вследствие таяния жильных льдов в 2 км восточнее села Сёяха Ямальского района ЯНАО	273

2.109.	Участок разрушения берега с байджарахами в 1,7 км восточнее села Сёяха Ямальского района ЯНАО	274
2.110.	Перспективный АФС термоэрозионного участка береговой кромки в с. Сеяха, Ямальский район ЯНАО. Снимок с вертолета	274
2.111.	Гидролакколит (булгуннях), крупный многолетний бугор пучения в 2,5 км западнее с. Сёяха, ЯНАО	275
2.112.	Ортофотоплан гидролакколита в 2,5 км западнее с. Сёяха, ЯНАО)	275
2.113.	Профиль поверхности рельефа гидролакколита по линии А-Б	276
2.114.	Оползень на правом берегу р. Оби на Салехардском участке (ТН Я735), ЯНАО	276
2.115.	Бровка отрыва оползня на правом берегу р. Оби на Салехардском участке (ТН 807), ЯНАО	277
2.116.	Гравитационно-эрозионный комплекс процессов в 1,8 км ниже по течению от паромной переправы Салехард – Лабытнанги (ТН 806). Салехардский участок ЯНАО	278
2.117.	Гравитационно-эрозионный комплекс процессов в 10,8 км ниже по течению от паромной переправы Салехард – Лабытнанги (ТН 812). Салехардский участок ЯНАО	278
2.118.	Развитие гравитационного процесса в пос. Пангоды (ТН 11). Надымский район ЯНАО	278
2.119.	Овражная эрозия в районе ЯМПК (ТН Я486), г. Салехард	279
2.120.	Овражная эрозия на правобережье р. Оби, в 2,0 км выше по течению от паромной переправы (ТН Я196). Участок Салехардский, ЯНАО	279
2.121.	Природно-техногенный овраг в пос. Пангоды (ТН 6). Надымский район ЯНАО	280
2.122.	Схема размещения наблюдательной сети стационара Марре-Сале на космоснимке	281
2.123.	Схема устройства пункта наблюдений на акватории Карского моря.	281
2.124.	Распределение среднегодовой температуры мерзлой толщи в скважине № 1-95 в 2001, 2009 и в 2018 гг	282
2.125.	Изменения среднемесячной температуры мерзлых толщ в скв. № 1-95 на глубинах 17 и 39 м	282
2.126.	Разность температур мерзлых грунтов за сентябрь и март 2008 г и 2019 г. по скв. 32	283
2.127.	Изменение среднегодовой температуры мерзлой толщи по группе из одиннадцати скважин за период 2009-2021 гг	283
2.128.	Термоизоплеты по разности температур по группе из пяти скважин за период 2009-2019 гг	283
2.129.	Изменение среднегодовой (пятилетней скользящей) температуры воздуха по станции Марре-Сале – Салехард за период 1860-2020 гг	284
2.130.	Изменение количества зимних осадков (снега) за период с 1999 по 2020 гг ..	284
2.131.	Совмещенные измерительные створы 2020-2021 гг	287
2.132.	Ортофотоплан участка 3-99, 2021 г	288
2.133.	3Д модель Уч. 3-99, 2021 г	288
2.134.	Устье оврага Северный	289
2.135.	3Д-модель оврага Мелкий с выходом на береговой уступ Карского моря, 2021 г	289
2.136.	Верховье оврага «Средний»	290
2.137.	Ортофотоплан фрагмента оврага «Южный»	291
2.138.	Обрушение стенок средней части оврага «Южный»	291
2.139.	Фрагмент ортофотоплана песчаного раздува 2020 года	292
2.140.	Подмыв берега	292

2.141.	Солифлюкционные формы рельефа на левобережье р. Мараяха	293
2.142.	Солифлюкционно-суффозионные сплывы берегового уступа (долгота 66°48'36,11"; широта 69°43'10,58")	293
2.143.	Суффозионные процессы в верховьях оврага	293
2.144.	Фрагменты ледяных тел с включениями грунта	294
2.145.	Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2021 году	303
3.1	Типы проявлений ЭГП в ИАС ГМСН УФО по состоянию на 01.01.2022 г	308

СПИСОК ТАБЛИЦ

1.1.	Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Уральского федерального округа (вне зоны распространения многолетней мерзлоты)	26
1.2.	Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Уральского федерального округа в 2021 году	37
1.3.	Крупные объекты добычи, извлечения, закачки и захоронения подземных вод на территории Уральского федерального округа с водоотбором (закачкой, захоронением) более 10,0 тыс. м ³ /сут в 2021 году	41
1.4.	Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа (по состоянию на 01.01.2022 г.)	74
1.5.	Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательными сетями на территории УрФО (по состоянию на 01.01.2021 г.)	77
1.6.	Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по территории Уральского федерального округа в 2021 году	85
1.7.	Изменение запасов технических подземных вод (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа в 2021 году	94
1.8.	Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2021 году	114
1.9.	Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округа (по состоянию на 01.01.2022г.)	126
1.10.	Участки загрязнения, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности на территории Уральского федерального округа за 2021 год	132
1.11.	Среднегодовые уровни и годовые амплитуды колебания уровней подземных вод в Уральской СГСО по скважинам естественного режима за период 2017-2021 гг.	143
1.12.	Обеспеченность (%) среднегодовых уровней подземных вод в Уральской СГСО за 2017-2021 гг. (естественный режим)	145
2.1.	Сведения о развитии экзогенных геологических процессов на территории Уральского федерального округа	188
2.2.	Общие сведения о развитии опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа	190
2.3.	Состав наблюдательной сети государственного мониторинга состояния недр опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2021 году	201
2.4.	Основные метеорологические характеристики по территории Уральского федерального округа в 2021 г	205
2.5.	Активность опасных ЭГП в 2021 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Курганской области	214
2.6.	Величины смещения реперов на оползневом участке Нечунаевский-1	216
2.7.	Результаты замеров по профилям на оползневом участке Шадринский-1, в Шадринском районе Курганской области	216

2.8.	Величины смещения реперов на оползневом участке Шадринский-1	217
2.9.	Результаты замеров на участке развития овражной эрозии Шадринский-2, г. Шадринск Курганская область	218
2.10.	Результаты замеров размеров оврагов на участке Нечунаевский-2, Каргопольский район Курганская область	219
2.11.	Результаты замеров размеров оврагов на участке Нечунаевский-1, Каргопольский район Курганская область	220
2.12.	Результаты замеров размеров оврагов на участке Раскатихинский, Притобольного района Курганской области	221
2.13.	Результаты замеров размеров оврага на участке Орловский в д. Орловка Кетовского района Курганской области	222
2.14.	Результаты замеров размеров суффозионных воронок на участке Шадринский-2, г. Шадринск Курганская область	224
2.15.	Результаты замеров размеров суффозионных воронок на участке Нечунаевский-2 в д. Нечунаева Каргопольского района Курганской области	225
2.16.	Активность опасных ЭГП в 2021 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Свердловской области	227
2.17.	Величины смещения реперов на Каменском-1 участке за год	228
2.18.	Результаты замеров на Усть-Ницинском участке развития оползневого процесса	229
2.19.	Результаты замеров на Ирбитском оползневом участке, г. Ирбит, Свердловская область	231
2.20.	Результаты замеров размеров воронок на участке Богдановичский-1, Свердловская область	234
2.21.	Результаты замеров размеров поноров на Богдановичский-2 участке, Свердловская область	235
2.22.	Результаты замеров размеров воронок на участке Каменский-2, г. Каменск-Уральский Свердловская область	236
2.23.	Результаты замеров глубин воронок по профилям на участке Каменский-2, г. Каменск-Уральский Свердловская область	237
2.24.	Результаты замеров размеров воронок на Красноуфимском участке в с. Новое Село, Свердловской области	237
2.25.	Результаты замеров на участке Нижнесергинский в природном парке «Оленьи Ручьи», Свердловская область	239
2.26.	Размеры провалов на Левихинском участке в ТН С282-1, по результатам обработки аэрофотоснимков	242
2.27.	Активность ЭГП в 2021 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Тюменской области	244
2.28.	Результаты замеров размеров оползня на участке Тобольский, в районе д. Панушкова Тобольского района Тюменской области	244
2.29.	Результаты замеров оползневого блока на участке Старошадринский, в д. Старая Шадрина Упоровского района Тюменской области	245
2.30.	Результаты замеров оврага на Тобольском участке, в Тобольском районе Тюменской области	246
2.31.	Результаты замеров плановых размеров оврагов на участке Затюменский в г. Тюмени	247

2.32.	Результаты замеров размеров оврага на участке Кулаковский, в Тюменском районе Тюменской области	247
2.33.	Результаты замеров суффозионной воронки на Кулаковском участке, в районе с. Кулаково Тюменского района Тюменской области	249
2.34.	Активность ЭГП в 2021 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Челябинской области	250
2.35.	Результаты замеров оползневых участков в г. Аша Челябинской области	250
2.36.	Результаты замеров на участке Миньярский, в г. Миньяр (пос. Максимовка) Челябинской области	252
2.37.	Величины смещения реперов в плоскости и пространстве на Миньярском участке	252
2.38.	Результаты замеров на участке Копейский-1, г. Копейск Челябинской области	256
2.39.	Результаты замеров размеров карстовых воронок на Янгельском-1 участке в Агаповском районе Челябинской области	260
2.40.	Результаты замеров размеров оврагов на Янгельском-2 участке Челябинской области	261
2.41.	Результаты замеров уровней подземных вод в скважинах ГОНС и поверхностных вод в карьере г. Копейска Челябинской области	263
2.42.	Активность ЭГП в 2021 г. по результатам регулярных наблюдения и плановых обследований на территории ХМАО-Югры	263
2.43.	Результаты замеров на Ханты-Мансийском-1 участке, г. Ханты-Мансийск	264
2.44.	Результаты замеров оврага на участке разрушенного моста по ул. Сутормина в г. Ханты-Мансийске	265
2.45.	Результаты замеров нарушенных суффозией участков в г. Ханты-Мансийске	271
2.46.	Активность опасных ЭГП на территории Ямало-Ненецкого автономного округа в 2021 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований	272
2.47.	Результаты замеров оползней на правом берегу р. Оби на Салехардском участке, ЯНАО	276
2.48.	Результаты обследования участков развития гравитационного комплекса процессов на правом берегу р. Оби, на Салехардском участке, ЯНАО	277
2.49.	Результаты замеров оврагов в районе ЯМПК, в г. Салехарде	279
2.50.	Результаты обследования участков развития процесса овражной эрозии на право-бережье р. Оби, в 2,0 км выше по течению от переправы Салехард – Лабитнанги	279
2.51.	Суммы температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$ и $<0^{\circ}\text{C}$ и осадков за теплый период на станции Марре-Сале	285
2.52.	Средняя глубина оттаивания грунта на полигоне «Квадрат»	285
2.53.	Отступление бровки склона на 3-х километровом участке к северу от станции	286
2.54.	Результаты измерения отступления термоденудационного уступа по измерительным створам на створе 1	287
2.55.	Характеристики термоденудационных цирков в 2021 году	289
2.56.	Результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами на территории Уральского федерального округа в 2021 г	295
2.57.	Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты	300
2.58.	Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на линейные сооружения	301

2.59.	Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на земли различного назначения	302
2.60.	Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по административным районам субъектов РФ	302
2.61.	Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории Уральского федерального округа на 2021 г	305
3.1.	Наполнение блока «Паспорта проявлений» и формы 1.4.1 СМД ГМСН ЭГП по субъектам УФО на 01.01.2022 г	307
3.2.	Наполнение блока «Технологические объекты» ИАС ГМСН «ЭГП» по субъектам УФО на 01.01.2022 г	307
3.3.	Информационная продукция «Уральского регионального центра ГМСН», подготовленная в 2021 году по разделу «опасные ЭГП»	309
3.4.	Перечень электронных карт ГМСН	310

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

1	Сводные данные о ресурсах, запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 года	323
2	Сводные данные о ресурсах, запасах и добыче питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 г.	324
3	Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод по гидрографическим единицам территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 года	325
4	Сведения о забалансовых запасах питьевых подземных вод территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 г.	326
5	Сведения о крупных объектах водопотребления территории Уральского федерального округа в 2021 году	327
6	Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 года	328
7	Сводные данные о запасах и добыче технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 г.	329
8	Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 года	330
9	Сводные данные о запасах и добыче минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 г.	331
10	Сводные данные о запасах, добыче и использовании промышленных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 года	332
11	Сведения об извлечении подземных вод по территории Уральского федерального округа в 2021 году	333
12	Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа в 2021 году	334

13	Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2021 году	335
14	Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Уральского федерального округа за 2021 год	337
15	Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа за 2021 год	341

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АБ	Артезианский бассейн
АЗС	Автозаправочная станция
Ак	Аккумуляция
АО	Автономный округ
ВГ	Водоносный горизонт
ВЗ	Водоносная зона
ВК	Водоносный комплекс
ВЭ	Водоносный этаж
ГИС	Геоинформационные системы
ГМСН	Государственный мониторинг состояния недр
ГОК	Горно-обогатительный комбинат
ГОНС	Государственная опорная наблюдательная сеть
ГРЭС	Государственная районная электростанция
ГСО	Гидрогеологическая складчатая область
Де	Дефляция
Зб	Заболачивание
ЗСО	Зона санитарной охраны
ИАС	Информационная аналитическая система
Ка-Су	Карстово-суффозионные процессы
Кп	Криогенное пучение
к.ф.	Количество форм
ЛНС	Локальная наблюдательная сеть
ЛЭП	Линии электропередач
МО	Муниципальное образование
МПВ	Месторождение подземных вод
МТПВ	Месторождение технических подземных вод
МТПИ	Месторождение твердых полезных ископаемых
МППВ	Месторождение питьевых подземных вод
МПР	Министерство природных ресурсов
м/с	Метеостанция
НГКМ	Нефтегазоконденсатное месторождение
НМ	Нефтяное месторождение
Об	Обвалы
Оп	Оползни
Ос	Осыпи
ПАВ	Поверхностно активные вещества
ПВ	Подземные воды
ПДК	Предельно допустимая концентрация
ПН (или п.н.)	Пункт наблюдения
ППД	Поддержание пластового давления
Пт	Подтопление
ПТВ	Производственно-техническое водоснабжение
ПЭРПВ	Прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод
САБ	Сложный артезианский бассейн
СГСО	Сложная гидрогеологическая складчатая область

СНО	Специализированные наблюдательные объекты
Со	Солифлюкция
СУБР	Северо-Уральский бокситовый рудник
Та	Термоабразия
Те	Термокарст
ТКЗ	Территориальная комиссия по запасам
ТНС	Территориальная наблюдательная сеть
ТЭ	Термоэрозия
тчк.	Точка
УВС	Углеводородное сырье
УГВ	Уровень грунтовых вод
УМПШВ	Участок месторождения пресных подземных вод
УПВ	Уровень подземных вод
УФО	Уральский федеральный округ
уч.	Участок
ХМАО-Югра	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
ХПВ	Хозяйственно-питьевое водоснабжение
Эб	Береговая речная эрозия
ЭГП	Экзогенные геологические процессы
Эо	Овражная эрозия
Эр	Эрозия
ЮУБР	Южно-Уральский бокситовый рудник
ЯНАО	Ямало-Ненецкий автономный округ

ВВЕДЕНИЕ

Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Уральского федерального округа 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).

ГМСН представляет собой систему регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки, анализа и обобщения информации с целью оценки состояния геологической среды и прогноза ее изменений под влиянием природных и техногенных факторов.

Целевым назначением работ по ведению ГМСН является обеспечение рационального и безопасного использования недр территории Уральского федерального округа при государственном мониторинге состояния недр на территориальном и региональном уровнях. Основными методами для достижения цели служат изучение состояния недр и прогнозирование происходящих в них процессов.

В основу ведения ГМСН положены следующие основные нормативные и методические документы:

- Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 г. № 322 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Воспроизводство и использование природных ресурсов»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.06.2015 г. № 640 «О порядке формирования государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) в отношении федеральных государственных учреждений и финансового обеспечения выполнения государственного задания»;

- Приказ Федерального агентства по недропользованию от 30.10.2015 г. № 680 «О порядке формирования государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) и финансового обеспечения выполнения государственного задания для федеральных государственных учреждений, подведомственных Федеральному агентству по недропользованию»;

- Приказ МПР России от 21.05.2001 г. № 433 (зарегистрирован в Минюсте России 24.07.2001 г. № 2818) «Об утверждении Положения о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации»;

- Приказ Роснедра от 24.11.2005 г. № 1197 (в действующей редакции) «Об утверждении Положения о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»;

- Приказа Федерального агентства по недропользованию от 10.02.2020 № 53 «О внесении изменений в приказ Федерального агентства по недропользованию от 24.11.2005 № 1197 «Об утверждении Положения о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»;

- Приказ Минприроды России от 20 декабря 2013 г. № 601 «Об утверждении Регламента представления информации в Ситуационный центр Минприроды России в Систему обеспечения оперативной информацией руководства Минприроды России»;

- Приказ МПР России от 29.10.2007 г. № 278, в ред. приказа Минприроды России от 13.04.2012 № 105 «Об утверждении порядка представления и состава сведений, представляемых Федеральным агентством по недропользованию, для внесения в государственный водный реестр»;

- Приказ МПР России от 17.05.2008 г. № 111, в ред. приказов Минприроды России от 13.04.2012. № 105, от 30.03.2015 № 152 «Об утверждении форм и порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов»;

- Приказ Минприроды России от 14.06.2016 г. № 352 «Об утверждении правил подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых»;

- Приказ Минприроды России от 29.05.2018 № 226 «О внесении изменений в Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых, утвержденные приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 14 июня 2016 г. № 352»;

- Приказ Минприроды России от 23.09.2016 г. № 490 (ред. от 03.05.2018 г. № 185) «Об утверждении Порядка проведения экспертизы проектной документации на проведение работ по региональному геологическому изучению недр, геологическому изучению недр, включая поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, разведке месторождений полезных ископаемых и размера платы за ее проведение» (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2016 № 45044);

- Приказ Минприроды России от 29.02.2016 г. № 54 «Об утверждении требований к содержанию геологической информации о недрах и формы ее представления» (зарегистрировано в Минюсте России 25.03.2016 № 41560);

- Приказ Минприроды России от 24.10.2016 г. № 555 «Об утверждении Перечней первичной геологической информации о недрах и интерпретированной геологической информации о недрах, представляемых пользователем недр в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов Российской Федерации по видам пользования недрами и видам полезных ископаемых» (зарегистрировано в Минюсте РФ 21.11.2016 № 44377);

- Приказ Минприроды России от 04.05.2017 № 216 «Об утверждении порядка представления геологической информации о недрах в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов Российской Федерации» (зарегистрировано в Минюсте России 24.08.2017 № 47943);

- ГОСТ Р 53579-2009 «Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению». Ростехрегулирование, 2009 г.;

- Федеральный закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 24.11.2016 № 1240 «Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы»;

- Приказ Минэкономразвития России от 29.03.2017 № 143 «Об установлении требований к точности, форматам представления в электронной форме специальных карт, за исключением специальных карт федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию в области обороны, и к используемым системам координат» (зарегистрировано в Минюсте России 04.07.2017 № 47288);

- Требования к унифицированным формам полевой, камеральной и технической документации по ведению государственного мониторинга состояния недр по подсистемам «опасные ЭГП» и «подземные воды» (ФГБУ «Гидроспецгеология», 2021 г.).

Обеспечение работ ГМСН по территории УрФО осуществлялось филиалом УРЦ ГМСН и его структурными подразделениями, при взаимодействии с государственными учреждениями (Рис. 1).

Схема административно-территориального деления Уральского федерального округа представлена на рис. 2.

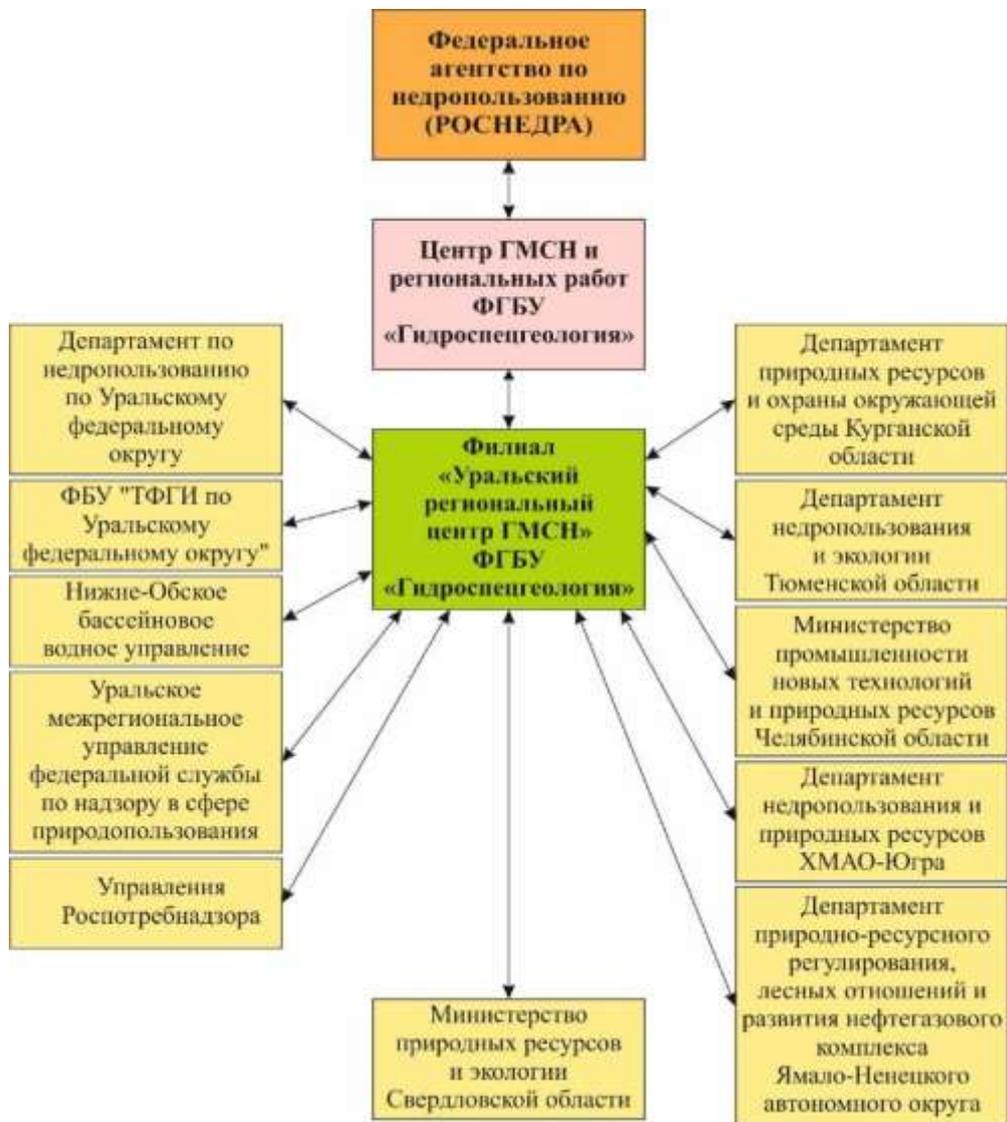


Рис. 1. Схема организационной структуры и информационного взаимодействия ГМСН на территории Уральского федерального округа Российской Федерации

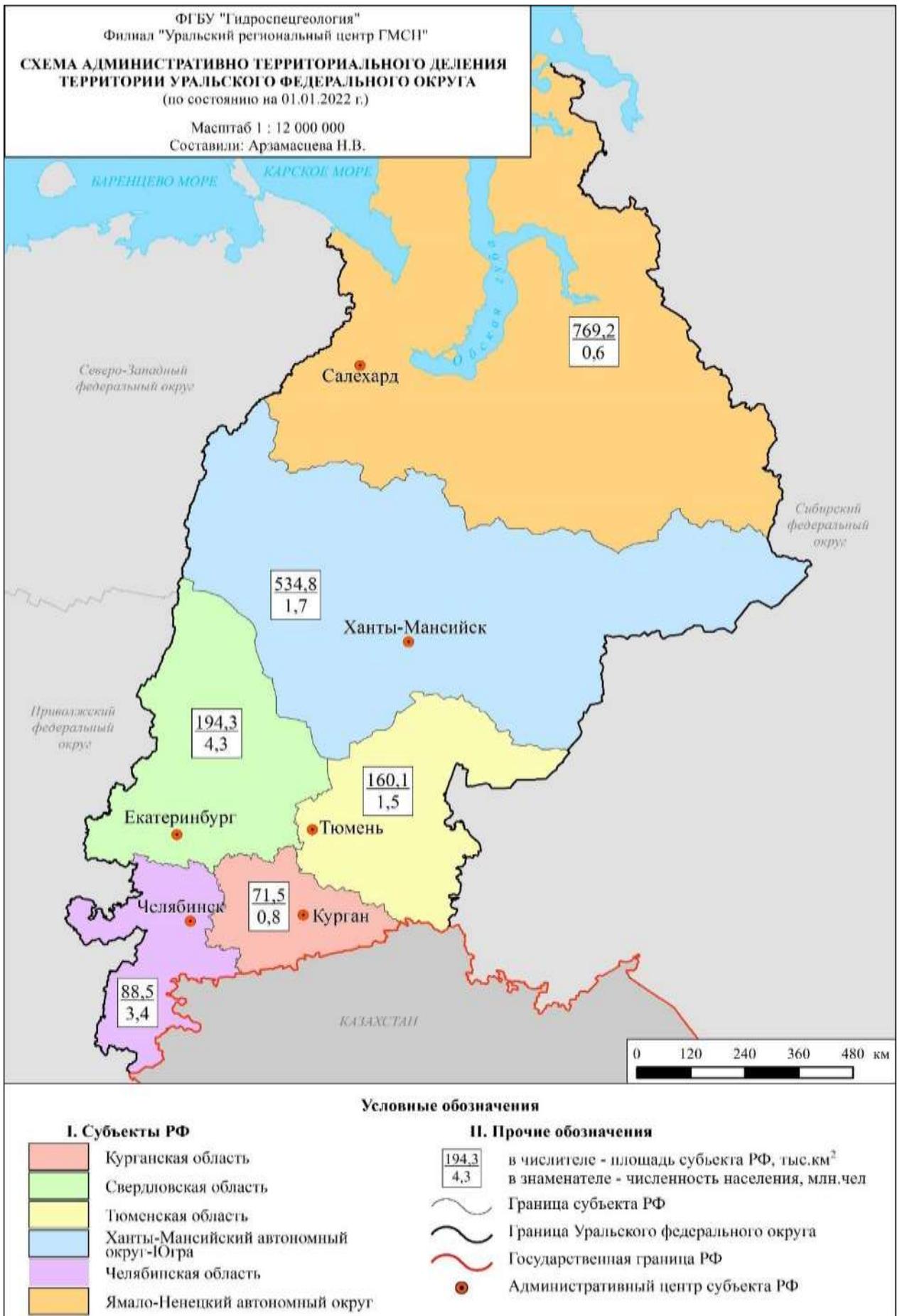


Рис. 2. Схема административно-территориального деления территории Уральского федерального округа

При подготовке и оформлении бюллетеня авторы руководствовались «Едиными требованиями к составлению ежегодного информационного бюллетеня о состоянии недр на территории федерального округа Российской Федерации», разработанными ФГУГП «Гидроспецгеология» в 2014 г. (с изменениями 2017 г.).

В информационном бюллетене приведен информационно-аналитический обзор состояния геологической среды на территории Уральского федерального округа в 2021 г. Бюллетень состоит из трех разделов – «Подземные воды», «Экзогенные геологические процессы» и «Характеристика информационных ресурсов ГМСН».

Раздел I «Подземные воды» содержит сведения о ресурсной базе подземных вод и их использовании, гидродинамическом и гидрохимическом состоянии подземных вод на территории субъектов РФ, входящих в состав УрФО, в естественных условиях и под воздействием природных и техногенных факторов, характере техногенной нагрузки на подземные воды, их обеспеченности наблюдательной сетью.

В разделе II «Экзогенные геологические процессы» приведена характеристика развития опасных экзогенных геологических процессов различных типов с оценкой их воздействия на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Уральского федерального округа, приведены сведения об их проявлениях и активности в 2021 г.

Раздел III «Характеристика информационных ресурсов ГМСН» включает информацию о составе структурированных баз данных и используемых информационных технологиях при ведении ГМСН.

Информационной основой подготовки бюллетеня о состоянии недр на территории Уральского федерального округа являются данные стационарных наблюдений на опорных, территориальных, локальных и объектных наблюдательных сетях ГМСН, материалы лицензирования недропользования, материалы отчетов по формам 4-ЛС, 3-ЛС, 2-ТП (водхоз), отчеты недропользователей, а также фондовые материалы ФБУ «ТФГИ по УрФО» и информационные ресурсы Росгеолфонда.

I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями

1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод

Для ведения мониторинга подземных водных объектов в системе ГМСН применяются разработанные ФГБУ «Гидроспецгеология» «Карта гидрогеологического районирования Российской Федерации масштаба 1:2 500 000» и «Унифицированная схема гидрогеологической стратификации» (протокол Роснедра № 07.02.2012 г. № 18/83-пр.).

По современной схеме гидрогеологического районирования России территория Уральского федерального округа находится в пределах четырех гидрогеологических структур первого порядка (Табл. 1.1, рис. 1.1 - 1.3):

- Восточно-Европейский сложный артезианский бассейн – I порядка (fII):

Камско-Вятский артезианский бассейн II-го порядка (aII-И) – Свердловская область;
Предуральский предгорный артезианский бассейн II-го порядка (bII-Л) – Свердловская и Челябинская области:

Юрюзано-Сылвенский предгорный артезианский бассейн – III порядка (bII-Л1);

Бельский предгорный артезианский бассейн – III порядка (bII-Л2).

- Уральская сложная гидрогеологическая складчатая область – (gXXII):

Западно-Уральский гидрогеологический массив – (dXXII-A) - Свердловская и Челябинская области, ЯНАО;

Центрально-Уральский гидрогеологический массив – (dXXII-B) - Свердловская и Челябинская области, ХМАО-Югра;

Тагило-Магнитогорская гидрогеологическая складчатая область - (eXXII-B) – Свердловская и Челябинская области, ЯНАО и ХМАО-Югра:

Магнитогорский гидрогеологический массив – III порядка (dXXII-B1);

Волчанский межгорный артезианский бассейн – III порядка (cXXII-B3);

Богословский межгорный артезианский бассейн – III порядка (cXXII-B4);

Мостовский межгорный артезианский бассейн – III порядка (cXXII-B5);

Восточно-Уральская гидрогеологическая складчатая область – (eXXII-Г) - Свердловская и Челябинская области:

Южно-Уральский гидрогеологический массив – III порядка (dXXII-Г1).

- Пайхой-Новоземельская сложная гидрогеологическая складчатая область - (gXXIII) - ЯНАО;

- Западно-Сибирский сложный артезианский бассейн (fIV):

Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A) – Свердловская, Челябинская, Курганская области и ХМАО-Югра.

Тазовско-Пурский артезианский бассейн (aIV-B) - ЯНАО и ХМАО-Югра.

В настоящее время, в связи с недостаточной изученностью, на территории Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна, структуры 3-го порядка не выделены. Исключение составляет Челябинский межгорный артезианский бассейн, расположенный на границе Восточно-Уральской ГСО и Иртыш-Обского АБ.

Таблица 1.1

**Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Уральского федерального округа
(вне зоны распространения многолетней мерзлоты)**

Индекс и наименование гидрогеологической структуры; индекс и наименование ВГ (ВК)		Целевое назначение подземных вод	Мощность водо- носного горизонта (ВК), от – до, м	Абс. отм. уровня подземных вод, от – до, м	Напор уровня под- земных вод над кровлей, от – до, м	Минерализация, от – до, г/дм ³	Тип химического состава подземных вод	Компоненты при- родного происхож- дения, содержание которых превышает ПДК	Приме- чание		
Унифицированная схема	Действующая схема										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Восточно-Европейский сложный артезианский бассейн (fII)											
Камско-Вятский артезианский бассейн (aII-И):											
Сакмаро-уфимский водоупорный горизонт – 3(P _{1s-u})	Водоносная нижнепермская карбонатная серия, сP ₁ , (известняки)	Водоснабжение населенных пунктов	150 - 200	250 - 400	0 - 200	В безнапорных условиях - до 1 г/дм ³ ; при погружении до 150-200 м под Иренские гипсы – до 3 г/дм ³	С поверхности гидрокарбонатный кальциевый; на гл. 150-200 м – сульфатный, сульфатно-хлоридный	На гл. 150-200 м – сероводород	-		
	Водоносная верхнеартинская (дивьинская) терригенно-карбонатная свита, ссP ₁ ¹ ar ₂ (известняки, мергели с прослоями песчаников, аргиллитов и конгломератов)		50 - 150		0				< 1	Гидрокарбонатный кальциевый	-
Предуральский предгорный артезианский бассейн (bII – Л):											
Кунгуро-уфимский водоупорный горизонт – 3(P _{1k-u})	Водоносная кунгурская сульфатно-карбонатная свита, P _{1k} ; (песчаники, алевролиты, аргиллиты, известняки, ангидриты, линзы каменной соли)	Водоснабжение населенных пунктов	0-25, 25-50 до 50-100	250 - 500	0 - 150	С поверхности – до 1 г/дм ³ ; с увеличением глубины залегания вод до 150 м - минерализация вод повышается до 3 г/дм ³	С поверхности - гидрокарбонатный кальциевый, с гл. 150 м - сульфатный и сульфатно-хлоридный	Сероводород, сульфаты, жесткость общая	-		
Сакмаро-артинский водоносный горизонт – 2(P _{1s-a}); Сакмарский водоупорный горизонт – 3 (P _{1s}); Московско-ассельский водоносный горизонт – 2(C _{2m} -P _{1a})	Водоносный ассельско-артинский терригенный комплекс, сP _{1a} -ar, (песчаники, алевролиты, конгломераты, аргиллиты)		До 100		0				Выше эрозионного вреза минерализация < 0,5 г/дм ³ , ниже - 1-3 г/дм ³ , зоне подтока – 20-30 г/ дм ³	Выше эрозионного вреза гидрокарбонатные кальциевые; ниже – сульфатные; в зоне подтока - хлоридные	-
Сакмарский водоупорный горизонт – 3(P _{1s})	Водоносный сакмарский карбонатно-терригенный (капысовский) комплекс, P _{1s} , (конгломераты, известняки, песчаники, алевролиты, аргиллиты)		50 - 150		0						-
Уральская сложная гидрогеологическая складчатая область (gXXII)											
Западно-Уральский гидрогеологический массив (dXXII-A); Центрально-Уральский гидрогеологический массив(dXXII-Б); Тагило-Магнитогорская гидрогеологическая складчатая область (eXXII-В); Восточно-Уральская гидрогеологическая складчатая область (eXXII-Г)											
Палеозойская водоносная карстовая зона – 12(PZ)	Водоносная зона палеозойских преимущественно карбонатных пород, сPz	Водоснабжение населенных пунктов	50 - 150	250 - 600	0	0,3 – 0,6	Гидрокарбонатные кальциевые	Жесткость общая, железо, марганец, сульфаты (для сульфатных пород)	-		
Протерозой - палеозойская водоносная карстовая зона – 12(PR-PZ)	Водоносная зона рифейско-палеозойских преимущественно карбонатных пород, сR – Pz	Водоснабжение населенных пунктов							-		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Палеозойская водоносная зона трещиноватости – 11(PZ)	Водоносная зона палеозойских преимущественно терригенных пород, csPZ	Водоснабжение населенных пунктов	50 - 100	250 - 600	0	0,3 – 0,6	Гидрокарбонатные кальциевые	Жесткость общая, железо, марганец	-
	Водоносная зона палеозойских терригенных пород, s PZ		30 - 50	250 - 600	0	0,3 – 0,5	Гидрокарбонатные кальциевые	Жесткость общая	-
	Водоносная зона палеозойских вулканогенных пород, βPZ		50 - 70	250 - 600	0	0,3 – 0,5	Гидрокарбонатные кальциевые	Железо, марганец, кремний, жесткость общая	-
	Водоносная зона палеозойских интрузивных пород кислого и щелочного состава, γ PZ		30 - 50	250 - 600	0	0,3 – 0,5	Гидрокарбонатные кальциевые	Железо, марганец, кремний, жесткость общая, радон	-
	Водоносная зона палеозойских интрузивных пород основного и среднего состава, v PZ								-
	Водоносная зона палеозойских интрузивных пород ультраосновного состава, φ PZ								-
	Водоносная зона палеозойских интрузивных пород различного состава, л PZ								-
Протерозойская водоносная зона трещиноватости – 11(PR)	Водоносная зона рифейско-палеозойских карбонатно-терригенных пород, cs R-PZ	Водоснабжение населенных пунктов	50 - 150	250 - 600	0	0,3 – 0,6	Гидрокарбонатные кальциевые	Жесткость общая, Железо, марганец	-
	Водоносная зона рифейско-палеозойских пород sg R-PZ		30 - 50	250 - 600	0	0,3 – 0,5	Гидрокарбонатные кальциевые	Жесткость общая	-
	Водоносная зона рифейско – палеозойских метаморфических пород, sq R-PZ		50 - 70	250 - 600	0	0,3 – 0,5	Гидрокарбонатные кальциевые	Железо, марганец, кремний, жесткость общая	-
	Водоносная зона рифейско – палеозойских метаморфических кристаллических пород, qR – PZ								-
Западно-Сибирский сложный артезианский бассейн - fIV									
Иртыш-Обский (aIV-A) и Тазовско-Пурский (aIV-B) артезианские бассейны									
Плейстоцен-голоценовый полигенетический – 2(nP-H), Серравальско-гелазский 2(N ₁₋₂ srvg-l), Рюпель-серравальский – 2(P ₃ r-N ₁ sgv) водоносные горизонты	Водоносный олигоцен-четвертичный горизонт, P ₃ – Q, (пески)	Водоснабжение населенных пунктов	до 50 – 100 м	120 - 150	Грунтового типа	0,3 – 0,5	Гидрокарбонатный кальциевый	Железо, марганец, кремний, алюминий	-
Танет-лютетский водоносный горизонт – 2(P ₁₋₂ t-l)	Водоносный нижнеэоценовый горизонт, P ₂ ¹ , (опоки, песчаники серовской свиты)	Водоснабжение населенных пунктов, лечебные минеральные воды	0 - 80 м, средняя 40 – 60 м	130 - 150	От нескольких метров в долинах рек до 70 – 80 м на водоразделах	При мощности водопора < 40 м - до 1 г/дм ³ ; от 40 до 80 м - до 3 г/дм ³ , более 80 м - превышает 3 г/дм ³	Гидрокарбонатный кальциево-магниевый или кальциевый; в восточном направлении смена пресных гидрокарбонатных вод солоноватыми и солеными сульфатными и хлоридными	Железо, марганец, кремний, аммоний. При минерализации более 1 г/ дм ³ – бор, бром, литий	-
Коньяк-сантонский водоносный горизонт – 2(K ₂ k-st), Кампан-маастрихтский водоносный горизонт – 2(K ₂ km-m), Апт-Туронский водоносный горизонт – 2(K ₁₋₂ a-t)	Водоносный верхнемеловой горизонт, K ₂ , (пески, песчаники, опоки)		От первых м, до 60 м	150 - 250	От нескольких метров в долинах рек до 70 – 80 м на водоразделах	В западной части бассейна – до 1 г/дм ³ ; в восточной > 3 г/дм ³	На западной окраине бассейна - пресные гидрокарбонатные с переменным катионным составом, преимущественно натриевым	При минерализации более 1 г/л, аммиак, железо, кремний, марганец, жесткость	-
Берриас-аптский водоносный горизонт – 2(K ₁ b-a)	Водоносный нижнемеловой горизонт, K ₁ (переслаивание алевроитов, глин, песков, песчаников)	Лечебные минеральные воды	50 - 250	110 -140	700 – 1200	В центральной части бассейна – до 14-20 г/дм ³	в центральной части бассейна – солоноватые, хлоридные натриевые	При минерализации более 10 г/дм ³ - аммиак, железо, марганец, жесткость общая, бор, бром, барий, йод	-

Примечание: на западной окраине Западно-Сибирского САБ, на границе с Уральской СГСО расположены многочисленные месторождения и водозаборы подземных вод, каптирующие подземные воды как осадочного чехла (MZ - KZ), так и фундамента (PZ) Западно-Сибирской платформы.



Рис. 1.1. Карта объектов мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа

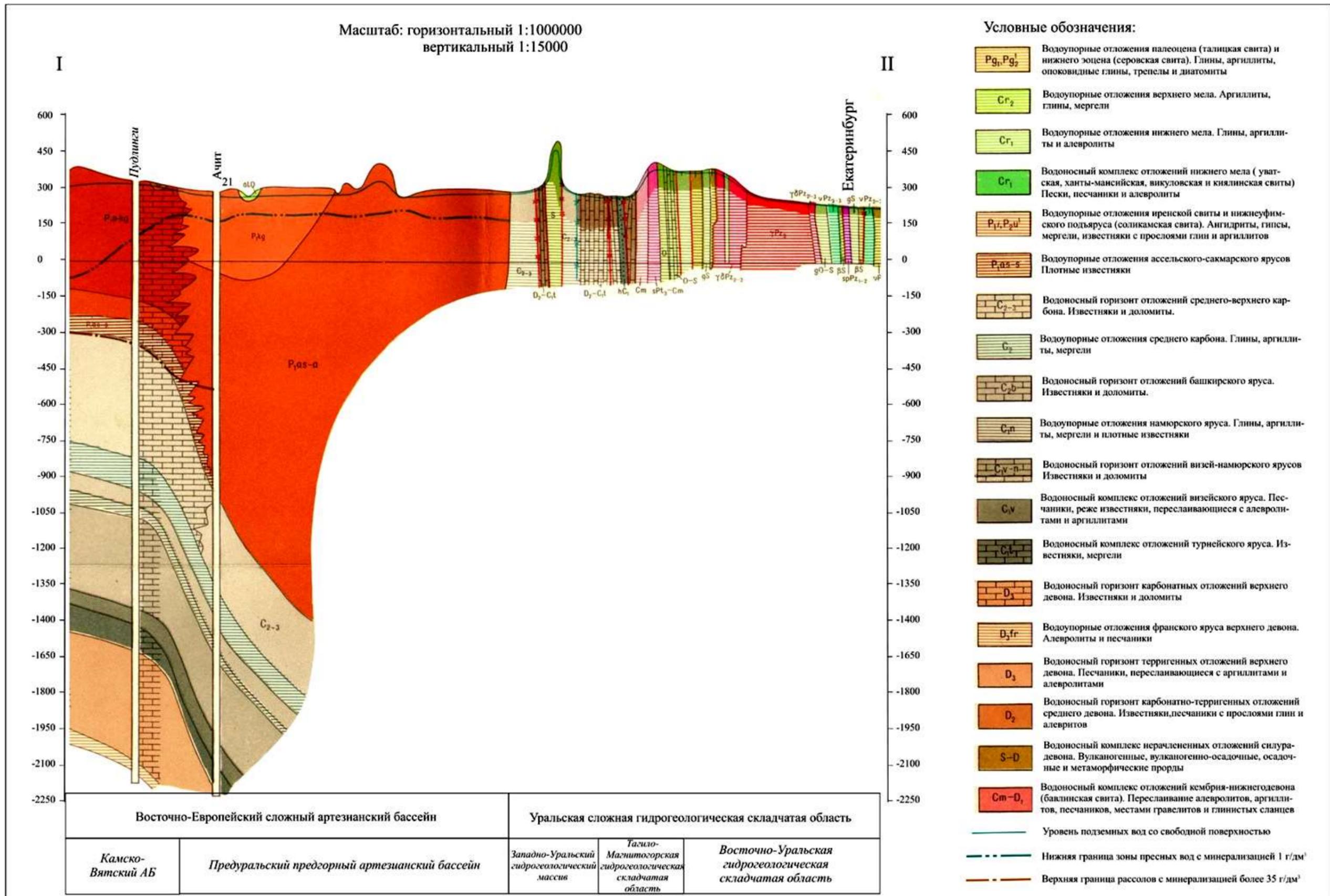


Рис. 1.2. Схематический гидрогеологический разрез по линии I – II [2]

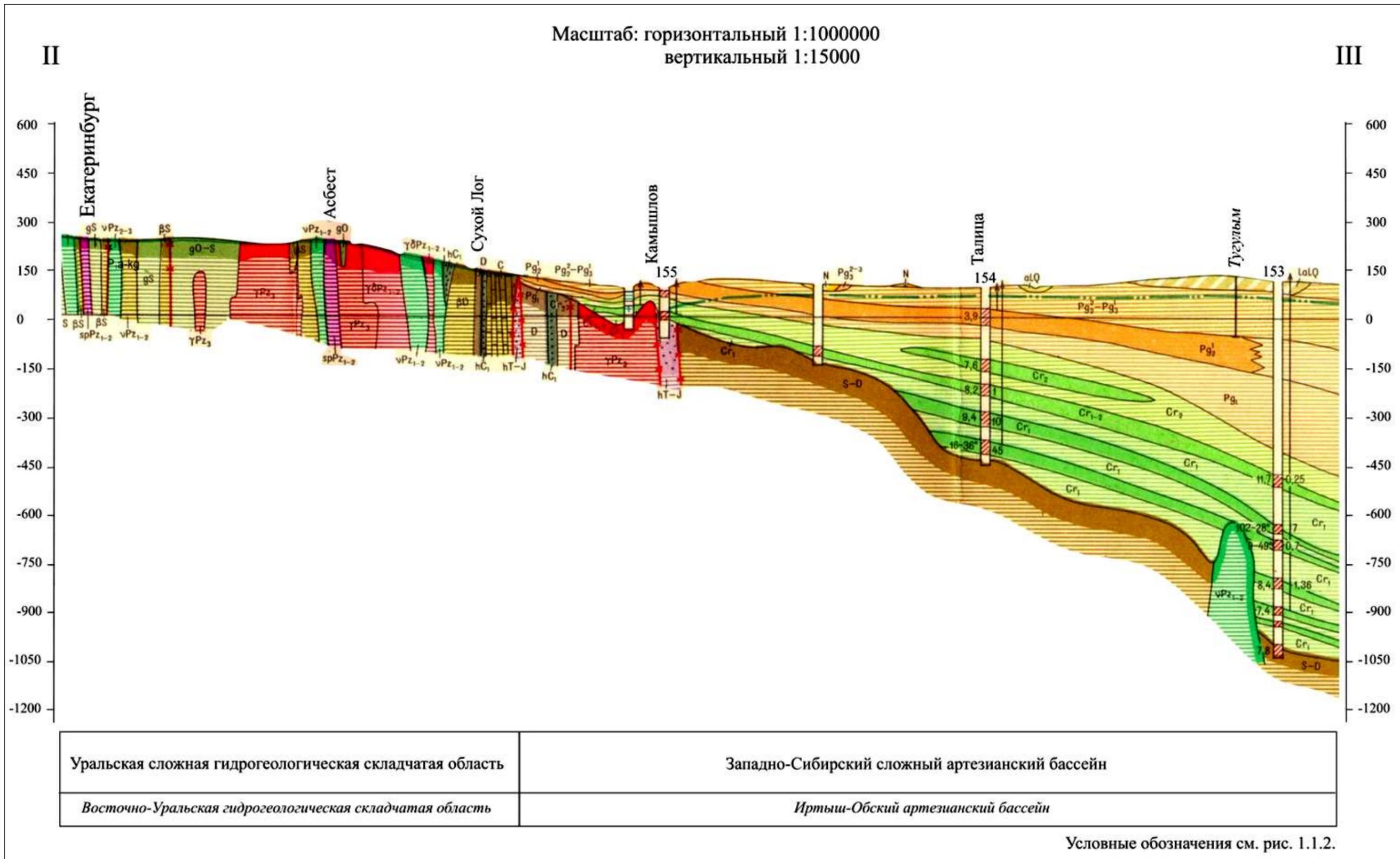


Рис. 1.3. Схематический гидрогеологический разрез по линии II – III [2]

Для *Камско-Вятского* (Свердловская область) и *Предуральского предгорного* (Свердловская и Челябинская области) артезианских бассейнов II порядка Восточно-Европейского САБ, расположенных в юго-западной части Уральского федерального округа и занимающего менее 0,9 % его территории, объектом изучения при изыскании подземных источников водоснабжения является верхняя гидродинамическая зона палеозойского водоносного этажа до глубин 150 - 200 м, сложенная карбонатными и фациально-невыдержанными в плане и разрезе терригенно-осадочными отложениями пермского возраста, содержащими преимущественно пресные подземные воды с грунтовым характером стока. В пределах Пермско-Башкирского свода, где на поверхность выведены гипс-ангидритовые и интенсивно закарстованные карбонатные осадки, наряду с пресными гидрокарбонатными водами значительное развитие получают воды с высоким содержанием сульфатов и повышенной общей жесткостью. Особенностью этих структур также является наличие областей локальной разгрузки высокоминерализованных вод глубоких горизонтов.

В естественных условиях подземные воды рассматриваемых структур на отдельных участках некондиционны по содержанию йода, сульфатов и общей жесткости. Распределение йода в подземных водах зависит от процессов разрушения органики морского происхождения и выщелачивания галогенных пород. Максимальные концентрации йода до 9 г/дм³ установлены в рассолах, распространённых в пермских отложениях Приуралья.

По состоянию на 01.01.2022 г. в пределах Восточно-Европейского САБ на территории УрФО для водоснабжения разведано 62 месторождение подземных вод, в том числе 35 находятся в эксплуатации.

Уральская сложная гидрогеологическая складчатая область (Свердловская, Челябинская области, ХМАО-Югра, ЯНАО), располагается в пределах орографически выраженного Уральского горноскладчатого сооружения, и занимает площадь 189,2 тыс. км² (11 % от площади округа).

Основным коллектором подземных вод, определяющим на Урале закономерности их накопления, циркуляции и стока, являются зоны экзогенной трещиноватости палеозойских и архей-протерозойских осадочных, интрузивных, вулканогенных и метаморфических пород. Здесь развиты трещинные и трещинно-карстовые безнапорные и субнапорные подземные воды, формирующиеся в границах частных поверхностных водосборов и образуя небольшие бассейны подземного стока. Помимо экзогенной трещиноватости широко развиты линейные зоны аномально высокой проницаемости и водоотдачи, связанные с проявлениями дизъюнктивной тектоники, внедрением интрузий и контактами разнородных пород. Водопроницаемость таких линейных зон многократно превышает водопроницаемость вмещающих их зон региональной экзогенной трещиноватости и, фактически, они являются зонами локализации подземного стока. Именно в таких линейных высокопроницаемых зонах с трещинно-жильными подземными водами разведаны и эксплуатируется большинство водозаборов для целей централизованного ХПВ городов и населённых пунктов, расположенных в пределах Уральской СГСО.

Интенсивный водообмен определяет развитие в этой структуре ультрапресных и пресных подземных вод, пригодных для использования в питьевых целях. Вертикальная гидрохимическая зональность здесь отсутствует, а по площади она проявляется в соответствии со сменой климатических и ландшафтных зон и, в меньшей степени, с литологическим составом водовмещающих пород.

Из регионально развитых неблагоприятных показателей качества питьевых подземных вод на этой территории в естественных условиях характерны повышенные содержания

железа, марганца, реже кремния и общей жесткости, которые нормализуются применением стандартных способов водоподготовки.

В естественных условиях подземные воды Уральской СГСО характеризуются преимущественно гидрокарбонатным, сульфатно-гидрокарбонатным кальциевым, магниевым-кальциевым составом с минерализацией 0,2-0,5 г/дм³. Скальные трещинные коллектора, вмещающие пресные воды, глубоко промыты и, как правило, не оказывают большого влияния на химический состав подземных вод. Исключение составляют карбонатные породы (известняки, доломиты), на участках развития которых минерализация пресных вод возрастает на 0,1-0,3 г/дм³, а их состав становится гидрокарбонатным кальциевым и магниевым-кальциевым. Несколько увеличивается минерализация вод также в зонах тектонических нарушений, видимо, в результате захвата более глубоко залегающих вод.

На территории Уральской СГСО в естественных (природных) условиях для трещинных и трещинно-жильных подземных вод характерны повышенные содержания железа, марганца, реже кремния и величины общей жесткости, превышающие нормативы (ПДК) по СанПиН 1.2.3685-21. Характерной чертой природного облика трещинных и трещинно-жильных подземных вод, развитых в массивах кислых интрузий прорванных пегматитовыми жильными образованиями и в гранитно-гнейсовых комплексах пород, является повышенное содержание радона, образующегося за счет эманулирующих свойств трещиноватых и трещинно-жильных коллекторов с рассеянной и гнездообразной минерализацией радиоактивных элементов (Свердловская и Челябинская области).

Природная гидрогеохимическая провинция мышьяк-содержащих подземных вод установлена на площади, примыкающей к полосе вдоль меридиана оз. Молтаево - г. Алапаевск - пос. Верхняя Синячиха в Свердловской области, где пресные трещинно-карстовые воды палеозойского коллектора содержат мышьяк в концентрациях до 0,15 - 0,7 г/л (ПДК – 0,01 мг/л), что связано, по всей видимости, с урановым рудопроявлением гидротермального генезиса.

Для целей водоснабжения в пределах Уральской СГСО по состоянию на 01.01.2022 г. разведано 861 месторождения подземных вод, в том числе эксплуатируются 535.

Западно-Сибирский сложный артезианский бассейн (Свердловская, Тюменская, Курганская, Челябинская области, ХМАО-Югра и ЯНАО), по гидрогеологическим условиям, представляет собой платформенную структуру ярусного строения. Площадь данной гидрогеологической структуры в пределах УрФО составляет 1528,3 тыс. км² (88%). На территории Тюменской и Курганской областей, ХМАО-Югра и ЯНАО практическое значение для использования в качестве источника питьевого водоснабжения имеет верхний кайнозойский водоносный этаж: отложения палеоцен-миоценового и плейстоцен-голоценового возраста. На территории Свердловской и Челябинской областей, в окраинной западной части Западно-Сибирского САБ широко используются для водоснабжения отложения верхнего палеоцена и верхнего мела. Согласно унифицированной гидрогеологической стратификации, это песчано-глинистые образования рюпель-серравальского и плейстоцен-голоценового полигенетического водоносного горизонта в центральной части бассейна, опоки и песчаники танет-лютетского горизонта и пески кампан-маастрихтского водоносного горизонта в западной краевой части бассейна.

Непосредственно у границы с горноскладчатым Уралом подземные воды пресные, без каких-либо специфических особенностей, за исключением, в ряде мест повышенных содержаний железа (до 15 мг/дм³), марганца, кремнекислоты (до 15-20 мг/дм³) и показателя

общей жесткости. По направлению на восток, по мере погружения кровли основных целевых горизонтов (танет-лютетского и кампан-маастрихтского) под региональные водоупоры и уменьшением величины инфильтрационного питания, закономерно увеличивается минерализация подземных вод (до 3-5 г/дм³), содержания сульфатов, хлоридов, бора, брома, йода и лития, являющихся следствием морского генезиса водовмещающих пород. Для подземных вод межпластовых систем Западно-Сибирского САБ типичным является высокое содержание азотных соединений в аммонийной форме, образующихся в результате процессов анаэробного разложения некогда погребенного органического вещества.

Наиболее благоприятные условия для формирования пресных подземных вод питьевого качества в трещинных и трещинно-жильных коллекторах, практически не требующих водоподготовки, существуют в пределах техногенно ненагруженных водосборных площадей Уральской СГСО, занимающей значительную часть территории Свердловской и Челябинской областей.

Для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения в пределах Западно-Сибирского САБ на территории УрФО на 01.01.2022 г. разведано 2422 месторождений подземных вод, из них эксплуатируется 1688.

Пайхой-Новоземельская сложная гидрогеологическая складчатая область расположена в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород, охватывает малообжитую крайнюю северо-восточную часть ЯНАО и практически не освоена. Разведанных месторождений подземных вод на этой территории нет, водоотбор подземных вод не осуществляется.

Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории Уральского федерального округа приведена на рисунке 1.4.

1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды

Уральский федеральный округ занимает площадь 1818,49 тыс. км², что составляет 10,62% территории Российской Федерации. На 1 января 2022 г. в УрФО проживает 12 294 961 человек, или 8,45 % населения страны. Уральский регион – один из самых богатых минерально-сырьевых регионов России. В Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах разведаны и осваиваются нефтяные и газовые месторождения, относящиеся к Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, в которой сосредоточено 66,7% отечественных запасов нефти (6% - мировых) и 77,8% запасов газа (26% - мировых). Уральский федеральный округ располагает значительными запасами железных, титаномагнетитовых и медных руд, цветных, благородных и редких металлов, торфа, асбеста, нерудных строительных материалов, драгоценных и полудрагоценных камней. Здесь сосредоточены крупные лесосырьевые ресурсы, около 10% от общероссийских.

По своему экономическому потенциалу, истории промышленного освоения и, как следствие, по техногенной нагрузке на окружающую среду, Уральский федеральный округ занимает лидирующее положение. Современная хозяйственная структура УрФО имеет ярко выраженную индустриально-сырьевую направленность. В товарной структуре экспорта УрФО в 2020 г. доминировали минеральные продукты (главным образом, топливно-энергетические товары), а также металлы и изделия из них. В общероссийском объеме отгруженных товаров доля УрФО составила 17%. Округ занимает второе место по вкладу в общероссийский объем после Центрального федерального округа [10]. В 2021 г. вклад

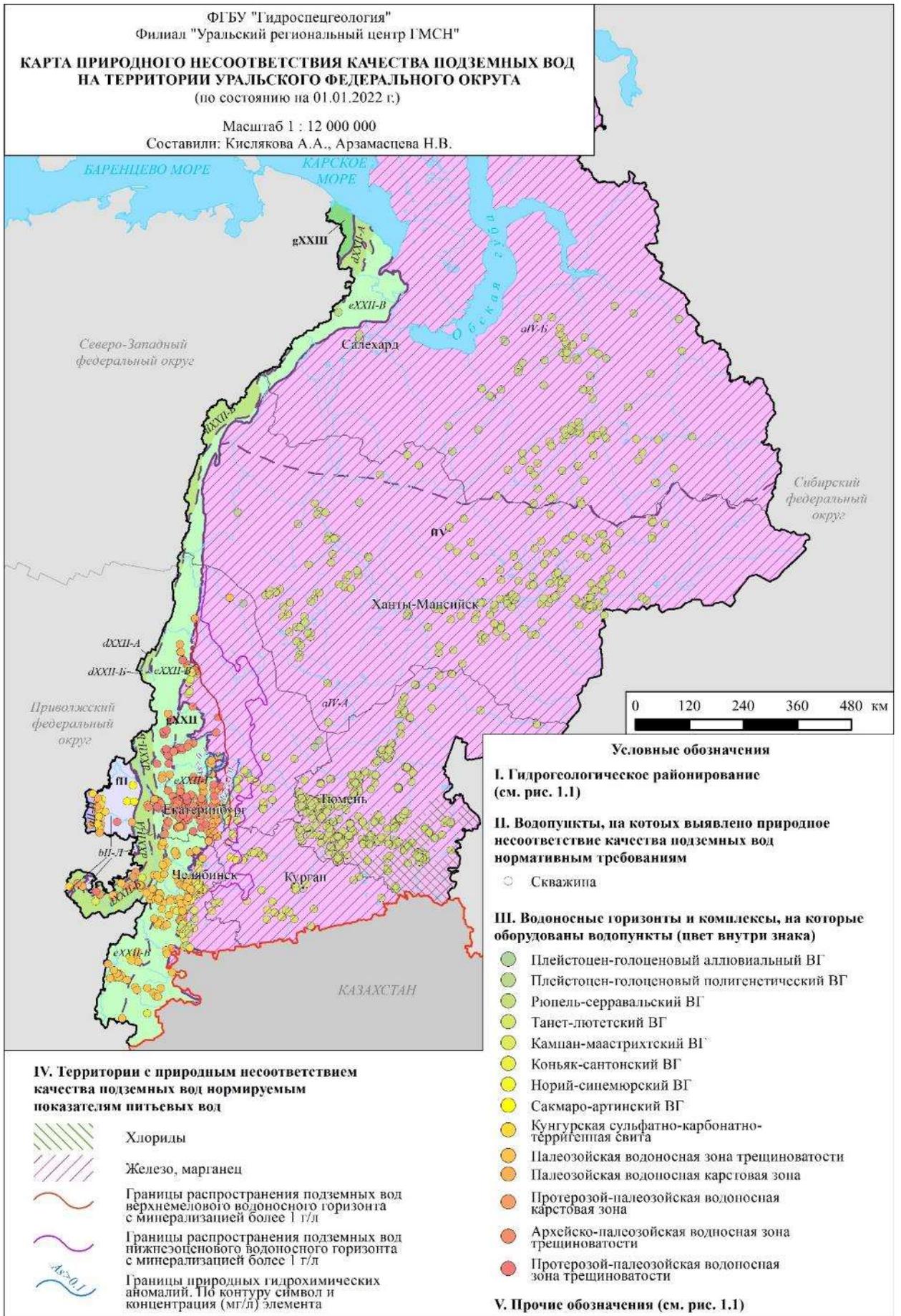


Рис. 1.4. Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории Уральского федерального округа

округа в экономику Российской Федерации по добыче полезных ископаемых составил 37,7%, по обрабатывающему производству 12,1 %, по водоснабжению, водоотведению, организации сбора и утилизации отходов 12,9%, по обеспечению электрической энергией, газом и паром 12,0%, по обрабатывающим производствам 11,3%, по сельскому хозяйству 4,8%, объем внешнеторгового оборота составил 6,9% общероссийского [11].

Характер и масштабы воздействия на территории каждого субъекта УрФО определяются его природно-климатическими условиями и направленностью экономического развития. Более половины валового продукта в структуре экономики округа приходится на долю отраслей промышленности, связанных с добычей полезных ископаемых и сосредоточенных, прежде всего, в двух субъектах РФ – Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах. В 2021 году на территории ХМАО-Югры добыто 215,7 млн. т нефти, что на 2,4% больше показателей 2020 г, и 33,9 млрд. м³ природного и попутного газа [7]. На территории ЯНАО добыто 36,0 млн. тонн нефти, 23,6 млн. тонн газового конденсата и 533,6 млрд. м³ газа [8]. В Тюменской области добыто 11,2 млн. тонн нефти и 0,5 млрд. м³ попутного нефтяного газа [6]. В экономике Свердловской и Челябинской областей доминируют горнодобывающие и обрабатывающие производства, машиностроение и черная металлургия.

Основными видами техногенного воздействия на подземные воды на территории Уральского федерального округа являются: добыча и извлечение подземных вод системами централизованного водоснабжения и одиночными водозаборными скважинами для хозяйственно-питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения, а также в лечебных целях; дренажными системами шахтных и карьерных водоотливов при отработке месторождений твёрдых полезных ископаемых и на подтопляемых территориях населённых пунктов; извлечение подтоварных вод и закачка вод для поддержания пластового давления на нефтепромыслах; закачка сточных вод и отходов в глубокие водоносные горизонты; разработка и ликвидация месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородного сырья; строительство и эксплуатация подземных сооружений (метро); орошение земель; использование участков недр для складирования отходов производства и потребления; урбанизация территорий (Рис. 1.5).

Обобщенные количественные характеристики потенциальных источников воздействия на подземные воды по видам техногенной нагрузки на территории Уральского федерального округа приведены в таблице 1.2.

1. В 2021 г. в Уральском федеральном округе действовал 4856 водозаборов пресных, соленых и минеральных подземных вод, 71 карьерный и 23 шахтных водоотливов. Суммарная величина добычи, включающая водоотбор на водозаборах, при шахтном и карьерном водоотливе, составила 2400,2 тыс. м³/сут.

Наибольшее количество подземных вод добыто и извлечено в Свердловской области – 842,79 тыс. м³/сут или 35 % и ХМАО – 746,228 тыс. м³/сут или 31 % от величины водоотбора в УрФО.

По отчетам недропользователей в 2021 г. с водоотбором более 10 тыс. м³/сут эксплуатировался 21 водозабор питьевых подземных вод (Табл. 1.3). К наиболее крупным, с водоотбором более 20 тыс. м³/сут, относятся водозаборы, эксплуатирующие Кальинское и Сергинское месторождения подземных вод для водоснабжения гг. Североуральска и Первоуральска Свердловской области; Тавдинское и Велижанская группа месторождений – для водоснабжения г. Тюмени; Сургутское – для обеспечения водой г. Сургута ХМАО-Югры;

Малокизильское, Янгельское – для водоснабжения г. Магнитогорска Челябинской области; Новоуренгойское и Ноябрьское – для водоснабжения гг. Нового Уренгоя и Ноябрьска в ЯНАО. Самый крупный водозабор на территории Курганской области – Центральный участок Шадринского месторождения с водоотбором в 2021 г. – 4,751 тыс. м³/сут.

2. В 2021 г. суммарное извлечение подземных вод на 57 объектах законтурных дренажных систем шахтных и карьерных водоотливов, составило 619,83 тыс. м³/сут, в том числе 504,27 тыс. м³/сут в Свердловской области, 114,20 тыс. м³/сут в Челябинской области и 1,36 тыс. м³/сут в Курганской области.

Ведущееся на горнорудных объектах глубокое водопонижение приводит к формированию обширных депрессионных областей и воронок, в результате чего происходит полная или частичная инверсия естественной разгрузки подземных вод и, как следствие, трансформация поверхностного стока. Наибольшее количество подземных вод при ведении горнодобычных работ извлекается на Североуральском бокситовом руднике – 302,674 тыс. м³/сут, Березовском золоторудном месторождении - 37,238 тыс. м³/сут, Баженовском месторождении хризотил-асбеста - 18,967 тыс. м³/сут, Буланашском каменноугольном месторождении – 13,47 тыс. м³/сут, Гусевогорском месторождении титаномagnetитов – 13,923 тыс. м³/сут в Свердловской области и Агаповском карьере известняков Челябинской области – 55,255 тыс. м³/сут. Объем сбрасываемой подземной воды на водоотливе метрополитена в г. Екатеринбурге в 2020 г. составил 9,08 тыс. м³/сут. Подавляющий объем извлекаемых подземных вод, зачастую имеющих питьевое качество, сбрасывается в поверхностные водотоки без использования.

3. Для поддержания пластового давления при разработке нефтяных и газовых месторождений на территории ХМАО-Югра, ЯНАО и Тюменской области используются соленые подземные воды и рассолы преимущественно апт-сеноманского водоносного комплекса Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна, а также пресные подземные, поверхностные (речные) и подтоварные (попутные) воды и стоки. Как, например, на Кальчинском месторождении Тюменской области система ППД осуществляется с использованием пресных подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта в смеси с подтоварными водами в соотношении, соответственно, 75 % и 25 %.

В 2021 г. для поддержания пластового давления (ППД) и для технических целей (бурение нефтяных скважин и пр.) было отобрано 484,986 тыс. м³/сут соленых подземных вод. Отбор воды в Иртыш-Обском АБ составил 440,924 тыс. м³/сут, в Тазовско-Пурском АБ – 44,062 тыс. м³/сут. С водоотбором более 10 тыс. м³/сут для целей ППД эксплуатируется 20 месторождений (участков) соленых подземных вод и рассолов (Табл. 1.3).

4. На территории Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого АО осуществляется закачка природных и сточных вод в глубокие водоносные горизонты мезозойского этажа (преимущественно в апт-альб-сеноманский водоносный комплекс), для поддержания пластового давления на месторождениях углеводородного сырья. Также выполняется закачка с целью захоронения излишек подтоварных вод и хозяйственно-бытовых и производственно-технических сточных вод. Объем закачиваемых в водоносные горизонты вод в 2021 г. составил 6126,536 тыс. м³/сут. Из них 5626,48 тыс. м³/сут закачивают в ХМАО-Югре и 500,056 тыс. м³/сут – в ЯНАО.

5. Численность населения Уральского федерального округа по данным Росстата на 01.01.2022 г. составляет 12,295 млн. человек. Из них в Свердловской области проживает 4,264 млн. человек (34,7%), в Челябинской – 3,419 млн. (27,8%), в ХМАО-Югре – 1,702 млн.

Продолжение табл. 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
5	Извлечение подземных вод при различных видах дренажа	Дренажные системы на орошаемых массивах	н.с.	Извлечение подземных вод	тыс. м ³ /сут	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.							
		Дренажные системы на осушаемых массивах	н.с.	н.с.	21	н.с.	н.с.	н.с.	21	Извлечение подземных вод	тыс. м ³ /сут	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	
		Дренажные системы на подтопленных площадях городов и населенных пунктов	н.с.	1	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	1	Извлечение подземных вод	тыс. м ³ /сут	н.с.	13,47	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	13,47
		Дренажные системы для локализации очагов загрязнения подземных вод	н.с.	н.с.	н.с.	1	н.с.	н.с.	1	Извлечение подземных вод	тыс. м ³ /сут	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	не работает	н.с.	н.с.	н.с.
6	Подпор ПВ в зонах влияния водохранилищ	Водохранилища	40	129	н.с.	276	1	н.с.	445	Протяженность береговой линии	км	н.с.	н.с.	н.с.	1081,54	50,24	н.с.	1131,78	
										Площадь зоны подпора	км ²	н.с.	599	н.с.	н.с.	14,9	н.с.	613,9	
7	Орошение сельскохозяйственных земель	Орошаемые массивы	н.с.	н.с.	4	н.с.	н.с.	н.с.	4	Общая площадь	тыс. га	н.с.	6600	5,37	н.с.	н.с.	н.с.	6605,37	
										Оросительная норма	м ³ /га	н.с.	н.с.	782	н.с.	н.с.	782		
8	Влияние сельскохозяйственных мероприятий	Объекты сельскохозяйственного производства (сельхозпредприятия и фермерские хозяйства, ИП)	1628	2303	1323	1662	505	174	7595	Удобряемые площади:									
										площадь	тыс. га	442,0	300,7	574,6	284,2	0,6		1602,1	
										объем вносимых удобрений	тыс. т	93,3	1913,6	643,0	433,8	16,5		3100,1	
										Животноводческие комплексы	шт.	40	56	56	74	115	17	358	
										Птицефабрики	шт.	7	8	5	9	4	-	33	
										Склады ядохимикатов	шт.	12	20	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	32	
9	Влияние городских и промышленных агломераций*	Города и крупные населенные пункты	9	47	29	30	16	8	115	Инфраструктура городов, в т.ч. численность населения	млн. чел	0,4684	3,4914	1,0459	2,7629	1,3878	0,431	9,5875	
		Промышленные объекты	119	265	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	384	Инфраструктура промышленных объектов	млн. т/год	0,093	135,9	н.с.	130,03	н.с.	н.с.	266,023	
		Крупные свалки бытовых и промышленных отходов	21	681	21	266	77	135	1201	Объем поступающих отходов	млн. т/год	0,891	152,683	2,081	220,141	6,485	0,487	382,769	
		Накопители сточных вод и отходов	29	82	78	172	125	53	539	Объем поступающих сточных вод	млн. м ³ /год	32,3	693,85	331,89	831,98	675,21	35,44	2600,67	

Продолжение табл. 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
10	Закачка ПВ в глубокие водоносные горизонты	Объекты закачки сточных вод, не содержащих токсичные вещества	н.с.	н.с.	2	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	Объем закачиваемых вод	тыс. м ³ /сут	н.с.						
		Объекты закачки токсичных сточных вод	н.с.	Объем закачиваемых вод	тыс. м ³ /сут	н.с.												
		Объекты закачки радиоактивных отходов	н.с.	Объем закачиваемых вод	тыс. м ³ /сут	н.с.												
		Объекты закачки использованных и попутно извлеченных подземных вод при разработке месторождений теплоэнергетических, промышленных вод и нефти	н.с.	Объем закачиваемых вод	тыс. м ³ /сут	н.с.												

* - данные 2020 года

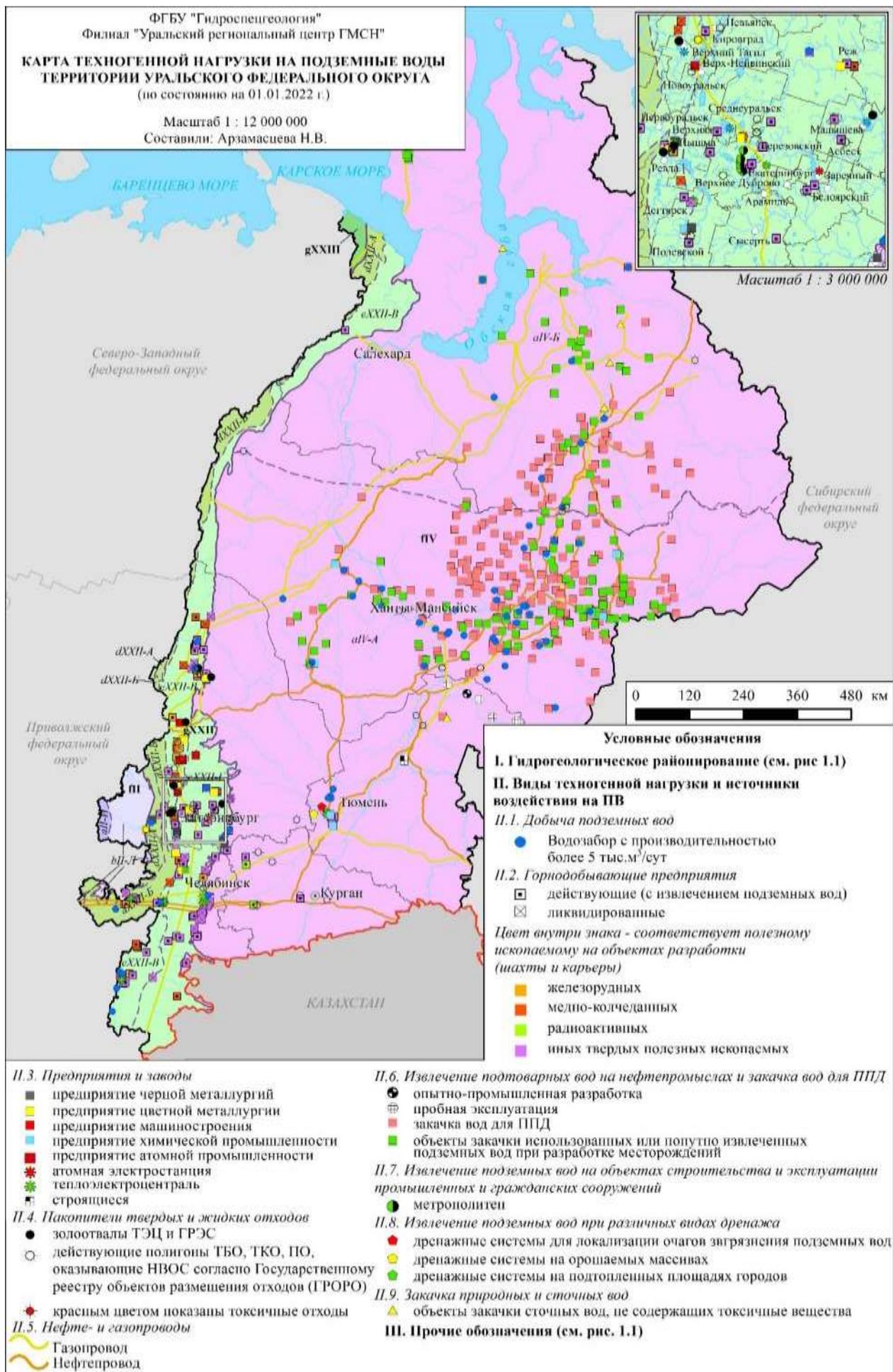


Рис. 1.5. Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Уральского федерального округа

Таблица 1.3

Крупные объекты добычи, извлечения, закачки и захоронения подземных вод на территории Уральского федерального округа с водоотбором (закачкой, захоронением) более 10,0 тыс. м³/сут в 2021 году

№ п/п	Наименование	Административная единица	Вид объекта	Назначение	Вид использования	Объем извлеченной в 2021 г. воды, тыс. м ³ /сут
1	2	3	4	5	6	7
Свердловская область						
1	Водоотлив СУБРа, всего	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс + ХПВ	302,674
	в том числе:					
	месторождение «Красная Шапочка», шахта 15, 15бис	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	20,137
	месторождение «Красная Шапочка», шахта 16, 16бис	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	20,269
	месторождение «Красная Шапочка», Южный дренажный узел (ЮДУ)	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	28,083
	месторождение «Красная Шапочка», Новый южный дренажный узел (НЮДУ)	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	8,127
	Сосьвинский дренажный узел (СДУ)	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	82,617
	Кальинское месторождение бокситов, шахта «Кальинская»	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	22,136
Черемуховское месторождение бокситов, шахта «Черемуховская»	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	41,758	

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
1	Ново-Кальинское месторождение бокситов, шахта «Ново-Кальинская»	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	11,712
	Северо-Восточный дренажный узел (СВДУ),	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	7,942
	в т.ч. Кальинское МППВ	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водозабор питьевых ПВ	ХПВ	59,893
2	Березовское золоторудное месторождение	г. Березовский	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	28,853
					ТВПО	8,384
3	Сергинское МППВ	Нижнесергинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых ПВ	ХПВ	23,518
4	Баженовское месторождение хризотил-асбеста (ш. «Центральная-Новая» и «Южная»)	г. Асбест	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	18,779
					ТВПО	0,188
5	Высокогорское МТПВ, шахта «Магнетитовая»	г. Нижний Тагил	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	16,730
					ТВПО	1,079
6	Гусевогорское месторождение титаномагнетитовых руд	г. Качканар	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	13,923
8	Никитинское месторождение известняков	г. Первоуральск	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	13,702
9	Буланашское каменноугольное месторождение, шахта «Егоршинская» Краснотурьинское МПВ	Артемовский район, р.п. Буланаш г. Краснотурьинск	Шахтный водоотлив Скважинный водозабор	Водоотлив и дренаж Водозабор питьевых ПВ	Сброс	13,470
					ХПВ	13,398
10	Северо-Богдановичский карьер известняков	Богдановичский район	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	10,430
					ТВПО	0,029

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
11	Полдневское МППВ (скв. 14э, 15э, 15э')	Богдановичский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	10,323
12	Гороблагодатское железоруд- ное месторождение, шахта Юж- ная	г. Кушва	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	9,905
					ХПВ, ПТВ	0,165
13	Липовское МППВ	Режевской район, с. Липовское	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых ПВ	ХПВ	9,839
14	Водоотлив метрополитена	г. Екатеринбург	Дренаж	Водоотлив и дренаж	Сброс	9,080
Тюменская область						
15	Велижанское МППВ, всего:	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	41,21
	в т.ч. Западнокарагандинский участок	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	12,354
	Северокарагандинский участок	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	14,513
	Восточнокарагандинский уча- сток	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	14,343
16	Тавдинское МППВ	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	31,73
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра						
17	Приобское МТВ	Ханты-Мансийский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	50,211
18	Участок Восточносургутский Сургутского МППВ	Сургут	Скважинный водозабор	Водозабор питье- вых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	44,318

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
19	Малобалыкское МТВ	Нефтеюганский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	36,481
20	Приразломное МТВ	Нефтеюганский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	34,748
21	Участок Западносургутский Сургутского МППВ	Сургут	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	27,205
22	Приобское (южная часть)	Ханты-Мансийский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	20,331
23	Нефтеюганское МППВ	Нефтеюганск	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	16,44
24	Повховское МТВ	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	15,810
25	Северо-Ханты-Мансийское МППВ	Ханты-Мансийск	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	14,938
26	Омбинское МТВ	Нефтеюганский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	14,562
27	Среднеугутское МТВ	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	13,107
28	Хуготское МППВ	Нягань	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	12,510
29	Восточно-Сургутское МТПВ (южная часть)	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	11,511
30	Тевлинско-Русскинское МТВ	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	11,226

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
31	Восточно-Сургутское МТВ (южная часть)	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	10,666
Челябинская область						
32	Мало-Кизильское МППВ	Агаповский район, г. Магнитогорск	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	78,502
33	Агаповский карьер	Агаповский район	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	сброс	55,255
34	Янгельское МППВ	Агаповский район, г. Магнитогорск	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	22,546
35	Шахта «Узельгинская»*	Верхнеуральский район	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	сброс	13,774
36	Карагайский, Северо-Карагайский участки (шахтный водоотлив)	Скатынский район, г. Сатка	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	ПТВ	4,453
					сброс	11,568
37	Карагайский, Северо-Карагайский участки (карьеры)	Скатынский район, г. Сатка	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	ПТВ	2,038
					сброс	9,042
38	Трехгорненское МППВ	г. Трехгорный	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	17,545
39	Верхне-Кизильское МППВ	Агаповский район, г. Магнитогорск	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	13,066
40	Атлянское МППВ	г. Миасс	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	12,686
Ямало-Ненецкий автономный округ						
41	Барсуковское НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	47,611

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
43	Комсомольское НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	43,902
44	Спорышевский НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	40,179
45	Новоуренгойское МППВ	Пуровский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	28,444
46	Ноябрьское МППВ	Пуровский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	22,638
47	Муравленковский НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	20,564
48	Ново-Пурпейское НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	20,196
49	Тарасовское НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	20,059
50	Еты-Пуровское НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	18,465
51	Вынгаяхинское ГНМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные, бытовые воды	ППД	12,790
52	Комсомольское НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	43,902
53	Спорышевский НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	40,179

(13,8%), в Тюменской области – 1,552 млн. (12,6%), в Курганской области - 0,8055 млн. (6,6%), в ЯНАО - 0,552 млн. (4,5%) [11].

Городская инфраструктура включает 115 городов. К крупным городам с населением больше 100 тыс. человек, по данным на 01.01.2022 г., относятся: г. Екатеринбург – 1525,66 тыс. чел., г. Челябинск – 1179,3 тыс., г. Тюмень – 828,6 тыс., г. Магнитогорск – 411,98 тыс., г. Сургут – 395,94 тыс., г. Нижний Тагил – 343,12 тыс., г. Курган – 304,7 тыс., г. Нижневартовск – 280,8 тыс., г. Каменск-Уральский – 164,27 тыс., г. Златоуст – 159,7 тыс., г. Миасс – 150,34 тыс., г. Копейск – 145,02 тыс., г. Нефтеюганск – 128,69 тыс., г. Первоуральск – 139,31 тыс., Новый Уренгой – 118,67 тыс., Ноябрьск – 109,49 тыс. чел., г. Ханты-Мансийск – 105,995 тыс. чел, г. Тобольск – 101,401 тыс. чел.

Изменение гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод в пределах крупных градопромышленных комплексов происходит под влиянием активной хозяйственной деятельности, промышленного и гражданского строительства, утечек из водонесущих коммуникаций, канализационных систем и накопителей сточных вод. Устройство насыпей и отвалов, ликвидация естественных дренажей вызывают нарушение баланса и увеличение питания подземных вод, сопровождающееся подтоплением территорий.

6. Высокая концентрация на территории Уральского федерального округа промышленного производства, предприятий сельского и коммунального хозяйства ведет к накоплению большого количества отходов производства и потребления. В 2020 г. на территории округа образовано 382,769 млн. тонн отходов, основной объем их составляют отходы добычи полезных ископаемых. Ряд крупных полигонов для накопления отходов производства и потребления переполнены или эксплуатируются дольше нормативного срока.

На территории *Курганской области* в 2020 году образовалось 890,896 тыс. т отходов производства и потребления [5]. От общего количества имеющихся на начало года и образовавшихся отходов (2158,925 тыс. т) использовано и обезврежено 257,1 тыс. тонн (11,9%). Захоронено на объектах размещения отходов (полигоны, свалки, золоотвалы) – 187,3 тыс. тонн (8,7%). Наличие отходов на конец 2020 г. - 2768,7 тыс. т. Преобладающая часть отходов представлена отходами IV и V класса опасности.

В Курганской области расположено 10 объектов по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов. Из них 3 объекта осуществляют обработку, утилизацию, обезвреживание собственных отходов, 7 объектов принимают отходы сторонних организаций. Единственным объектом обработки ТКО является мусоросортировочная линия, расположенная в городе Кургане. Проектная мощность линии - 100 тыс. тонн в год (273 тонны в сутки).

На территории Курганской области расположено 11 объектов размещения промышленных отходов, в том числе 8 объектов предназначены для хранения промышленных отходов, 3 - для захоронения. Все объекты размещения промышленных отходов включены в государственный реестр объектов размещения отходов (далее ГРОРО). Эксплуатирующие организации трех объектов имеют лицензии на размещение отходов.

С 1 января 2020 года Курганская область перешла на новую систему обращения с ТКО. На территории области принято от хозяйствующих субъектов 211,6 тыс. т. ТКО, в том числе 179,4 тыс. т. - от жилого сектора. Обработано 68,9 тыс. т ТКО.

Общее количество жителей, охваченных централизованным сбором ТКО, составляло порядка 810 тыс. человек, или 97,9% от общей численности населения Курганской области.

В соответствии с Территориальной схемой обращения с отходами Курганской области всего на территории Курганской области по состоянию на 1 декабря 2020 года было установлено 14981 контейнер на 11451 контейнерной площадке.

В ГРОРО по состоянию на 1 января 2021 года было включено 3 объекта, расположенных на территории Курганской области.

В 2020 г. выявлено 503 нарушения, таких как несанкционированное размещение отходов, нарушение требований при эксплуатации объектов (мест) накопления отходов. В результате принятия мер ликвидировано 460 несанкционированных свалок с площади 15,8 га (в т.ч. из выявленных в предыдущие годы), вывезено 33,5 тыс. м³ отходов.

На территории *Свердловской области* в 2020 году было образовано 152,683 млн. т отходов производства и потребления. Утилизировано и обезврежено 61,247 млн. т или 40,1% от объема образования отходов по области в целом. Объем размещения отходов на эксплуатируемых объектах, с учетом временно складированных, составил 111,943 млн. т.

Основной объем отходов, образованных, утилизированных и накопленных на территории области, приходится на отходы добычи полезных ископаемых (вскрышные и вмещающие породы и отходы обогащения). В 2020 г. удельный вес отходов добычи полезных ископаемых в образовании, утилизации и наличии на конец года составил соответственно 86,5%, 85% и 93,1% от всех образованных, утилизированных и накопленных отходов производства и потребления по области в целом. Значительный объем образования отходов отмечается у хозяйствующих субъектов, занимающихся обрабатывающими производствами - 9,72%, а также обеспечением электрической энергией, газом и паром – 2,77%. Всего на территории области накоплено 9,436 млрд. т отходов.

За 2020 г. по обращению с коммунальными отходами по форме Технического отчета отчиталось 4605 хозяйствующих субъектов, что составляет 95,8% от общего числа отчитавшихся хозяйствующих субъектов. В 2020 г. в области образовано 1806,9 тыс. т коммунальных отходов, из них твердые коммунальные отходы – 1470,6 тыс. т, жидкие коммунальные отходы -107,1 тыс. т, прочие коммунальные отходы – 229,2 тыс. т. Утилизировано и обезврежено – 190,8 тыс. т, размещено с учетом временно складированных отходов – 1744,5 тыс. т. Наличие отходов на конец года составляет 37112,1 тыс. т.

За 2020 г. отходов I класса опасности образовано 890 т, из них обезврежено 320 т, временно складировано 30 т, наличие отходов на конец года – 1000. т. Из 890 т образованных отходов I класса опасности 480 т – отходы, содержащие полихлордифенилы, 410 т - ртутьсодержащие отходы. Основными операторами отходов I класса опасности являются: ООО «ВИЗ-Сталь», АО «ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат», ЕМУП «Комплексное решение проблем промышленных отходов» и ООО «Урал-Эко».

За 2020 г. отходов II класса опасности образовано 26,79 тыс. т, в том числе в ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» - 26,45 тыс. т. Отходов III класса опасности образовано 1401,3 тыс. т, из них в АО «Объединенная компания РУСАЛ Уральский алюминий» - 898,46 тыс. т. Значительные объемы отходов III класса опасности образуются на объектах сельскохозяйственного производства. Так на АО «Свинокомплекс «Уральский» в 2020 году образовано 396,5 тыс. т отходов III класса. Отходов производства и потребления IV класса опасности за 2020 г. в Свердловской области образовалось 5261,22 тыс. т.

Отходов производства и потребления V класса опасности за 2020 г. в области образовалось 140902 тыс. т, что составляет 95,4% от общего объема образования отходов, из них образование отходов добычи полезных ископаемых составляет 127438,3 тыс. т (90,4% от общего объема образования отходов V класса опасности).

Всего на территории Свердловской области на 31.12.2020 г. зарегистрирован 681 объект размещения отходов производства и потребления, из них 675 – действующих и выведенных из эксплуатации, 6 – временно не эксплуатируемых объектов размещения отходов. В том числе: 265 объектов размещения промышленных отходов (148 отвалов, 70 отстойников (шламо- и хвостохранилищ), 36 свалок и полигонов промышленных отходов, 11 складов длительного хранения); 97 объектов размещения сельскохозяйственных отходов; 319 объектов размещения коммунальных отходов.

Из 362 объектов размещения промышленных и сельскохозяйственных отходов 45 объектов являются бесхозными: 29 объектов размещения промышленных отходов и 16 объектов размещения сельскохозяйственных отходов. Количество отходов на бесхозных объектах составляет 107298 тыс. т, занимаемая ими площадь – 391,5 га.

Из 319 объектов размещения коммунальных отходов представлены сведения о размещении отходов производства и потребления в 2020 г. на 63 объектах, из них 16 не имеет эксплуатирующей организации. В государственный реестр объектов размещения отходов включены 37 объектов размещения коммунальных отходов.

На территории Тюменской области по данным Регионального кадастра отходов в 2020 году образовалось около 2080,973 тыс. т отходов производства и потребления. Из них 2033,097 тыс. т (97,6%) отходов обезврежено или утилизировано; 139,044 тыс. т. размещено на полигонах твердых коммунальных отходов или свалках. Раздельный сбор твердых коммунальных отходов не осуществлялся.

В Тюменской области, на конец 2020 года имелся 21 полигон ТБО, внесенный в Государственный реестр объектов размещения отходов. В объеме образования отходов преобладали отходы V и IV класса опасности – 74,67% (1554,156 тыс. т); на долю отходов III класса опасности приходилось 25,2% (524,333 тыс. т), I и II классов 0,132% (2,484 тыс. т). В 2020 году по Тюменской области образовано 4600,4 т биологических отходов агропромышленного комплекса, в т.ч. сельскохозяйственных – 4557,6 т.

В 2020 г. на территории Челябинской области образовано 220,141 млн. т отходов, из них утилизировано и обезврежено 55,739 млн. т. отходов, захоронено 1,077 млн. т отходов, передано на хранение 147,305 млн. т отходов [9]. Из них отходов I класса опасности образовано 356 т, II класса – 4784 т, III класса – 0,436 млн. т, IV класса – 9,07 млн. т и V класса – 210,63 млн. т (95,7%). Ежегодно на территории Челябинской области образуется ряд отходов, передаваемых для обращения в другие регионы, а также на территорию сопредельных государств. Так, большое количество производственных отходов (золотшлаковых остатков V класса опасности) передается от Троицкой ГРЭС на территорию Республики Казахстан.

В 2020 г. на территории Челябинской области расположено 123 санкционированных места размещения промышленных и коммунальных отходов, занимающих площадь 7,944 тыс. га. В отчетный период выявлено 189 несанкционированных свалок, 46 из них ликвидированы.

С целью реализации территориальной схемы и федерального проекта «Чистый воздух» в текущем году продолжены мероприятия по организации работ по проектированию

и рекультивации закрытых свалок. Так, продолжены работы по рекультивации Челябинской городской свалки. На 01.01.2021г., на территории закрытой Челябинской городской свалки выполнены работы по: изоляции тела свалки на 100%; монтажу системы сбора, очистки и отведения фильтрата и ливневого стока на 77%; монтажу системы сбора и утилизации биогаза на 75%; устройству наружного электроснабжения и электроосвещения на 50%. Начаты работы по биологическому этапу рекультивации Челябинской городской свалки, устройству плодородного грунта; завершены работы по ограждению свалки и строительству арматурной стены.

В 2020г. специалистами Управления Роспотребнадзора по Челябинской области проведено 11 контрольно-надзорных мероприятий за местами сбора и размещения отходов на территории г. Челябинска, в том числе плановых - 7, внеплановых – 1, административных расследований - 3. Выявлено 12 нарушений.

Из 11 действующих полигонов ТБО на территории области (Озерский, Снежинский, Трехгорный, Локомотивный, Карабашский, Южноуральский, Копейский, Кыштымский городские округа, Саткинский и Сосновский муниципальные районы), 8 включены в государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОРО). На территории области функционирует 7 мусоросортировочных комплексов.

В рамках реализации регионального проекта «Формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами» было приобретено 1 573 контейнера и оснащено 2 039 мест (площадок) накопления ТКО, создано 148 новых мест (площадок) накопления ТКО. Объем ТКО, направленных на обработку, составил 0,4266 млн тон из 0,8357 млн тонн, образованных в 2020 году (или 51,05 %), утилизировано 0,0366 млн тонн (или 4,38 %). Доля образующихся в жилом фонде ТКО, обеспеченных контейнерным сбором, составила 91,3 %

На территории *ХМАО-Югры* в 2020 году было образовано 6 485 тыс. т отходов производства и потребления. Утилизировано и обезврежено 5 444,9 тыс. т [7]. Из них: I класса опасности - 0,103 тыс. т (0,002 %), II класса опасности - 2,167 тыс. т (0,03 %), III класса опасности - 261,350 тыс. т (4,03 %), IV класса опасности - 5 468,373 тыс. т (84,78 %), V класса опасности - 723,329 тыс. т (11,15 %).

По данным РКО на 01.01.2021 г. на территории автономного округа числилось 77 полигонов для размещения отходов производства и потребления, из них:

– 45 полигонов для размещения твердых коммунальных отходов (ТКО), в том числе: 34 – действующих, 6 – законсервированных, временно не эксплуатируемых, 5 – выведенных из эксплуатации, не ликвидированных;

– 11 полигонов для размещения промышленных отходов (ПО), в том числе: 8 - действующих, 2 законсервированных, временно не эксплуатируемых, 1 – выведенный из эксплуатации, не ликвидированный;

– 21 действующий смешанный полигон для размещения твердых коммунальных и производственных отходов (ТКО и ПО)

Муниципальные предприятия, либо сторонние организации по договору аренды, эксплуатируют 43 полигона для размещения отходов производства и потребления, 34 полигона находятся на балансе нефтегазовых компаний.

На 01.01.2021 г. в РКО числилось 35 мест складирования отходов (10 действующих, 24 выведенных не ликвидированных, 1 законсервированное), а также 15 действующих площадок временного накопления отходов.

По данным РКО в 2020 году предприятиями использовались 152 промышленных объекта для обработки, утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления. Из них: 6 объектов – по обработке отходов производства и потребления (сортировка, очистка, прессование, измельчение, гранулирование), 22 объекта – по утилизации (использованию), 28 объектов – по обезвреживанию и утилизации и 96 объектов – по обезвреживанию отходов производства и потребления.

На территории *ЯНАО* в 2020 году образовалось 487,68 тыс. т. отходов [8]. Основная масса образованных отходов представлена отходами 4 класса опасности – 408,833 тыс. т (83,8%), отходов пятого класса опасности – 65,333 тыс. т (13,4%), третьего – 13,284 тыс. т (2,7%). Отходы второго класса - 195 т и первого класса - 35 т в сумме составляют менее 0,1%. Доля утилизированных отходов составляет 95,2% от общего количества образованных в округе отходов, доля обезвреженных отходов - 9,9 %, доля захороненных – 38,6 %. В связи со спецификой производства, большая часть отходов, образующихся на территории Ямало-Ненецкого автономного округа — это отходы добычи полезных ископаемых.

По данным Регионального кадастра отходов, за 2020 год на территории автономного округа насчитывается 135 объектов размещения отходов, из них 34 полигона ТЭК и 7 полигонов, обслуживающих муниципальные образования, 49 свалок. Из общего числа полигонов 3 временно не эксплуатируются, 2 свалки, принадлежащие ОАО «Норильскгазпром» выведены из эксплуатации, не рекультивированы. Кроме того, на территории автономного округа насчитывается 27 шламовых амбара, из которых в 2020 году 11 выведены из эксплуатации, 8 из них уже рекультивированы, 4 остаются нереккультивированными и один временно законсервирован.

Из общего количества объектов размещения отходов, эксплуатируемых на территории автономного округа, в государственный реестр объектов размещения отходов включены 85 объектов, в том числе 40 полигонов, 26 шламовых амбаров и 3 площадки хранения и размещения бурового шлама и 16 подземных резервуаров для захоронения буровых отходов. По данным регионального кадастра отходов за 2020 год на территории автономного округа эксплуатировалась 61 установка по обезвреживанию отходов.

7. Одной из серьезных проблем в УрФО остается вопрос утилизации и уничтожения биологических отходов. Содержание большинства скотомогильников не соответствует существующим санитарно-гигиеническим нормам: отсутствуют ограждения, нет оборудованных санитарных зон. По состоянию на 2020 г. по округу насчитывается около 1200 скотомогильников, из которых 837 бесхозные, 122 сибирезвенные. Из 122 сибирезвенных захоронений - 97 бесхозные.

На территории *Курганской области* находится 116 скотомогильников. Известны 20 сибирезвенных захоронений, произведенных в период с 1947 по 1995 гг. В Свердловской области 335 скотомогильников, из них - 145 бесхозных. Известны 72 сибирезвенных захоронения и 50 предполагаемых мест захоронения трупов животных, павших от сибирской язвы. В этих предполагаемых местах захоронений были отобраны пробы и проведены лабораторные исследования, по результатам которых установлено, что почвы риска для заражения сибирской язвой животных и людей не представляют» (данные департамента ветеринарии Свердловской области).

На баланс *Свердловской области* в 2020 г переданы 43 бесхозных скотомогильника, в том числе с останками животных, умерших от сибирской язвы. В текущем году фермерские хозяйства региона пострадали от африканской чумы свиней. В области

обнаружено 12 ее очагов. С выявлением заражения в хозяйствах изымается и уничтожается все поголовье животных.

В *Тюменской области* – 247 скотомогильников, из них действующих - 97, законсервированных – 150. Всего в муниципальную собственность оформлено 48 скотомогильников, проведены мероприятия по постановке на кадастровый учет 27 объектов, в отношении 108 скотомогильников выполнены работы по приведению их в нормативное состояние в соответствии с требованиями Ветеринарно-санитарных правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов, утвержденных Минсельхозпродом Российской Федерации 04.12.1995 № 13-7-2/469.

В Реестре объектов размещения биологических отходов, расположенных на территории *ХМАО-Югры*, на 01.01.2021 зарегистрировано 68 объектов. Из них - 24 скотомогильника, в том числе 2 захоронения зольных останков животных, павших от сибирской язвы в период 1931-1944 годов. 44 объекта для уничтожения биологических отходов имеют кремационные печи. 7 скотомогильников являются бесхозными - состоят из вкопанных в землю железных емкостей, земляных траншей, биотермических ям. Сибиреязвенные захоронения расположены в г. Ханты-Мансийске (захоронения 1944 года) и п. Кирпичный Ханты-Мансийского района (захоронения 1931 и 1943 годов). В течение 2020 года на территории автономного округа было выявлено 6 несанкционированных свалок биологических отходов, проведен отбор проб для исследований на сибирскую язву, африканскую чуму свиней и грипп птиц. Результаты исследований отрицательные. Ликвидация выявленных свалок произведена в соответствии с требованиями Ветеринарно-санитарных правил.

По данным службы ветеринарии *Ямало-Ненецкого автономного округа* для уничтожения биологических отходов эксплуатируется 33 стационарных крематора: 8 крематоров находятся в ведении муниципальных образований и 25 в ведении хозяйствующих субъектов, различных форм собственности. Также на территории автономного округа расположены два скотомогильника (земляная яма в г. Надым и биотермическая яма в г. Новый Уренгой), не относящиеся к сибиреязвенным и которые в настоящее время не эксплуатируются. На территории округа вспышки сибирской язвы регистрировались с 1898 года по 1941 год, а также в 2016 году. На сегодняшний день известно 39 стационарно-неблагополучных пунктов, где отмечались случаи заболевания сибирской язвой и падежа животных, общая площадь таких территорий насчитывает более 6,6 млн. га и 9 стихийных сибиреязвенных захоронений, образовавшихся в период эпизоотии сибирской язвы в 2016 году. Возбудитель сибирской язвы сохраняет свою жизнеспособность в почве длительное время. При этом хозяйственная деятельность в зоне сибиреязвенных захоронений (почвенных очагов) и их санитарно-защитных зон запрещена. С 2016 года захоронения ежегодно подвергаются дезинфекции в соответствии с «Правилами проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора», утверждёнными Минсельхозом Российской Федерации 15.07.2002 № 13-5-2/0525, проводятся необходимые работы по содержанию почвенных очагов сибирской язвы в надлежащем санитарном состоянии.

8. На территории Курганской области требует постоянного контроля проблема безопасного хранения и утилизации запрещенных и (или) непригодных к применению отходов пестицидов и агрохимикатов. Образовавшиеся в результате активной химизации сельского хозяйства отходы пестицидов и агрохимикатов являются потенциальным

источником загрязнения почвы, подземных и поверхностных вод. Перечень пестицидов и агрохимикатов, размещенных на территории Курганской области, представлен различными группами препаратов, часть которых относится к стойким органическим загрязнителям. К наиболее опасным отходам относятся ртутьсодержащие органические соединения (гранозан), хлорорганические соединения (ГХЦГ, ДДТ, фентиурам, тур, байтан, уныш), фосфорорганические соединения (метафос, фамидофос, вофатокс). В результате нарушения тарной упаковки и хранения препаратов в смешанном виде идентификация пришедших в негодность пестицидов и агрохимикатов в большинстве случаев невозможна.

По состоянию на 31.12.2020 г. в области хранится 677 тонн отходов пестицидов и агрохимикатов на 12 объектах хранения: 10 складов и 2 открытые площадки. На открытых площадках размещено порядка 386 тонн отходов пестицидов и агрохимикатов, из которых 250 тонн - на самом крупном объекте хранения, в 7 км юго-восточнее села Хутора Лебяжьевского района. Все объекты хранения отходов пестицидов и агрохимикатов находятся в удовлетворительном состоянии.

На территории Свердловской области согласно государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2020 г» имеется 20 складов для хранения пестицидов и агрохимикатов, пригодных к использованию. Хранение осуществляется только в сезон проведения полевых работ (апрель-август). Склады для хранения пестицидов расположены за пределами жилой застройки с соблюдением санитарно-защитной зоны. По результатам проведенных исследований почвы на содержание пестицидов, превышений предельно-допустимых концентраций не обнаружено.

9. Ситуация с техногенным радиационным неблагополучием в *Челябинской и Курганской областях* связана с загрязнением р. Теча долгоживущими радионуклидами в результате прошлой деятельности производственного объединения «Маяк». Постановлением Правительства Челябинской области от 13 августа 2015 г. № 421-П «Об устанавливаемых ограничениях водопользования на реке Теча в пределах Челябинской области», наложен запрет на осуществление основных видов водопользования на реке. Основными техногенными радионуклидами, определяющими радиоактивное загрязнение экосистемы реки Теча, являются стронций-90, способный мигрировать по гидрографической системе на большие расстояния.

На территории *Курганской области*, по данным замеров на контрольных створах в 2019 г., содержание стронция-90 в воде реки Теча у с. Першинское Далматовского района составляет 4,264 Бк/л и не превышает уровень вмешательства - 4,9 Бк/л по НРБ-99/2009. Уровни загрязнения речных вод цезием-137 незначительны и существенно ниже допустимых нормативов. Мощность эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения на территории Курганской области, в том числе в населенных пунктах, расположенных вдоль р. Теча и р. Исеть, составляет от 0,07 до 0,13 мкЗв/час (среднее значение - 0,11 мкЗв/час), что соответствует уровню естественного гамма-фона характерного для Российской Федерации (0,04 – 0,19 мкЗв/час).

На территории Курганской области АО «Далур» успешно ведет разработку с 2002 г. Далматовского, а с 2013 г. – Хохловского месторождений урана методом подземного выщелачивания. В 2020 году на Далматовском месторождении добыто 455,3 т урана, на Хохловском месторождении 129,9 т урана. В 2017 г. АО «Далур» получена лицензия на разведку и добычу урана на Добровольном месторождении в Звериноголовском районе. В

настоящее время на месторождении ведутся разведочные работы и подготовка опытно-промышленной добычи урана. Многолетние данные объектного мониторинга на производственных площадках добычи урана Далматовского и Хохловского месторождений не выявили негативного воздействия на качество поверхностных и подземных вод верхнего гидрогеологического этажа, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Как показывают многолетние наблюдения, на территории Курганской области радиационный фактор не является ведущим фактором вредного воздействия на здоровье населения. Пунктов захоронения радиоактивных отходов на территории области нет, объекты 1 и 2 категории потенциальной радиационной опасности отсутствуют. В 2019 году в области находилось 96 объектов, эксплуатирующих источники ионизирующего излучения. В 2019 году на территории области радиационных аварий, происшествий и прямых эффектов от воздействия радиационных факторов на население не отмечалось.

На территории *Свердловской области* основными факторами, определяющими радиационную обстановку и экологические риски для населения, являются:

- организации, эксплуатирующие особо радиационно- и ядерноопасные производства и объекты: «Белоярская атомная станция» ГО Заречный; АО «Уральский электрохимический комбинат» Новоуральский ГО; ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор» ГО «Город Лесной»; ФГУП «Уральский электромеханический завод» МО «город Екатеринбург» и др.;

- склады монацитового концентрата филиала ГКУСО «УралМонацит», МО Красноуфимский округ;

- курганные захоронения радиоактивных отходов в могильниках № 1 и 2 на месте бывшего завода по добыче монацитового сырья в п. Озерный Режевского ГО;

- пункт временного захоронения радиоактивных отходов траншейного типа АО «Ключевской завод ферросплавов», Сысертский ГО.

На территории Свердловской области имеются площади, подвергшиеся радиоактивному загрязнению в результате аварии 1957 г. на ПО «Маяк» (Восточно-Уральский радиоактивный след). В 1967 г. в результате ветрового подъема радиоактивного ила с берегов оз. Карачай произошел перенос радиоактивного материала на территорию Свердловской области. После аварии 1986 г. на Чернобыльской АЭС в некоторых районах Свердловской области выпали радиоактивные осадки, радионуклиды которых в основном распались.

В 2020 г. радиационная обстановка в зоне влияния перечисленных выше объектов была удовлетворительная, радиационные показатели не превысили нормативов НРБ-99/2009. По данным многолетних наблюдений ФГБУ «Уральское УГМС» радиационная обстановка на территории Свердловской области в 2020 году удовлетворительная.

На территории *Тюменской области* уровень гамма-фона определяется в основном природными источниками излучения. По данным Обь-Иртышского межрегионального территориального управления Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, полученным при ежедневных наблюдениях на 11 метеорологических станциях с помощью дозиметров типа ДРГ, ДБГ, ДКГ, среднегодовое значение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения составило 10 мкР/ч. Это обусловлено естественным гамма-фоном местности и не превышает установленные контрольные уровни. Максимальное значение 17 мкР/ч отмечено на метеостанции г. Тюмень.

В 2020 году значения среднегодовых выпадений незначительно уменьшились: с 1,3 до 1,1 Бк/м в сут. За многолетний период прослеживается тенденция к их понижению.

Среднемесячные значения выпадений изменялись от 0,85 до 1,37 Бк/м в сут. (максимальное – 4,92 Бк/м в сут.). По итогам измерений суммарной бета-активности радионуклидов в пробах в течение 2020 года случаи высокого и экстремально высокого уровня загрязнения не зарегистрированы.

В связи со сбросами в 1957 году жидких отходов радиохимического производства ПО «Маяк» (Челябинская область) в верховьях притоков р. Исеть Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области» ведет радиационный мониторинг воды рек Исеть и Тобол с точками отбора в с. Исетское и г. Ялуторовск. Самый высокий уровень загрязнения рек наблюдался в 1962 году: удельная активность стронция-90 в среднем составляла соответственно 15,5 и 10,6 Бк/кг, максимальная – 36 и 26 Бк/кг.

Наблюдается тенденция к снижению содержания стронция-90 в воде этих рек. В 2020 году удельная активность стронция-90 составляла 0,11 и 0,09 Бк/кг соответственно при допустимом уровне 4,9 Бк/кг; удельная активность цезия-137 находится на низком уровне – менее 0,01 Бк/кг (допустимый уровень – 11 Бк/кг).

В целом по области радиационная обстановка в 2020 году не претерпела существенных изменений по сравнению с предыдущими годами. Радиоактивного загрязнения окружающей среды не зарегистрировано: содержание радиоактивных веществ в питьевой воде, атмосферном воздухе, почве и других объектах значительно ниже допустимых уровней.

На территории *Челябинской области* находятся три закрытые административные территории: Озерск, Снежинск и Трехгорный. В 40-50-е годы в ПО «Маяк», расположенном в г. Озерске, вследствие несовершенства технологии хранения и отсутствия опыта обращения с радиоактивными отходами, производилось их удаление в реку Течу, на берегах которой в 1950 году находилось 39 населенных пунктов с общей численностью населения 23,5 тысяч человек. Это стало причиной радиоактивного загрязнения значительных территорий Уральского региона и облучения населения, проживающего на них. Серьезные радиационные аварии, произошедшие в результате деятельности химкомбината «Маяк» несколько позже, в 1957 и в 1967 годах, еще более усугубили радиационную обстановку. В результате этих аварий образовался Восточно-Уральский радиоактивный след (ВУРС) площадью 25 тыс. км².

Всего на территории города Челябинска на 2020г. на контроле находилось 319 объектов, использующих в своей деятельности источники ионизирующего излучения, в том числе 237 медицинских учреждений.

В течение 2020 года была зарегистрирована 1 радиационная авария на территории г. Челябинска. Радиационные аварии не привели к радиоактивному загрязнению местности, облучению людей.

На территории *ХМАО-Югры* в 2020 году радиационную обстановку формировали следующие основные факторы:

- эксплуатация различных типов источников ионизирующего излучения на предприятиях топливно-энергетического комплекса, стройиндустрии, на промышленных предприятиях, в медицинских и прочих учреждениях, осуществление перевозок и транзита их по территории автономного округа;

- наличие на территории автономного округа пунктов размещения особых радиоактивных отходов (мест проведения пяти «мирных» подземных ядерных взрывов, осуществлённых в 1978-1985 годах);

- перенос техногенных радионуклидов с сопредельных территорий по рекам Обь-Иртышского бассейна;

- загрязнение окружающей среды естественными радионуклидами вследствие деятельности предприятий нефтегазового комплекса (вынос их на поверхность в процессе нефтегазодобычи);

- загрязнение приземного слоя атмосферы естественными радионуклидами вследствие работы газовых котельных, ТЭЦ;

- внешнее излучение, обусловленное содержанием естественных и техногенных радионуклидов в атмосфере, почве;

- внутреннее облучение за счёт потребления питьевой воды, пищевых продуктов, ингаляции (вдыхания) короткоживущих дочерних продуктов распада изотопов радона, содержащихся в воздухе жилых зданий;

- медицинское облучение при проведении рентгенорадиологических исследований с профилактической, диагностической и терапевтической целями, и др.

По состоянию на 31.12.2020 года в региональной Системе государственного учёта и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов (далее – СГУК РВ и РАО) зарегистрировано 52 организации различной организационно-правовой формы, на балансе которых имеется 1241 источник излучения суммарной активностью $9,63E+14$ Бк.

Случаев нарушения эксплуатирующими организациями правил транспортирования радиационно-опасных грузов, несанкционированного использования и хищений радиационных источников в отчётном периоде не зарегистрировано.

С учётом региональной специфики случаи обрыва радионуклидных источников при производстве геофизических работ на нефтяных скважинах происходят ежегодно. В 2020 году в скважинах на нефтяных месторождениях автономного округа произошло 12 случаев потери контроля над ИИИ. В 10 случаях контроль над источниками был восстановлен, в 2 случаях 2 радионуклидных источника были захоронены в скважинах с установкой изолирующих цементных мостов. Случаев обнаружения неучтённых радиационных источников на территории автономного округа в 2020 году не зарегистрировано.

В 2019 году в рамках реализации государственной программы «Безопасность жизнедеятельности» проведены работы по организации и проведению периодического радиационного контроля на территории, прилегающей к месту проведения подземного ядерного взрыва (далее также – ПЯВ) с условным названием «Кимберлит-1» и в ближайшем населённом пункте - п. Лемпино Нефтеюганского района, расположенном в 34 км от места проведения взрыва, с населением 398 человек.

ПЯВ «Кимберлит-1» осуществлён 04.10.1979 г. на глубине 837 м, мощность использованного заряда составила 22 кт ТЭ. Назначение взрыва – глубинное сейсмическое зондирование земной коры. Взрыв прошёл штатно, без выброса продуктов взрыва на земную поверхность и в воздушную среду. Скважина находится в лесном массиве на левом берегу реки Таутях вблизи впадения её в реку Большой Салым.

Измеренные значения мощности дозы в районе ПЯВ и поселка лежат в пределах колебаний естественного радиационного фона. Локальных радиоактивных загрязнений на территории объекта ПЯВ «Кимберлит-1» не обнаружено. Локальных радиационных

аномалий в п. Лемпино не обнаружено. Вместе с тем, объект ПЯВ «Кимберлит-1» был и остаётся источником потенциального загрязнения прилегающих к нему территорий, а потому должен быть объектом постоянного радиационного контроля.

В 2020 году продолжено функционирование региональной подсистемы Единой государственной системы контроля и учёта индивидуальных доз облучения (далее – ЕСКИД), в рамках которой осуществлялся контроль и учёт доз облучения жителей Югры от всех основных источников излучения (техногенных, природных, медицинских).

В 2020 году радиационная обстановка в автономном округе не претерпела существенных изменений по сравнению с предыдущими годами и оценивается ими как относительно стабильная и благополучная.

В *Ямало-Ненецком автономном округе* радиационная обстановка в 2020 году оценивается как удовлетворительная и характеризуется стабильностью радиационных показателей.

Уровень мощности дозы гамма-излучения на территории городов и районных центров округа на контролируемых стационарных точках в отчетном году не превышал 0,11 мкЗв/час, а средний уровень по округу составляет 0,09 мкЗв/час.

На территории округа отсутствуют зоны техногенного радиоактивного загрязнения. По данным ежегодных исследований на территории Ямало-Ненецкого автономного округа не выявлено превышений допустимой среднегодовой объемной активности радионуклидов.

По данным радиационно-гигиенического паспорта территории Ямало-Ненецкого автономного округа за предыдущий отчетный год, на территории округа осуществляют деятельность 87 предприятий, использующих в своей деятельности источники ионизирующего излучения. Чрезвычайных ситуаций, носящих характер радиационной опасности в 2020 году, не выявлено. Случаев обнаружения бесхозных источников ионизирующего излучения не зафиксировано.

10. В процессе разнообразного промышленного производства осуществляется сброс сточных вод в поверхностные водоемы и водотоки, с которыми гидравлически связаны грунтовые и подземные воды.

На территории *Курганской области* общий объем сточных вод, поступивших в водные объекты в 2020 году, составил 32,3 млн. м³, из них загрязненная недостаточно очищенная – 27,96 млн. м³ (86,6%), загрязненная без очистки – 4,2 млн. м³ (13%) и нормативно очищенная - 0,13 млн. м³ (0,4%). Основными загрязнителями являются предприятия коммунального хозяйства, сбрасывающие свои недостаточно очищенные стоки в поверхностные водные объекты.

На территории *Свердловской области* общий объем сточных вод, поступивших в водные объекты в 2020 году, составил 693,85 млн. м³, из них загрязненная недостаточно очищенная – 511,2 млн. м³ (73,7%), загрязненная без очистки – 45,22 млн. м³ (6,5%) и нормативно очищенная - 71,78 млн. м³ (10,3%), нормативно чистая, сбрасываемая без очистки – 65,65 млн. м³ (9,5 %). Потери воды при транспортировке в 2019 г. составили 96,22 млн. м³.

В 2020 г. на территории Свердловской области к классу «загрязненных» относилась вода на 48% створов пунктов наблюдений (39 створов) водных объектов, к классу «грязных» – на 50% (41 створ), к классу «экстремально грязных» – на 2% (2 створа). Наихудшее качество воды, состояние загрязненности которой классифицируется как «экстремально

грязная», отмечено в 2 створах государственной наблюдательной сети: р. Исеть 7 км ниже города Екатеринбург и в р. Пышме 15 км выше города Березовского.

Наибольшее количество загрязнённых сточных вод поступает в поверхностные водные объекты от предприятий коммунального хозяйства (60,6%), обрабатывающих производств (28,4%) и при добыче полезных ископаемых (8,9%).

Наиболее распространёнными загрязнениями, поступающими со сточными водами в поверхностные водные объекты, являются: взвешанные вещества, соединения тяжёлых металлов, нефтепродукты, нитрит-ионы, нитрат-ионы, азот аммонийный, фосфаты и др. Основная причина загрязнения водных объектов – ненормативная работа очистных сооружений или их отсутствие.

На территории *Тюменской области* общий объем сточных вод, поступивших в водные объекты в 2020 году, составил 331,89 млн. м³, из них загрязненная недостаточно очищенная - 75,16 млн. м³ (22,6%), загрязненная без очистки – 7,54 млн. м³ (2,3%), нормативно очищенная – 9,52 млн. м³ (2,9%), нормативно чистая, сбрасываемая без очистки – 239,67 млн. м³ (72,2%). Среди загрязняющих вещества преобладают хлориды, сульфаты, фосфаты и нитраты. Основной объем недостаточно очищенных сточных вод поступил от канализационных очистных сооружений г. Тюмени – 67,39 млн. м³. В 2020 году в области эксплуатировалось 78 канализационных очистных сооружений (КОС) проектной производительностью 164,01 млн м³/год. Очистка стоков до нормативного уровня осуществлялась на 34 из них. В 2020 г. забрано из поверхностных источников 337,17 млн. м³.

В Челябинской области в 2020 г. из поверхностных источников забрано 990,78 млн. м³ воды, потери при транспортировке составили 61,85 млн. м³ воды (6,2 %). Сброшено 831,98 млн. м³ воды, в том числе сточной воды без очистки – 34,25 млн. м³, недостаточно очищенной – 176,67 млн. м³, нормативно очищенной – 160,95 млн. м³, нормативно чистой – 460,11 млн. м³. Процент экономии воды за счет систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения составил в 2020 году 96%.

За 2020 год на территории *Челябинской области* было отобрано и проанализировано 519 проб поверхностных вод, в 18 из них концентрация загрязняющего вещества достигла высокого загрязнения, а в 1 - экстремально высокого загрязнения (данные Челябинского ЦГМС - филиала ФГБУ «Уральское УГМС»).

Большинство очистных сооружений по очистке хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод Челябинской области морально и физически устарели, эксплуатируются с нарушением технологического регламента. Качество сбрасываемых сточных вод в водные объекты не соответствует установленным нормативам. В ряде населенных пунктов области очистные сооружения канализации отсутствуют.

На территории крупных городов региона и агломераций региона водные объекты испытывают массивное антропогенное воздействие в результате неорганизованного сброса ливневых сточных вод.

Городские «ливневки» не оборудованы должным образом, огромные объемы ливневых сточных вод попадают в поверхностные водные объекты без какой-либо очистки. Так, на территории города Челябинска известно порядка 60 сосредоточенных выпусков ливневых сточных вод, расчетный объем сброса неочищенных ливневых сточных вод города Челябинска составляет более 25 млн. м³ в год, что сопоставимо с объемами сброса крупных промышленных предприятий города.

На территории *ХМАО-Югры* в 2020 году сброшено сточной, шахтно-рудничной, карьерной и коллекторно-дренажной воды в объеме 675,9 млн. м³, из них в природные водные объекты – 675,21 млн. м³, в том числе в поверхностные водные объекты – 619,6 млн. м³ (на 235,88 млн.м³ меньше прошлогоднего уровня). В подземные водные объекты сброшено 55,61 млн.м³; в накопители и рельеф местности 0,69 млн.м³.

На территории округа сброс сточных (в т.ч. ливневых) осуществляли 64 водопользователей через 146 выпусков:

– АО «Нижневартовская ГРЭС» сбрасывает условно чистую воду без очистки (после охлаждения агрегатов);

– МУП «УТВС г.п.Талинка» (МУП «Управление теплоснабжения г.п. Талинка») через один выпуск сбрасывает сточную воду без очистки, объем составил 0,58 млн. м³.

Из 125 очистных сооружений 41,6% (52 КОС) имеют нормативно очищенные стоки, 73 КОС имеют недостаточно очищенные стоки с объемом сброшенных сточных вод 93,0 млн. м³.

Сброс нормативно очищенной сточной воды осуществляют 19 водопользователей, объем сточных вод составил 12,14 млн. м³, не достигают нормативной очистки, сбрасываемых сточных (ливневых) вод 41 водопользователь.

Всего в 2020 году объем сточных вод, имеющих загрязняющие вещества, составил 105,72 млн.м³, что на 1,28 млн.м³ больше, чем в предыдущем году.

Характерными загрязняющими веществами являются соединения железа, марганца, меди, нефтепродукты, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения азота, нитратов и др.

На территории *ЯНАО* в 2020 г. объем воды, забранной из природных водных объектов округа, составил 183,13 млн. м³, из них: 19,39 млн. м³ - из поверхностных водных объектов, 162,62 млн. м³ - из подземных и 1,12 млн. м³ - морской воды. Допустимый объем забора воды из поверхностных водных объектов составляет 34,83 млн. м³. Расходы воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения в 2020 году уменьшились на 25,79 млн. м³ и составили 311,93 млн. м³.

Объем водоотведения в поверхностные водные объекты в 2020 году составил 35,44 млн. м³, из них: нормативно чистой – 1,78 млн. м³; нормативно-очищенной на сооружениях очистки – 4,82 млн. м³; без очистки – 0,94 млн. м³; недостаточно очищенной – 27,9 млн. м³. В 2020 году на территории автономного округа эксплуатировалось 53 канализационных очистных сооружения. Проблема эффективной очистки и обеззараживания сточных вод остается одной из наиболее значимых для автономного округа, что обусловлено в первую очередь физической изношенностью оборудования очистных сооружений, использование морально устаревших технологий очистки стоков, а также недостаточной мощностью очистных сооружений. Из указанных канализационных очистных сооружений только 22 осуществляют очистку сточных вод в населенных пунктах.

По результатам локального экологического мониторинга в 2015-2020 гг. установлено, что поверхностные воды автономного округа в целом можно охарактеризовать, как «загрязненные». В водных объектах в результате хозяйственной деятельности отмечаются повышенные концентрации нефтепродуктов, фенолов, ионов тяжелых металлов, органических и биогенных веществ, условно патогенной микрофлоры, а также повышенные значения БПК₅. Необходимо отметить, что водохозяйственная деятельность на всем протяжении

реки Обь и ее притоках является причиной того, что поверхностные воды приходят на территорию автономного округа имея уже значительный уровень как микробиологического, так и химического загрязнения.

В целом по *Уральскому федеральному округу* ежегодно в водные объекты отводится 2600,67 млн. м³ сточных вод. Наибольшее их количество поступает в поверхностные водные объекты от предприятий жилищно-коммунального хозяйства, черной и цветной металлургии, химической промышленности. Наиболее распространенными загрязнениями, поступающими со сточными водами в поверхностные водные объекты, являются: взвешенные вещества, соединения тяжелых металлов, нефтепродукты, нитрит- и нитрат-ионы, азот аммонийный, фосфаты и др. Основная причина загрязнения водных объектов – ненормативная работа очистных сооружений или их отсутствие. Для сохранения и восстановления водных объектов требуется: прекращение сброса сточных вод без очистки, строительство, реконструкция, модернизация очистных сооружений, внедрение новых методов очистки, строительство сооружений по доочистке, перевод производственных процессов на бессточные системы водоснабжения, внедрение прогрессивных водосберегающих технологий.

11. На территории промышленных центров и в районах проведения сельскохозяйственных мероприятий по внесению удобрений и химической мелиорации потенциальную опасность для подземных вод, в первую очередь, незащищенных водоносных горизонтов, представляет загрязненный почвенный покров. Для территорий, примыкающих к промышленным предприятиям, автомобильным трассам, нефтепроводам, крупным объектам черной и цветной металлургии, химической и нефтехимической промышленности, машиностроения, характерно загрязнение почвенного покрова химическими и другими веществами и соединениями, в том числе 1 и 2 классов опасности (свинец, никель, кобальт, кадмий и др.), захламливание земель отходами производства и потребления. Земли вокруг некоторых предприятий и промышленных центров представляют собой фактически геохимические аномалии из-за сильного загрязнения почв тяжелыми металлами, содержание которых в десятки, сотни раз превышает допустимые пределы.

В *Свердловской области* высокая антропогенная нагрузка по-прежнему является причиной загрязнения земель химическими и другими веществами и соединениями, захламливания земель отходами производства и потребления. Эти негативные воздействия на почву наиболее характерны для территорий, примыкающих к промышленным предприятиям, автомобильным трассам, нефтепроводам. Особое место среди проявлений антропогенного воздействия на почвы принадлежит загрязнению территории тяжелыми металлами. Основными источниками тяжелых металлов являются: транспортно-дорожный комплекс, промышленные предприятия и промышленно-бытовые отходы.

Почвенный покров является главным накопителем радионуклидов. На территории Свердловской области имеются значительные площади, подвергшиеся радиоактивному загрязнению. Прежде всего, это касается сельскохозяйственных районов с лучшими почвами: Ирбитский, Каменский, Камышловский, Богдановичский, Талицкий, Пышминский и др. (зона Восточно-Уральского радиоактивного следа, образовавшегося в результате аварии 1957 г. на ПО «Маяк», зона ветрового переноса радиоактивного ила с берегов оз. Карачай Челябинской области на территорию Свердловской области в 1967 г., зона выпавших радиоактивных осадков после аварии 1986 г. на Чернобыльской АЭС (северный и южный шлейфы следа Чернобыльской аварии)).

Серьезное влияние на загрязнение почв оказывают места складирования опасных промышленных и бытовых отходов, среди которых особую проблему составляют несанкционированные свалки, куда сбрасываются опасные отходы, загрязняющие почвенный покров.

В Челябинской области аномальные загрязнения почв тяжелыми металлами наблюдаются в районах действующих и ликвидированных горнодобывающих, металлургических компаний и предприятий топливно-энергетического комплекса в пределах Карабашского промузла, пос. Межозёрный Верхнеуральского района, в районе гг. Пласта, Сатки, В. Уфалея, Магнитогорска, Копейска, Челябинска. Согласно предоставленной Росприроднадзором информации, по состоянию на конец 2020 года на территории Челябинской области числится 15 489 га нарушенных земель, из которых нарушено в результате разработки полезных ископаемых – 13 211 га, при строительных работах – 764 га, при размещении отходов – 1 401 га, при иных видах работ – 113 га. В 2020 году рекультивировано 306 га нарушенных земель, из которых в результате разработки полезных ископаемых – 67 га, при строительных работах – 250 га, при иных видах работ – 0,4 га. Наличие оработанных земель (подлежащих рекультивации) составляет 2 875 га.

12. Определяющим техногенным фактором состояния геологической среды, в том числе и подземных вод, на территории Горного Урала (Свердловская и Челябинская области) является добыча и переработка твердых полезных ископаемых. Так, на территории Свердловской области расположено около 60 предприятий горно-металлургического профиля, по состоянию на 2021 г. ведется разработка 240 месторождений общераспространенных полезных ископаемых. На территории Челябинской области действует около 200 горнодобывающих предприятий (Рис. 1.5).

Основными объектами разработки являются месторождения железных и медно-цинковых руд, никеля, бокситов, редких и благородных металлов, нерудных и строительных материалов. Основными горнорудными предприятиями Урала, ведущими отработку железорудных месторождений подземным способом, являются Высокогорский ГОК, Качканарский ГОК, Богословское, Гороблагодатское и Бакальское рудоуправления. Значительный объем добычи меднорудного сырья осуществляется на Сафьяновском и Северном рудниках в Свердловской области, на Михеевском и Томинском ГОКах в Челябинской области. Коренное золоторудное месторождение разрабатывается подземным способом Березовским рудником. По объемам добычи бокситов ведущее положение занимает Североуральское месторождение бокситовых руд в Свердловской области.

Преобладающими горными выработками на Урале являются карьеры. Наиболее крупные из них: карьер комбината «Магнезит» (глубина 360 м), карьер Уральского асбестового ГОКа (глубина 350 м), карьеры Качканарского ГОКа (глубины от 197 м в «Южном» до 437 м в «Главном»). Открытые и подземные горные работы все больше сочетаются с методами выщелачивания (подземного и кучного) для извлечения меди на техногенном месторождении «Кировоградские пиритные огарки» и Гумешевском месторождении.

На территории *Ямало-Ненецкого автономного округа* разрабатываются хромовые руды месторождения «Центральное», расположенного в южной части горного массива Рай-Из на Полярном Урале. Хромовые руды месторождения относятся к высокохромистым, легкообогатимым. В 2019 году АО «Челябинский электрометаллургический комбинат» на месторождении «Центральное» добыто 281,9 тыс. тонн хромовой руды.

Добыча и переработка полезных ископаемых сопровождается образованием техногенных объектов: отвалов некондиционных руд, вскрышных пород, хвостохранилищ, шламоохранилищ и т.д., которые в большинстве своем являются источниками загрязнения почв, подземных и поверхностных вод посредством фильтрации жидкой фазы хвосто- и шламоохранилищ, формирования подоотвальных вод аномального гидрохимического состава, развевания токсичной пыли. Территории с сильно проявившимися техногенными изменениями располагаются в основном в пределах полей меднорудных и железорудных месторождений. К полям длительно обрабатываемых медно-колчеданных месторождений на Южном Урале приурочены техногенные ландшафты сернокислого класса: Узельгинский, Карабашский и др.

Объектами повышенной экологической опасности остаются подвергшиеся полной или частичной мокрой консервации многие рудные полиметаллические и угольные месторождения. Затопление горных выработок при прекращении добычных работ приводит к образованию техногенных водоемов и техногенных родников, содержащих токсичные рудничные и шахтные воды, к заболачиванию ранее осушенных территорий, подтоплению фундаментов зданий и сооружений. Обычно качество воды на «техногенных» родниках существенно отличается от природных аналогов и является опасным для природных объектов и для человека, особенно в пределах отработанных медно-колчеданных месторождений.

К таким объектам на территории Свердловской области относятся: Пышминско-Ключевское медно-кобальтовое месторождение (ГО Верхняя Пышма), Дегтярское (ГО Дегтярск), Гумешевское и Зюзельское (Полевской ГО), Пьянко-Ломовское и Карпуши-хинское (Кировградский ГО), Тарньерское и Шемурское (Ивдельский ГО), Северо-Ольховское (город Нижний Тагил) и Красногвардейское (ГО Красноуральск) медно-колчеданные и медно-цинковые месторождения, Левихинская группа медноколчеданных месторождений (Кировградский ГО), Алапаевский железный рудник (МО город Алапа-евск), Богословское бурое угольное месторождение (ГО Карпинск), Волчанское бурое угольное месторождение (Волчанский ГО), Буланашское бурое угольное месторождение (Артёмовский ГО), Восточный участок Невьянского 1 месторождения известняков (Невьянский ГО); на территории Челябинской области – шахта «Центральная» ОАО «Карабашмедь», шахты Карагайская и Блиновская Южно-Уральских бокситовых рудников, Черемшанский карьер ОАО «Уфалейникель», шахта «Капитальная-2» Вишневогорского рудоуправления, шахта «Красная Горнячка» (г. Копейск), Батурицкий угольный разрез (г. Еманжелинск) и еще около 10 объектов угледобычи, на территории которых активно развиваются процессы разрушения бортов, проседания поверхности земли, заболачивания и подтопления.

На отработанном Коркинском угольном разрезе глубиной около 500 м проводится его поэтапная рекультивации. На первом этапе выполнена локализация эндогенных пожаров, осуществлена расчистка и планировка территории вокруг карьера и его ограждение, выполнена прокладка пульпопровода с Томинского ГОКа. На втором этапе с 2019 г. начата доставка закладочного материала (пульпы) по трубопроводам до бортов карьера. Проводится мониторинг состояния подземных вод, бортов разреза и прибортового массива.

13. На территории *ЯНАО*, *ХМАО-Югра* и на севере *Тюменской области* высокая техногенная нагрузка на геологическую среду связана с разработкой и эксплуатацией месторождений углеводородного сырья. Степень техногенного преобразования природной среды в районах освоения нефтяных месторождений в настоящее время довольно высока. Это обусловлено и тем, что зачастую нефтедобывающая отрасль развивается экстенсивным

путем, при котором разработке подвергаются ранее неосвоенные территории и недра. В связи с разработкой новых месторождений увеличивается масштаб воздействия на природную среду. Основными техногенными факторами, определяющими трансформацию экосистем при эксплуатации нефтяных месторождений, считаются: механические нарушения растительного и почвенного покрова, перераспределение стока воды, загрязнение атмосферного воздуха, снежного покрова, почв, поверхностных и подземных вод, донных отложений, поступление отходов нефтедобычи во все природные компоненты.

Нефтегазодобывающая отрасль включает в себя целый спектр загрязнителей: нефть и нефтепродукты, сточные и пластовые воды, буровые растворы и ряд химических реагентов. Ситуацию усугубляют аварии и разливы, которые происходят не только на кустовых площадках, но и на трубопроводах различного назначения: водоводах, внутрипромысловых и межпромысловых нефте- и газопроводах. Причина высокой аварийности трубопроводов заключается в сверхнормативной эксплуатации трубопроводов и несовершенстве технологической антикоррозийной защиты. В связи с этим подавляющее большинство аварий изношенных трубопроводов происходит из-за внутренней и внешней коррозии. Процессы естественного восстановления природной среды довольно длительны. Поэтому на территориях, на которых происходят аварии и разливы, природные компоненты требуют восстановления и рекультивации.

Максимальную техногенную нагрузку, выражающуюся в поверхностном и приповерхностном загрязнении подземных вод и горных пород на участках нефтедобычи, в пределах промышленной застройки и вдоль линий коммуникаций по транспортировке нефти, испытывает плиоцен-четвертичный водоносный комплекс верхнего гидрогеологического этажа платформенного чехла Западно-Сибирского САБ. Рюпель-серравальский водоносный горизонт (атлым-новомихайловский и тавдинский), на котором базируется централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение в Тюменской области, а также в ХМАО-Югре и ЯНАО, подвержен загрязнению под влиянием перетока минерализованных вод из ниже лежащих горизонтов на участках дефектных скважин, эксплуатирующих глубокие водоносные и нефтегазоводоносные пласты.

В пределах кайнозойского водоносного этажа естественные гидродинамические условия нарушаются от работы водозаборных сооружений, в результате чего образуются обширные депрессионные воронки. Понижение уровня подземных вод в центре воронок достигает десятков метров, а радиус области влияния крупных водозаборов – нескольких километров. Одним из негативных последствий снижения уровня подземных вод в надмерзлотных и сквозных таликах может быть промерзание осушенных пород и, как следствие, сокращение водных ресурсов в результате ухудшения питания водоносных горизонтов.

В апт-альб-сеноманском водоносном горизонте, минерализованные подземные воды которого широко используются для целей ППД при добыче нефти, под влиянием более чем 30-летнего отбора подземных вод при частичном восполнении отбираемых запасов, формируются обширные депрессионные воронки, имеющие региональный характер и, видимо, сливающиеся в единые воронки диаметром до сотен километров. В пределах мезозойского водоносного этажа в результате масштабной добычи углеводородного сырья сформировались депрессии гидростатических напоров подземных вод. Отрыв напоров соленых вод от зоны пресных вод достигает 200-400 м и со временем может привести к понижению дневной поверхности.

В отложениях неоком-юрского комплекса основные изменения геологической среды связаны с отбором углеводородов и сопутствующей откачкой попутных вод, сопровождающейся закачкой подтоварных, подземных апт-сеноманских и поверхностных вод для целей ППД. Кроме воронок депрессий на разрабатываемых месторождениях углеводородного сырья образуются также купола растекания на участках нагнетательных скважин систем ППД и участках захоронения сточных вод.

Наибольшую техногенную нагрузку, связанную с нефтегазодобычей, испытывает Пуровский и Надымский районы Ямало-Ненецкого автономного округа, а также Кондинский, Березовский, Сургутский, Нижневартовский и Нефтеюганский районы ХМАО-Югры.

В *Тюменской области* по состоянию на 01.01.2021 г. открыто 44 месторождения (43 нефтяных и 1 нефтегазоконденсатное) углеводородного сырья, с извлекаемыми запасами нефти 663,1 млн. тонн. На начало 2021 г. право пользования недрами на углеводородное сырье представлено 9 предприятиям по 26 лицензиям. По итогам геологоразведочных работ за 2020 год в Тюменской области прирост по промышленным категориям запасов нефти составил 10,7 млн т. В 2020 году закончено строительство 11 поисковых (из них продуктивных 8) и 7 разведочных (из них продуктивных 6) скважин, суммарная проходка составила 51,4 тыс.м. За 2020 год добыто 11,2 млн. т нефти и 0,5 млрд. м³ попутного нефтяного газа. Попутный нефтяной газ предприятия применяют для выработки электроэнергии на промыслах и используют для собственных технологических нужд. У предприятия ПАО «Сургутнефтегаз» уровень утилизации попутного нефтяного газа составляет 98,1%, у ООО «Газпромнефть-Хантос» - 95,3%, у ООО «ПИТ СИБИНТЭК» - 97,4%. Протяженность нефтепроводов на территории Тюменской области более 9,5 тыс. км, газопроводов – около 2,0 тыс. км.

За 2021 год на территории *Ханты-Мансийского автономного округа – Югры* добыто 215,7 млн. тонн нефти. С начала разработки нефтяных месторождений на территории Ханты-Мансийского автономного округа (с 1964 года) накопленная добыча нефти на 1 января 2021 года составила 12,1 млрд. тонн.

Доля Югры в общероссийской добыче нефти в 2021 г. составила порядка 42%. В целом за последние 10 лет отмечается падение добычи нефти в автономном округе на 19,8%, при этом максимальные темпы падения отмечаются за период 2019-2020 гг. (10,7%). Доходы от добычи нефти формируют более 70% бюджета региона.

По состоянию на 01.01.2021 г. производственную деятельность в автономном округе ведут 88 компаний, владеющих 589 лицензиями.

Лидирующие места по добыче нефти по итогам 2021 г. принадлежат компаниям

- Роснефть – 43,5% от общего объема,
- Сургутнефтегаз – 20,3%,
- ЛУКОЙЛ – 14,9%.

По сравнению с 2020 г. нефтяные компании нарастили объем эксплуатационного бурения до 17,5 млн м, ввели 4 366 новых скважин. Для сравнения: проходка в эксплуатационном бурении в целом по России за 2021 г. достигла 26,1 млн м.

В автономном округе открыли в 2021 г. 5 новых месторождений в Нефтеюганском, Нижневартовском и Сургутском районах.

Согласно данным Научно-аналитического центра рационального недропользования им. В.И. Шпильмана, начата добыча на месторождениях:

Восточно-Янчинское (ЛУКОЙЛ),

Чапровское (Конданефть, дочка Роснефти),
Северо-Западно-Пылинское (Пылинское),
Западно- Каренское (Колванефть),
Западно-Икилорского (ЛУКОЙЛ).

В пробную и промышленную эксплуатацию ввели 8 месторождений, на которых по итогам 2021 г. добыли более 152,7 тыс. т нефти.

Суммарная добыча природного и попутного нефтяного газа (ПНГ) в автономном округе по итогам 2021 г. составила 33,9 млрд м³.

Уровень рационального использования попутного нефтяного газа в Югре по сравнению с 2020 г. вырос до 95,8%.

Продолжается развитие «малой» энергетики – строительство (или аренда) на месторождениях газотурбинных (газопоршневых) электростанций, использующих в качестве сырья попутный нефтяной газ и обеспечивающих дешевой электроэнергией нефтепромыслы.

По территории Ханты-Мансийского округа – Югры проходят магистральные нефте- и газопроводы, в том числе нефтепроводы: Нижневартовск – Анжеро-Судженск – Иркутск; Сургут – Полоцк; Нижневартовск – Самара; Усть-Балык – Омск; газопроводы Уренгой – Помары – Ужгород; Уренгой – Челябинск. В районах нефтедобычи эксплуатируется разветвленная сеть внутри- и межпромысловых трубопроводов. Общая протяженность сети трубопроводов на территории автономного округа, по данным эксплуатирующих предприятий, составляет 114,9 тыс. км, в том числе, магистральные трубопроводы – 16,4 тыс. км. По информации о состоянии аварийности на нефтепромысловых трубопроводах Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, поступившей в Природнадзор Югры от нефтегазодобывающих компаний в 2020 году, на территории автономного округа зарегистрировано 1 332 аварийных отказов (инцидентов), связанных с добычей углеводородного сырья, в том числе: на нефтепроводах - 888, на водоводах - 397, на газопроводах - 47. Основной причиной произошедших аварий является коррозия металла, все аварии имеют категорию «локальная». Как и в предыдущие годы, лидером по количеству аварийных отказов является ПАО «НК «Роснефть» - 98,7 % от общего числа отказов. В административном отношении наиболее высокой аварийностью характеризуются Нефтеюганский (41%) и Нижневартовский (45%) районы.

В Реестр на 01.01.2021 внесено 11 887 загрязненных участков площадью 2 366,75 га, из них: 9 211 участков площадью 2 001,06 га, загрязненных нефтью и нефтепродуктами (84,55 % от всей площади); 2 581 участков площадью 358,9 га, загрязненных подтоварной водой (15,16% от всей площади); 95 участков общей площадью 6,79 га, загрязненных газовым конденсатом (0,29% от всей площади). Наибольшие площади загрязненных земель накоплены: ООО «РН-Юганскнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть») – 1 517,89 га, что составляет 64 % от общей площади загрязненных земель; АО «Самотлорнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть») – 575,26 га, что составляет 24% от общей площади. По результатам освидетельствования в 2020 году признано соответствующими требованиям регионального норматива - 3 173 участка общей площадью 497,7 га и 103 решения об исключении загрязнённых земель из Реестра направлено предприятиям.

По данным РКО в 2020 году на территории автономного округа было ликвидировано 13 и образовано 6 шламовых амбара. По состоянию на 01.01.2021 г. не ликвидированными числятся 130 объектов размещения отходов (шламовых амбаров) у 8 предприятий. Наибольшее количество амбаров насчитывается у АО «Самотлорнефтегаз» (66 шт.) и ПАО

«Сургутнефтегаз» (41 шт.), ПАО НК «РуссНефть» (11 шт.), Компании «Салым Петролеум Девелопмент Н.В.» (5 шт.). В 2020 году нефтегазодобывающие предприятия также эксплуатировали 46 шламонакопителей, 34 места временного накопления отходов (шламов буровых при бурении, связанном с добычей сырой нефти, малоопасных; растворов буровых при бурении нефтяных скважин отработанные малоопасных и др.), 34 полигона.

На территории *ЯНАО* сосредоточено более 65% российских и 18% мировых запасов газа. На автономный округ ежегодно приходится более 80% российской и 20 % мировой добычи природного газа. По объемам добычи нефти с конденсатом автономный округ является вторым после ХМАО-Югры: добывается порядка 8% от добычи по России и 1% от мировой добычи нефти и конденсата. В 2021 году в округе добыча углеводородного сырья составила: нефти – 36,1 млн. т, конденсата - 27,8 млн. т, газа – 617,5 млрд. м³.

В округе открыто 238 месторождений углеводородного сырья, из которых 100 разрабатываемых и на 138 месторождениях ведутся разведочные работы. При этом, еще недостаточно изучены ресурсы углеводородов на Гыданском полуострове и акватории Карского моря, а также по разрезу на глубинах более 3 км.

Запасы нефти учтены по 167 месторождениям, из которых нефтяных – 72, нефтегазовых и газонефтяных – 13, нефтегазоконденсатных – 82. Количество извлекаемых запасов составляет 2 524 млн. тонн. На 01.01.2021 на территории автономного округа зарегистрировано 69 предприятия–недропользователя, которые владеют 317 лицензиями на геологическое изучение, включая поиски и оценку месторождений, разведку и добычу углеводородного сырья. В 2021 году добычу нефти производили 22 предприятия на 74 месторождениях. Основные нефтедобывающие предприятия: дочерние предприятия компании «Газпром нефть» (АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз», ООО «Газпромнефть-Ямал»), ПАО «НК «Роснефть», ООО «ЯРГЕО» (дочернее предприятие ПАО «НОВАТЭК»). Накопленная добыча нефти с начала разработки нефтяных месторождений составила 1025 млн. тонн.

Запасы газа учтены по 167 месторождениям, из которых нефтегазоконденсатных – 84, газоконденсатных – 49, газонефтяных и нефтегазовых – 12, газовых – 22. Половина извлекаемых запасов газа содержатся в 7 крупнейших нефтегазоконденсатных месторождениях – Бованенковском, Уренгойском, Ямбургском, Заполярном, Крузенштернском, Тамбейском и Харасавэйском. Текущий объем запасов газа составляет 24587 млрд. м³. В 2021 году газ добывали 36 предприятий на 106 месторождениях. Основные газодобывающие предприятия: дочерние предприятия ПАО «Газпром» (ООО «Газпром добыча Ямбург», ООО «Газпром добыча Надым», ООО «Газпром добыча Уренгой», ООО «Газпром добыча Ноябрьск»), дочерние предприятия компании «НОВАТЭК» (ООО «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ», ОАО «АРКТИКГАЗ»). Накопленная добыча газа с начала разработки месторождений составила 19881 млрд. м³.

Запасы газового конденсата учтены по 133 месторождениям, из которых газоконденсатных – 49, нефтегазоконденсатных – 84. Более половины (53%) извлекаемых запасов газового конденсата сконцентрированы в 3 крупнейших нефтегазоконденсатных месторождениях – Уренгойском, Ямбургском и Тамбейском. Количество извлекаемых запасов составляет 3896 млн. тонн. В 2021 году добычу газового конденсата производили 23 предприятия на 46 месторождениях и составила 27,8 млн. тонн. Основные конденсатодобывающие предприятия: АО «АРКТИКГАЗ», ООО «Газпром добыча Уренгой», ООО «Газпром добыча Ямбург», ООО «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ». Накопленная добыча конденсата с начала разработки месторождений составила 282 млн. тонн. В 2020 г. на территории

ЯНАО суммарный объем поисково-оценочного и разведочного бурения составил 99,9 тыс. пог. км (в 2019 году – 88,8 тыс. пог. км), сейсморазведки 3Д – 13,1 тыс. км² (в 2019 году – 7,9 тыс. км²).

Среди важнейших событий 2021 г. в нефтегазовой отрасли ЯНАО указываются:

- ввод в эксплуатацию 4й линии завода производству сниженного природного газа (СПГ) Ямал СПГ. В начале декабря 2017 года на Ямале был запущен в промышленную эксплуатацию завод по сжижению природного газа в п. Сабетта. Четвертая линия завода "Ямал СПГ" официально введена в эксплуатацию в 2021 г. С момента запуска в мае 2021 г. на нем произвели более 200 тыс. т сжиженного природного газа (СПГ).;

- ввод в эксплуатацию Тазовского месторождения (нефть с Тазовского месторождения поступает в систему Транснефти (МНП Заполярье - Пурпе), газ - в систему Газпрома (МГП Заполярное - Уренгой)). Месторождение станет центром перспективного добычного кластера Газпром нефти в Надым-Пур-Тазовском регионе ЯНАО общей площадью около 5,3 тыс. км². Помимо Тазовского НГКМ, в проект также Меретояхинское, Северо-Самбургское месторождения и 2 Западно-Юбилейных участка;

- запуск подводного газопровода Газ Ямала для транспортировки газа с Новопортовского месторождения Газпром нефти в Единую систему газоснабжения (ЕСГ) Газпрома. Инфраструктура проекта обеспечит сохранение полезного использования попутного нефтяного газа (ПНГ) на уровне 95%, а также газифицировать с. Новый порт. В рамках проекта ведется расширение установки комплексной подготовки газа (УКПГ) Новопортовского НГКМ до полноценного газоперерабатывающего завода (ГПЗ). Поставки газа с Новопортовского НГКМ в МГП Ямбург - Тула 1 и Ямбург - Тула 2 начались 18 сентября 2021 г. на 88 км Ямбургского ЛПУМГ Газпром трансгаз Югорск. На тот момент среднесуточный объем поставок составлял 10 млн м³/сутки (3,6 млрд м³/год по году);

В округе действует одна из крупнейших в мире трубопроводных систем по транспортировке природного газа. Общая протяженность магистральных трубопроводов составляет около 10 тыс. км, а суммарная проектная пропускная способность – около 600 млрд. м³ газа. Транспорт нефти с месторождений осуществляется в основном по магистральным нефтепроводам общей протяженностью около 1500 км, с суммарной проектной пропускной способностью около 110-120 млн. т/год. Общая протяженность конденсатопроводов около 1 тыс. км, с суммарной проектной пропускной способностью до 10 млн. т/год.

По данным Управления Росреестра по ЯНАО общая площадь нарушенных земель на территории округа по состоянию на 01 января 2021 года составляет 105,4 тыс. га, в том числе на землях сельскохозяйственного назначения – 63,0 тыс. га, на землях населенных пунктов – 1,0 тыс. га, на землях промышленности – 39,9 тыс. га, на землях запаса – 1,5 тыс. га. По сведениям, предоставленным Северо-Уральским межрегиональным управлением Росприроднадзора, на территории Ямало-Ненецкого автономного округа за 2020 год нарушено 15541,26 га земель. Основной объем нарушений почвенного покрова 55 % приходится при разработке месторождений полезных ископаемых (включая общераспространенные полезные ископаемые) и составляет 8 544,54 га. Нарушение земель зафиксированы также при изыскательских работах – 4 960,47 га, строительных работах – 1 985,32 га, при иных работах – 26,39 га, а также вследствие утечки при транзите нефти, газа, продуктов переработки нефти – 24,53 га. В 2020 году на территории Ямало-Ненецкого автономного округа было рекультивировано 6 937,47 га нарушенных земель, в том числе под сельскохозяйственные

угодья – 6 067,37 га, под лесные насаждения – 422,86 га, под водоемы и другие цели – 447,24 га.

14. По данным из открытых интернет-источников, в 2021 г. на территории *Уральского федерального округа* проведено 379 общественных обсуждений материалов по оценке воздействия на окружающую среду. Из них 4 в Курганской области, 32 в Свердловской области, 48 в Челябинской, 20 в Тюменской области, 227 в ЯНАО и 48 в ХМАО.

На территории *Курганской области* АО «Далур» продолжает разработку Хохловского, Долматовского и освоение Добровольного месторождений урана, разрабатываемых методом скважинного подземного выщелачивания. Планируется рекультивация полигона твердых бытовых отходов в г. Шадринске Курганской области, разрабатывается установка для обезвреживания твердых, жидких и пастообразных отходов, содержащих в своем составе органические вещества. Установка может быть использована на химических, нефтегазоперерабатывающих, нефтегазодобывающих, коммунально-бытовых, пищевых, деревоперерабатывающих, транспортных предприятиях, пунктах обезвреживания медицинских отходов и других отраслях промышленности на всей территории Российской Федерации, в том числе на территории города Кургана.

На территории *Свердловской области* в планах развития объектов добычи и обогащения твердых полезных ископаемых АО «ЕВРАЗ КГОК» планирует разнос бортов и углубление карьеров Гусевогорского месторождения, начаты вскрышные работы на собственно Качканарском месторождении, продолжается развитие отвального хозяйства с целью поддержания текущих объемов добычи титаномагнетитовых руд, а также развитие сооружений хвостового хозяйства с целью снижения загрязнения окружающей среды. АО «Святогор» проводятся работы по разведке (третья очередь) и добыче ванадиево-железо-медных руд на Волковском месторождении (Кушвинский ГО), проектируется обогатительная фабрика. АО «СУБР» планируется строительство отвала вмещающих (пустых) пород, для обеспечения дальнейшей эксплуатации шахты «Черемуховская», разработан технический проект, предусматривающий «расконсервацию» месторождения Красная Шапочка с последующей отработкой его оставшихся балансовых запасов двумя очередями на период до 2029 г. ПАО «СинТЗ» продолжает плановую рекультивацию нарушенных земель на участках шламовых полей. Планируется рекультивация полигона твердых бытовых отходов в ГО Верхняя Тура, реконструкция очистных сооружений в ГО Первоуральск.

На территории *Челябинской области* продолжается развитие АО «Томинский ГОК»: добыча и обогащение медных руд Томинского месторождения, производство и транспортирование закладочного материала на основе хвостов обогатительной фабрики Томинского ГОКа. ООО «ПРОМРЕКУЛЬТИВАЦИЯ» продолжает работы по ликвидации отработанной выработки угольного разреза «Коркинский» закладочным материалом, на основе хвостов обогатительной фабрики Томинского ГОКа. В 2020 году "Промрекультивация" локализовала зоны самонагрева в Коркинском угольном разрезе на площади примерно 218 тыс. кв. метров, что на 42% больше показателя 2019 года. Это позволило сократить объем выбросов от эндогенных пожаров в 2020 году по сравнению с предыдущим годом на треть, до 40 тонн. В регионе идет второй этап общественных обсуждений обновленного проекта ликвидации разреза с подъемом воды. Техническое решение не только даст реализовать проект ликвидации вдвое быстрее, но и позволит многократно использовать воду в замкнутом технологическом цикле комбината.

Намечается реконструкция хвостового хозяйства и обратного водоснабжения Михеевского месторождения медно-порфировых руд на территории Варненского муниципального района. АО «Новокаолиновый ГОК» предполагает организацию внешнего отвала для размещения отходов производства V класса опасности Чекмакульского месторождения – глинистых вскрышных пород практически неопасных. ООО «Уралгидроникель» планирует промышленное освоение запасов кобальт-никелевых руд Куликовской группы месторождений.

АО «АГК» планирует проведение рекультивации рудника Александринский закладным материалом на основе хвостов обогащения, эксплуатацию существующего хвостохранилища до 2024г с последующей консервацией. АО «ЮГК» - строительство объекта размещения отходов переработки золотосодержащих руд (Хвостохранилище Березняковской ЗИФ). Намечается строительство Суроямского горно-металлургического комплекса на базе Суроямского железорудного месторождения титаномагнетита в Нязепетровском районе.

Проектируется реконструкция химико-металлургического производства АО «Карабашмедь» в г. Карабаше, а также рекультивация объектов накопленного вреда окружающей среде, благоустройство Карабашского городского пруда. Начаты работы по выводу из эксплуатации шламонакопителя и рекультивации нарушенных земель, техническое перевооружение производства АО «КМЭЗ» в г. Кыштым. Продолжаются работы по предотвращению или смягчению (минимизации) воздействия накопленного экологического ущерба компонентам окружающей среды, нанесенного закрытыми свалками твердых коммунальных отходов, промышленных отходов, строительных отходов путем их рекультивации (консервации) в гг. Миассе, Златоусте, Карталы и п. Новогорный. Рекультивация санкционированной свалки в г. Троицк в районе Южного промышленного узла.

Министерство экологии Челябинской области ведет разработку проектной документации на строительство полигонов для размещения ТКО на территории Южноуральского городского округа и Саткинского муниципального района.

На территории *Тюменской области* ООО «РН-Уватнефтегаз» продолжает обустройство и реконструкцию Таврического, месторождения им. В.М. Матусевича, Кальчинского, Тямкинского, Урненского, Протозановского, Средне-Кеумского, Резвовского и Кирилкинского нефтяных месторождений. В 2021 г. запущено в промышленную эксплуатацию очередное месторождение – Пихтовое, с извлекаемыми запасами более 8 млн т нефти. Кроме того, на Увате реализован уникальный проект по переработке отходов бурения методом закачки в пласт. Это одна из наиболее инновационных и экологически безопасных мировых практик по утилизации отходов бурения при добыче нефти и газа.

Запланирована рекультивация нарушенных земель в г. Тюмень, земель лесных участков в Нижнетавдинском лесничестве и земельного участка со свалкой отходов на 9 км Велижанского тракта г. Тюмени.

Проводится реконструкция существующих зданий и сооружений для реализации технологических процессов получения ферросплавов и лигатур, полупродуктов и товарной продукции ООО «Тюменский завод ферросплавов».

Проектируется реконструкция городских очистных сооружений канализации г. Тюмени для повышения эффективности очистки сточных вод и воздуха от загрязняющих веществ.

Тюменский индустриальный университет (ТИУ) выступит оператором 2х проектов Западно-Сибирского межрегионального научно-образовательного центра мирового уровня. В рамках одного проекта специалисты разработают и создадут технологический комплекс по получению дешевой тепловой энергии, который будет использовать в качестве топлива композиционные жидкие материалы из отходов углеобогащения и нефтепереработки, твердые коммунальные отходы. Ожидается, что в результате внедрения проекта могут быть снижены тарифы на тепло и электричество, отпускаемые потребителям. Другой проект – S.M.Art Metals – будет направлен на экологичную утилизацию отходов водоподготовки. Результаты 2х новых проектов должны появиться уже к концу 2022 года.

На территории *Ямало-Ненецкого автономного округа* отмечается активное освоение новых месторождений, в том числе на шельфе Карского моря, полуостровах Ямал и Гыдан, в акваториях Обской и Тазовской губы. Проектируются поисково-оценочные работы на Скуратовской площади и разведочные работы на Ленинградском газоконденсатном месторождении на шельфе Карского моря. Разработана программа сейсморазведочных работ МОГТ 3Д в транзитной зоне Няхартинского участка недр. Подготовлена программа комплексных морских инженерных изысканий для обустройства Крузенштернского месторождения на западном побережье полуострова Ямал. Особенностью разработки месторождения является небольшая глубина шельфа Карского моря (менее 5 м). Согласно плану мероприятий по обустройству сеноманской залежи месторождения, ввод Крузенштернского газоконденсатного месторождения в эксплуатацию намечен на 2028 г.

Выполняется дообустройство сеноман-аптских залежей Бованенковского НГКМ на западном побережье полуострова Ямал, создание инфраструктуры для дальнейшей эксплуатации Бованенковского нефтегазоконденсатного и Харасавэйского газоконденсатного месторождения.

Активно ведется поиск и разведка залежей углеводородного сырья на нефтяных, газовых и нефтегазоносных месторождениях. Проводится обустройство и реконструкция месторождений: Ен-Яхинского, Крайнего (строительство нефтегазосборного трубопровода и реконструкция ВЛ 6 кВ), Тазовского, Еты-Пуровского (строительство линий электропередачи 6 кВ, нефтесборного трубопровода и автомобильной дороги), Вынгайхинского, Восточно-Вынгайхинского (строительство линий электропередачи 6 кВ, нефтесборных трубопроводов и автомобильных дорог), Суторминского, Западно-Чатылькинское (строительство нефтегазосборного трубопровода, ВЛ 6 кВ, автодороги), Богдановского, Чатылькинское (газопоршневая электростанция ГПЭС-4), Яро-Яхинского (обустройство нефтяной и газовой части), обустройство ачимовских отложений Уренгойского месторождения и обустройство Восточно-Уренгойского и Северо-Есетинского месторождений Самбургского лицензионного участка, Романовского, Юрхаровского, Известинского, Песцового (Трубопровод ШФЛУ), Тарасовского, Новопурпейского, Западно-Таркосалинского (трубопроводов нефтегазосборных, газопроводов, линий электропередачи), Берегового, Ярайнерского, Харампурского, Муравленковского, Северо-Губкинского, Восточно-Мессояхского, месторождения Кынско-Часельского лицензионного участка, Фахировского (межпромысловые трубопроводы "ДКС Фахировского месторождения — УКПГ Кынского месторождения и "ДКС Ново-Часельского месторождения — УКПГ Кынского месторождения", обустройство кустовых площадок), Северо-Комсомольского, Фестивального, Мало-Ямальского, ме-

сторождения Каменномысское-море (межпромысловые подводные коммуникации), Геофизического (строительство энергоцентра), Ево-Яхинского и Усть-Ямсовейского (строительство автомобильных дорог и сопутствующей инфраструктуры к объектам).

Развивается проект Арктик СПГ 2. Проект включает: завод по производству, хранению, отгрузке сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата на основаниях гравитационного типа; терминал сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата «Утренний»; объекты обустройства Салмановского (Утреннего) нефтегазоконденсатного месторождения на побережье Гыданского полуострова с размещением технологических линий в акватории Обской губы Карского моря. Разрабатывается групповой рабочий проект на строительство эксплуатационных скважин (Пласты ТП1-ТП10) с горизонтальным окончанием по облегченной конструкции (2-колонной), ведется геологическое изучение недр.

В конце 2021 г. успешно завершён первый совместный газовый проект «Нафтагаз-Бурение» и «Газпромнефть-Заполярье» на Песцовом нефтегазоконденсатном месторождении (НГКМ) «Газпрома». Компания «НафтаГаз» заключила 5-летний контракт с «Газпромнефть-Заполярье» на бурение 47 эксплуатационных скважин на Уренгойском нефтегазоконденсатном месторождении (НГКМ). Контракт будет действовать с 1 апреля 2022 г.

Обсуждается строительство III нитки магистрального газопровода Бованенково-Ухта для увеличения объемов транспортировки газа с полуострова Ямал в Единую систему газоснабжения России для обеспечения газоснабжения потребителей России и выполнения экспортных контрактов на поставку газа. Запланирован капитальный ремонт объекта «Газопровод магистральный Бованенково-Ухта» 2-я нитка, подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка) — капитальный ремонт по восстановлению проектного положения нитки морского участка подводного перехода через з. Байдарацкая губа. На газопроводе Заполярное-Уренгой участок ЦДКС — Пуртазовская КС-ГКС-1 1 нитка, резервная нитка р. Пур намечено переустройство (реконструкция) узла подключения DN 300 газотранспортной системы ПАО «Газпром» для подключения газопровода внешнего транспорта от УКПГ Ево-Яхинского лицензионного участка на 159,5 км. Также запланирована реконструкция магистральных газопроводов на участке Уренгой-Перегибное-Ухта с целью повышения надежности и эффективности работы технологического оборудования, обеспечение пропускной способности, а также оптимизация работы магистральных газопроводов для обеспечения транспорта этансодержащего газа.

Идет реализация инвестиционных проектов по строительству железнодорожной магистрали «Северный широтный ход»: строительство железнодорожной инфраструктуры на участке «Обская — Салехард» со строительством мостового перехода через р. Обь в районе г. Салехарда, «Пангоды — Новый Уренгой — Коротчаево» - усиление и достройка участка железнодорожных путей общего пользования, учитывая завершение строительства (усиления) железнодорожной линии «Надым-Пангоды» ведется переустройство (вынос) сетей газоснабжения: существующих газопроводов и их элементов, а также притрассовых ВЛ 10 кВ с целью обеспечения безопасной эксплуатации сетей газоснабжения, реконструкция железнодорожной инфраструктуры на перегоне Сось - Харп - Северное Сияние и Полярный Урал — Сось Северной железной дороги (Чум — Лабытнанги).

Ведется строительство напорных нефтепроводов на Суторминском месторождении, Вынгапуровском (ДНС-1 — т.вр.ДНС-1, 2-я нитка), Северо-Комсомольском («ЦПС Северо-

Комсомольского месторождения — КНПС Пурпе», СиКН) и эксплуатация участков лупингов существующего межпромыслового напорного нефтепровода «ДНС Чатылькинское м/р - ДНС Холмистого м/р»- ДНС Ярайнерского м/р», проходящего по территории Пуровского и Красноселькупского районов.

Еще один сложный для Арктического региона вопрос – система обращения с твердыми коммунальными отходами. К 2024 году запланировано построить три автоматизированных мусоросортировочных комплекса. Они будут находиться в Салехарде, Новом Уренгое и Муравленко. А к 2025 году во всех населенных пунктах ЯНАО должны появиться современные объекты обращения с отходами. Намечена рекультивация полигона ТБО Ново-Уренгойского ЛПУМГ (Пуровская промплощадка) - рекультивация земель, нарушенных размещением отходов IV-V класса опасности.

ОАО «Тепло-Энергетик» информирует о начале выполнения оценки воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду по проекту строительства водопровода из п. Харп в г. Лабытнанги, общей протяженностью 32,2 км, и двух насосных станций НС-2 и НС-3. Можно отметить, что Лабытнанги – единственный в ЯНАО город, который не обеспечен питьевой водой. После тщательного изучения всех возможных вариантов водоснабжения города власти остановились на трубопроводе из Харпа. Согласно показателей регионального и федерального проектов «Чистая вода», окончание строительства планируется к концу 2024 года.

На территории *Ханты-Мансийского автономного округа - Югры* активно осваиваются месторождения углеводородного сырья.

Продолжается проектирование и строительство площадок Экутальского и Тангинского месторождений, обустройство объектов эксплуатации Южной части Приобского месторождения, Западно-Зимнего участка. Разработан проект создания объекта захоронения отходов бурения на Самотлорском месторождении. Ведется техническое перевооружение действующего полигона для размещения твердых бытовых отходов расположенного в пгт Высокий, проезд Придорожный. Полигоны ТБО в г. Белоярский, с. Ванзеват, с. Казым планируют закрыть и рекультивировать их территорию. Ведется обустройство Верхнесалымского месторождения в Нефтеюганском районе; обустройство Лас-Еганского, Нивагальского, Соснового, Средне-Кеумского, Северо-Ягунского, Северо-Ягунского месторождений, Южно-Сардаковского и Повховского лицензионных участков в Сургутском и Нижневартовском районе.

Проектируется строительство комплексного межмуниципального полигона твердых коммунальных отходов для города Ханты-Мансийска, поселений Ханты-Мансийского района Ханты-Мансийского автономного округа — Югры (мощностью 50 тыс. тонн/год). Согласно утвержденной Территориальной схеме, предполагается строительство еще 4 муниципальных центров утилизации отходов:

– для городов Нефтеюганск и Пыть-Ях, поселений Нефтеюганского района мощностью 90 тыс. тонн/год;

– для городов Сургут и Когалым, поселений Сургутского района мощностью 200 тыс. тонн/год;

– для городов Нижневартовск и Мегион, поселений Нижневартовского района мощностью 180 тыс. тонн/год;

– для города Нягань, поселений Октябрьского района мощностью 35 тыс. тонн/год.

Подготавливается проект технической документации на новую технологию «Утилизация (использование) отходов бурения, образованных при строительстве скважин на лицензионных участках ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» включая материалы оценки воздействия на окружающую среду.

1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод

Наблюдательная сеть за состоянием подземных вод на территории УрФО представлена специализированными наблюдательными объектами (СНО). СНО представляют собой совокупность пунктов наблюдения (ПН): скважин, родников, гидрологических постов, метеопунктов. Целевым назначением наблюдательного пункта является получение достоверной и объективной информации для характеристики состояния подземных вод и его пространственно-временного изменения во внутригодовом и многолетнем разрезе. Состав и структура наблюдательной сети представлены в табл. 1.4 и на рис. 1.6.

В зависимости от решаемых задач и источников финансирования наблюдательная сеть включает в себя специализированные наблюдательные объекты опорной государственной (ГОНС), и объектной (территориальной (ТНС) и локальной (ЛНС)) наблюдательной сети.

В 2021 году наблюдательная сеть мониторинга подземных вод на территории УрФО включала в себя на 74 СНО I порядка, охватывающих 554 пункта наблюдения. Принадлежность к ГОНС имеют 130 пунктов наблюдения (23 %), к ОНС – 424 (77 %), в т.ч. ТНС – 43 (8 %), к ЛНС – 381 (69 %).

В соответствии с Концепцией ГМСН и Положением о порядке осуществления ГМСН объектами изучения мониторинга подземных вод являются:

- бассейны подземных вод (гидрогеологические структуры);
- водоносные горизонты (ВГ) и водоносные зоны (ВЗ);

Согласно гидрогеологическому районированию (Гидроспецгеология, 2012) Уральский федеральный округ находится в пределах четырех гидрогеологических структур первого порядка (с запада на восток):

- *Восточно-Европейского сложного артезианского бассейна (САБ);*
- *Уральской сложной гидрогеологической складчатой области (СГСО);*
- *Пайхой-Новоземельской сложной гидрогеологической складчатой области (СГСО);*
- *Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна (САБ).*

Реестр действующей наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории УрФО в 2020 г. включал в себя наблюдательные пункты, оборудованные на

Таблица 1.4

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории УрФО
(по состоянию на 01.01.2022г.)

Административный район	Количество действующих наблюдательных пунктов						Количество действующих самостоятельных СНО						
	всего	по характеру режима		по принадлежности			всего	в том числе по типам					
		естественный	нарушенный	ГОНС	ЛНС	ТНС		полигоны	наблюдательные площадки	одиночные наблюдательные объекты	балансовые площадки	наблюдательные створы	ярусные кусты
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
Курганская область	90	21	69	43	47	-	7	-	5	-	-	2	-
Свердловская область	126	39	87	53	73	-	16	2	14	-	-	-	-
Тюменская область	115	4	111	15	57	43	12	1	6	-	-	5	-
Ханты-Мансийский АО	78	8	70	8	70	-	11	-	11	-	-	-	-
Ямало-Ненецкий АО	51	-	51	-	51	-	13	-	13	-	-	-	-
Челябинская область	94	9	85	11	83	-	15	-	13	-	-	2	-
Всего по УрФО	554	81	473	130	381	43	74	3	62	0	0	9	-

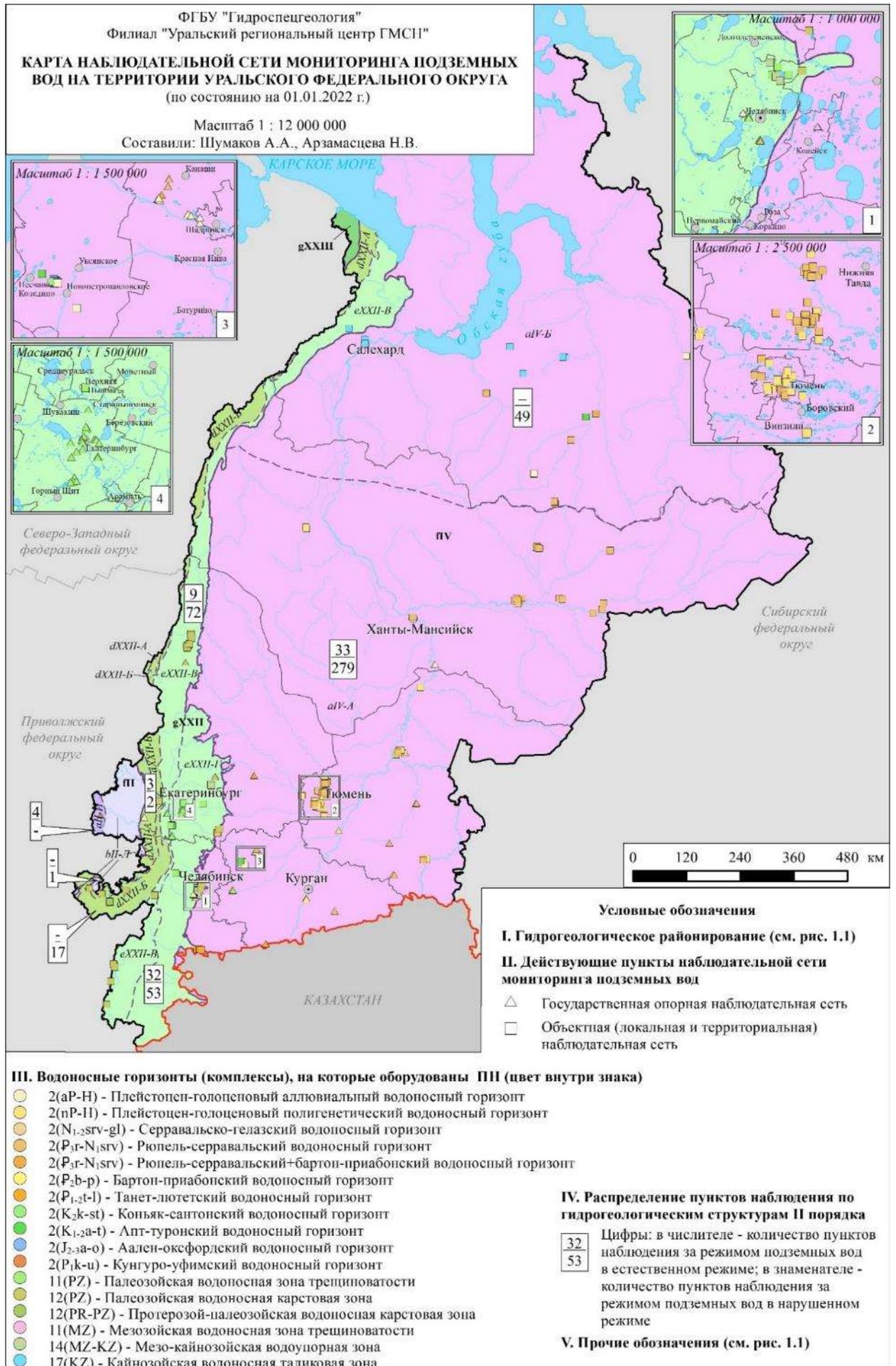


Рис. 1.6. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа

гидрогеологические объекты, имеющие важное социально-экономическое значение. В первую очередь это водоносные комплексы, горизонты и зоны, используемые в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также оказывающие активное влияние на эксплуатацию техногенных объектов. Кроме этого регулярные наблюдения ведутся в гидрогеологических комплексах, перекрывающих основные водоносные горизонты и испытывающие активную техногенную нагрузку.

Основными гидрогеологическими объектами на территории УрФО в 2021 г. являлись: плейстоцен-голоценовый аллювиальный и полигенетический водоносные горизонты, кайнозойская водоносная таликовая зона, рюпель-серравальский и танет-лотетский водоносные горизонты, палеозойские водоносные карстовые зоны и водоносные зоны трещиноватости.

Сведения об обеспеченности объектов мониторинга подземных вод наблюдательными сетями на территории УрФО как в естественном состоянии, так и под воздействием техногенных факторов, приведены в табл. 1.5 и показаны на рис. 1.7.

В пределах *Пайхой-Новоземельской СГСО*, представленных в северо-западной части округа (Ямало-Ненецкого АО), действующие специализированные наблюдательные объекты, включенные в реестр ГМСН, в 2020 г. отсутствуют.

Наблюдательная сеть за состоянием подземных вод на территории УрФО действует на типовых участках, представляющих собой природные и природно-техногенные системы с наиболее полно выраженными закономерностями формирования протекающих в геологической среде процессов под воздействием природных факторов, недропользования и другой хозяйственной деятельности, в пределах следующих гидрогеологических структур I порядка: Восточно-Европейского САБ, Уральской СГСО и Западно-Сибирского САБ (Рис. 1.7).

Восточно-Европейский САБ в пределах УрФО представлен 2 гидрогеологическими структурами второго порядка. На территории Свердловской области в 2021 г. наблюдения за состоянием подземных вод *Камско-Вятского АБ* велись на 4 пунктах ГОНС. В состав ЛНС в пределах *Предуральского ПАБ* были включена 1 скважина хозяйственно-питьевого городского водозабора г. Сим (Челябинская область).

В пределах *Уральской СГСО* наблюдательная сеть охватывала 4 гидрогеологические структуры второго порядка.

Наблюдения на площади *Западно-Уральского ГМ* выполнялись на 1 объекте ГОНС, включавшего в себя 3 скважины Нижнесергинского СНО (Свердловская область) и на 2 скважинах объектной наблюдательной сети расположенных на участке городского водозабора г. Усть-Катава Челябинской области.

Центрально-Уральский ГМ в 2021 г. был представлен скважинами ЛНС, 13 пунктами Трехгорнинского СНО и 4 пунктами Саткинского СНО (Челябинская область).

В пределах *Тагило-Магнитогорской ГСО* расположены 2 объекта ГОНС и 7 объектов ЛНС. На территории Свердловской области в состав ГОНС входят 6 пунктов Дегтярского СНО и 3 пункта Карпинского СНО с естественным режимом подземных вод. В составе ЛНС Свердловской области в 2021 г. были включены 2 скважины Крылосовского хозяйственно-питьевого водозабора. В условиях интенсивного извлечения подземных вод на разрабатываемых месторождениях СУБРа, размещены 29 пунктов Североуральского полигона ЛНС.

На территории Челябинской области локальная наблюдательная сеть организована в пределах месторождений подземных вод, обеспечивающих централизованное

Продолжение табл. 1.1.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Восточно-Уральская ГСО																										
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(аР-Н)	3	1	3		3	1																			1	
Мезо-кайнозойская водоупорная зона 14(MZ-KZ)	5		5		5		3					1													4	
Палеозойская водоносная зона трещиноватости 11(PZ)	66	32	65	1	65	24	20				10	8		8				2					7		12	
Палеозойская водоносная карстовая зона 12(PZ)	11	11	9	2	11	4	2																			
Всего по Восточно-Уральской ГСО:	85	44	82	3	84	29	25	0	0	0	10	9	0	8	0	0	0	2	0	0	0	7	0	17	0	
Всего по Уральской СГСО:	188	56	184	4	187	33	38	0	0	0	72	38	0	8	0	0	0	2	0	0	0	7	0	17	0	
Западно-Сибирский САБ																										
Иртыш-Обский АБ																										
Плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт 2(пР-Н)	57	7	56	1	57		31				19						1			2	2	19		12		
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(аР-Н)	31	14	30	1	14	6	22				5														17	
Серрвальско-гелазский водоносный горизонт 2(N ₁ -2sr _v -gl)	9		9		9						9															
Рюпель-серрвальский водоносный горизонт 2(P _{3r} -N _{1sr_v})	132	16	129	3	132	5	29				96						2			1	5	6		14		
Бартон-приабонский водоносный горизонт 2(P _{2b} -p)	5	2	5		5	1	4				4															
Танет –лотетский водоносный горизонт –2(P _{1-2t} -l)	43	28	37	6	37	6	10				24														6	
Коньяк-сантонский водоносный горизонт – 2(K _{2k} -st)	12	1	12		1	1	12				1														11	
Аален-оксфордский водоносный горизонт 2(J _{2-3a-o})	12		12				12																		12	
Апт-туронский водоносный горизонт 2(K ₁ -2a-t)	1		1				1																		1	
Мезозойская водоносная зона трещиноватости, 14(MZ)	2	2		2	2	2	2					2														
Палеозойская водоносная карстовая зона 12(PZ)	8		8		8		3				5														3	
Всего по Иртыш-Обскому АБ:	312	70	299	13	265	21	126	0	0	0	163	2	0	0	0	0	3	0	0	3	7	25	0	76	0	
Тазовско-Пурский АБ																										
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(аР-Н)	5		5		5						5															
Кайназойская водоносная таликовая зона, 17(KZ)	24		24		24						24															
Рюпель-серрвальский водоносный горизонт, 2(P _{3r} -N _{1sr_v})	14		14		14		1				13						1									
Рюпель-серрвальский+Бартон-приабонский водоносный горизонт, 2(P _{3r} -N _{1sr_v} +P _{2b})	5		5		5						5															
Апт-туронский водоносный горизонт, 2(K ₁ -2a-t)	1		1		1		1										1									
Всего по Тазовско-Пурскому АБ:	49	0	49	0	49	0	2	0	0	0	47	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего по Западно-Сибирскому САБ:	361	70	348	13	314	21	128	0	0	0	210	2	0	0	0	0	5	0	0	3	7	25	0	76	0	
Всего по УрФО	554	130	537	17	506	54	167	0	0	0	283	40	0	8	0	0	5	2	0	3	7	32	0	93	0	

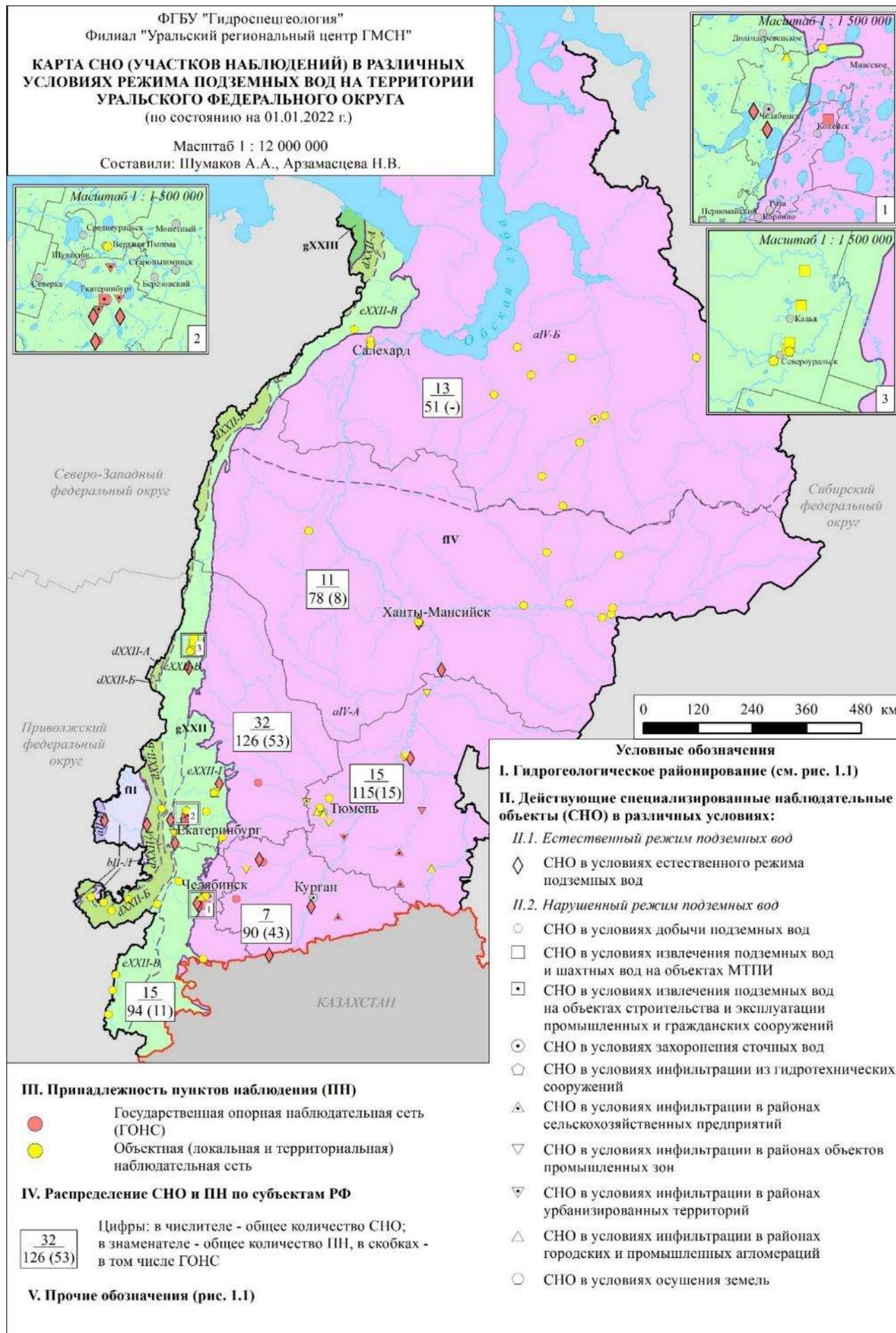


Рис. 1.7. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Уральского федерального округа

хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Магнитогорска, г. Миасс и г. Сибай (республика Башкортостан): Малокизильский СНО (22 ПН), Янгельский СНО (8 ПН), Атлянский СНО (6 ПН) и Кизильский СНО (3 ПН).

В Арктической зоне в пределах ЯНАО расположены, включенные в состав ЛНС, 2 пункта наблюдения эксплуатируемого участка Харпского МППВ.

Государственная опорная наблюдательная сеть *Восточно-Уральской ГСО* представлена на территории Свердловской области Деевским (8 ПН), Полдневая-Чусовским (3 ПН) СНО, расположенными в естественных условиях, а также Екатеринбургским (24 ПН) СНО, охватывающим участки с интенсивной техногенной нагрузкой. В пределах Челябинского ГО естественный режим подземных вод изучается на 6 пунктах Шершневого СНО и 3 пунктах Смолинского СНО.

В пределах данной структуры на территории Свердловской и Челябинской областей расположены 41 наблюдательный пункт ЛНС промплощадок «СТЗ», Сафьяновского карьера медноколчеданных руд, ОАО «ЧМК», хозпитьевого водозабора п. Увильды и 2 водозаборных участков хозпитьевого назначения с постоянно фиксируемым загрязнением отбираемой воды: водозаборный участок «Зона Поздняя» г. Верхняя Пышма и водозабор пос. Красноармейский.

В пределах Западно-Сибирского САБ, занимающего 88 % от площади УрФО, наблюдательная сеть охватывала 2 гидрогеологические структуры второго порядка. В 2021 г. состав действующей наблюдательной сети было включено 361 пункт на 48 СНО.

Опорная наблюдательная сеть организована как в естественных и слабонарушенных условиях (Сухринский, Лесниковский, Октябрьский, Бердюжский, Голышмановский, Ханты-Мансийский и Горноправдинский СНО), так и нарушенных – в условиях влияния урбанизированных территорий и объектов промышленных зон (Новоюртовский, Ялutorовский СНО), на крупных месторождениях подземных вод, эксплуатируемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения (Шадринский и Чумлякский СНО). Общее количество пунктов ГОНС составило 70 на 15 СНО.

В пределах Иртыш-Обского АБ расположено 199 наблюдательных пунктов локальной наблюдательной сети (15 СНО), на которых недропользователями осуществляется мониторинг подземных вод на участках добычи, извлечения подземных вод и размещения объектов промышленных зон.

Наблюдательная сеть в условиях добычи подземных вод охватывает 10 водозаборных участков Тюменской области и ХМАО-Югры. В 2021 г. реестр действующей наблюдательной сети мониторинга подземных вод УФО включал в себя водозаборные участки Сугоякского, Бобровского МППВ на территории Челябинской области и Северо-Мазулинского УМППВ Свердловской области, расположенные в зоне сочленения с Уральской СГСО.

Наблюдения за состоянием подземных вод в пределах промышленных зон ведется на площадке подземного выщелачивания Долматовского месторождения урана (70 ПН), на площадке размещения шламонакопителя ОАО «Синарский трубный завод» (11 ПН).

Территориальная наблюдательная сеть представлена 43 скважинами входящих в состав 6 СНО муниципального уровня Тюменской области. Данные наблюдательные пункты расположены в условиях нарушенного режима подземных вод, связанного с фильтрацией в районах урбанизированных территорий (г. Тюмень, г. Ишим), фильтрацией в районах объектов промышленных зон (промзона п. Винзили, нефтепровод «Усть-Балык –

Омск», ЛПДС «Демьянское», очистные сооружения Тобольского НХК), с осушением земель Тарманского болотного массива.

Большая часть Тазовско-Пурского АБ, расположенного в пределах УрФО, охватывает территорию ЯНАО и частично северо-западную окраину ХМАО-Югра.

В настоящее время государственная опорная наблюдательная сеть на территории ЯНАО отсутствует (законсервирована). Мониторинг подземных вод на территории субъекта РФ в период 2021 г. осуществлялся исключительно на локальном (объектном) уровне – путём сбора и анализа материалов недропользователей.

Объектный мониторинг в основном ведется на участках недр с крупными водозаборами хозяйственно-питьевого назначения в соответствии с условиями, определенными в лицензионных соглашениях, а также на полигоне закачки сточных вод. Наблюдения ведутся за состоянием подземных вод первых от поверхности водоносных горизонтов: кайнозойской водоносной таликовой зоны, плейстоцен-голоценового аллювиального и рюпель-серравальского ВГ.

В состав наблюдательной сети данной структуры входят следующие водозаборные участки на территории ЯНАО: Тарасовский (Губкинский), Надымский, Пангодинский, Новоуренгойский, Ныдинский, Полуйский (Салехардский), «Мыс Корчаги», Муравленковский, Таркосалинский, Ноябрьский (восточный) и Восточно-Красноселькупский. Кроме этого в реестр наблюдательной сети мониторинга подземных вод включены две наблюдательные скважины полигона захоронения промстоков Западно-Таркосалинского газового промысла, оборудованные на рюпель-серравальский и аптуронский водоносные горизонты.

Общее количество пунктов ЛНС на площади Тазовско-Пурского АБ в пределах УрФО составило 49 скважины (на 12 СНО).

Регламент наблюдений на каждом СНО УрФО определяется решаемыми задачами, природными условиями территории, особенностями техногенной нагрузки и результатами ранее проведенных наблюдений. Основные оценочные параметры и показатели: уровни подземных вод; температура воды; химический состав подземных вод.

Сохраняется необходимость организации новых наблюдательных объектов и пунктов ГМСН на территориях с интенсивным развитием техногенеза (зоны нефтеразведки и добычи нефти, в том числе на территориях распространения многолетнемерзлых пород, градопромышленные агломерации и горнодобывающие районы), с интенсивной эксплуатацией подземных вод и сложной природной гидрогеологической обстановкой, не охваченных существующей наблюдательной сетью. Отсутствуют наблюдательные объекты на территории ликвидированных и законсервированных горнодобывающих объектов, количество которых на территории округа постоянно растет.

С целью развития и актуализации наблюдательной сети ГОНС в 2020 г. на территории Свердловской области в ее состав были введены 3 СНО для оценки современного состояния подземных вод основных (значимых) водоносных горизонтов, эксплуатируемых для питьевого водоснабжения населения: Саранинский (4 ПН), Карпинский (3 ПН) и Ирбитский (2 ПН).

Однако существует проблема сохранения состава действующей наблюдательной сети ГОНС на территории УрФО в проектом объеме. Резервный фонд наблюдательных скважин ГОНС практически отсутствует по причине неудовлетворительного технического состояния законсервированных скважин и постепенной ликвидации опорной наблюдательной сети в ходе хозяйственной деятельности различных предприятий. В связи

с этим необходимо продолжить работу по восполнению существующего состава ГОНС за счет законсервированных пунктов ТНС и ЛНС.

1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод

1.2.1. Питьевые и технические подземные воды (пресные и солоноватые)

1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности

Прогнозные ресурсы подземных вод (ПРПВ) территории Уральского федерального округа по результатам работ по оценке обеспеченности запасами и ресурсами подземных вод населения субъектов Федерации региона (2000 г.), оценены в количестве 175646 тыс. м³/сут.

Наибольшая часть прогнозных ресурсов сосредоточена на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (107790 тыс. м³/сут – 61 % от общей величины), наименьшая – на территории Курганской области (1770 тыс. м³/сут – 1 %) (Рис. 1.8).

В гидрогеологическом отношении 88 % - 153849,2 тыс. м³/сут всех ПРПВ Уральского округа оценены в пределах Западно-Сибирского САБ, 10 % - 18314,4 тыс. м³/сут в Уральской СГСО, 2 % - 2965,4 тыс. м³/сут - в Восточно-Европейском САБ (Рис. 1.9).

Среднее по округу значение модуля прогнозных ресурсов составляет 97,0 м³/сут на 1 км². Самыми высокими в пределах УрФО значениями средних модулей прогнозных ресурсов характеризуются территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и Свердловской области - 201,6 и 100,9 м³/сут на 1 км²; по территории Челябинской области 54,0 м³/сут на 1 км²; по территории ЯНАО и Тюменской области 46,9 и 37,6 м³/сут на 1 км²; по территории Курганской области – 24,8 м³/сут на 1 км².

Степень разведанности прогнозных ресурсов по состоянию на 01.01.2022 г. в сравнении с прошлым годом не изменилась, незначительно увеличившись лишь в по территории Тюменской и Свердловской областям на 0,3 и 0,1 % соответственно, и составила: в Тюменской области – 16,3 %, в Челябинской области – 14,7 %, в Свердловской области – 7,3 %, в Курганской области – 6,9 %. Наименьшими значениями степени разведанности ресурсов характеризуются Ханты-Мансийский (1,2 %) и Ямало-Ненецкий (1,5 %) автономные округа. В целом по Уральскому федеральному округу эта величина составляет 2,9 %, что соответствует данным прошлых лет.

Обеспеченность прогнозными ресурсами пресных подземных вод на одного человека по УрФО составляет 14,2 м³/сут.

1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

По состоянию на 01.01.2022 г. на территории Уральского федерального округа учтено 3345 месторождений (участков месторождений) пресных подземных вод. Общее количество балансовых запасов, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, и производственно-технического водоснабжения населения на 1 января 2022 г. составляет 5092,14 тыс. м³/сут (Прил. 1).

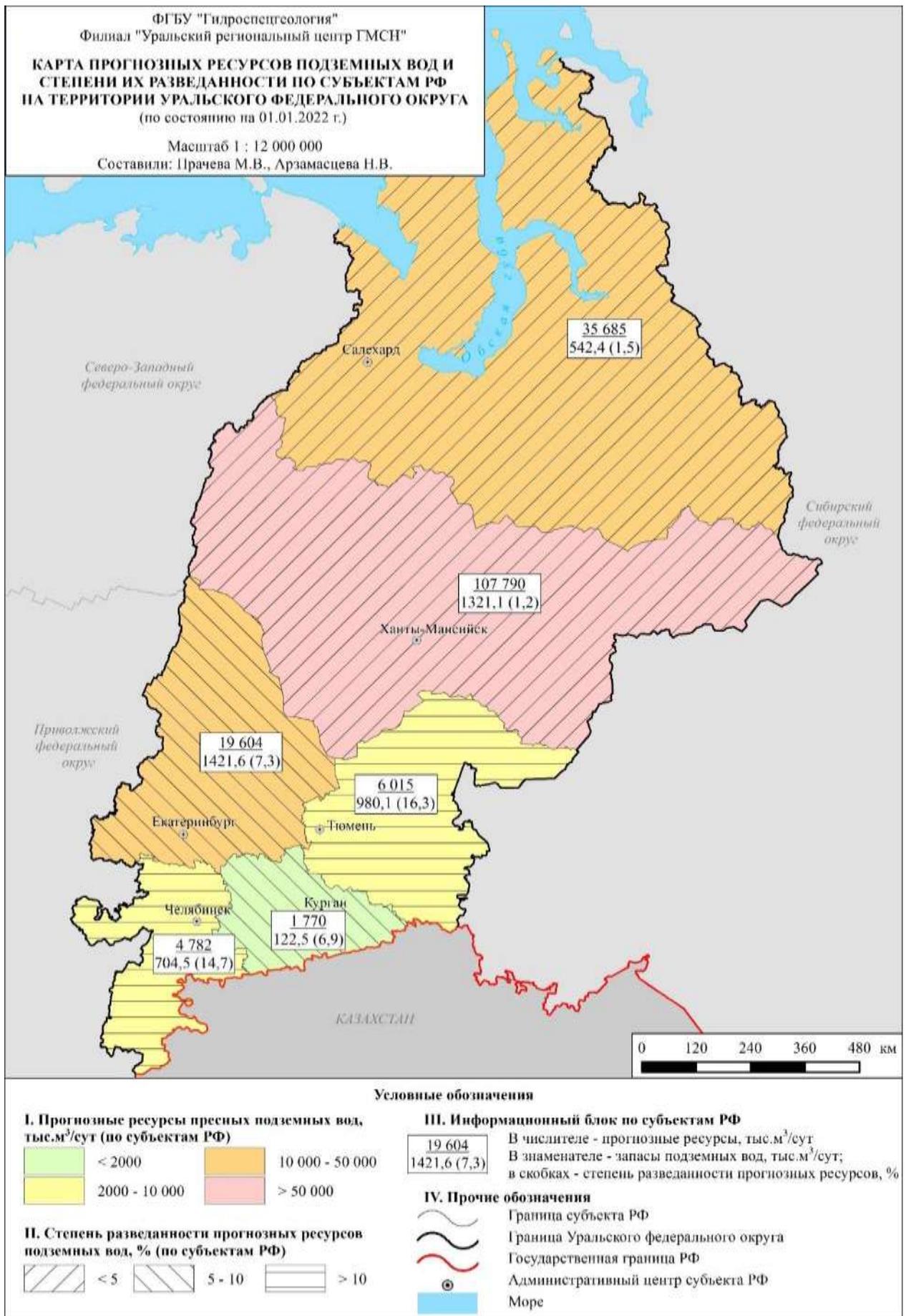


Рис. 1.8. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Уральского федерального округа

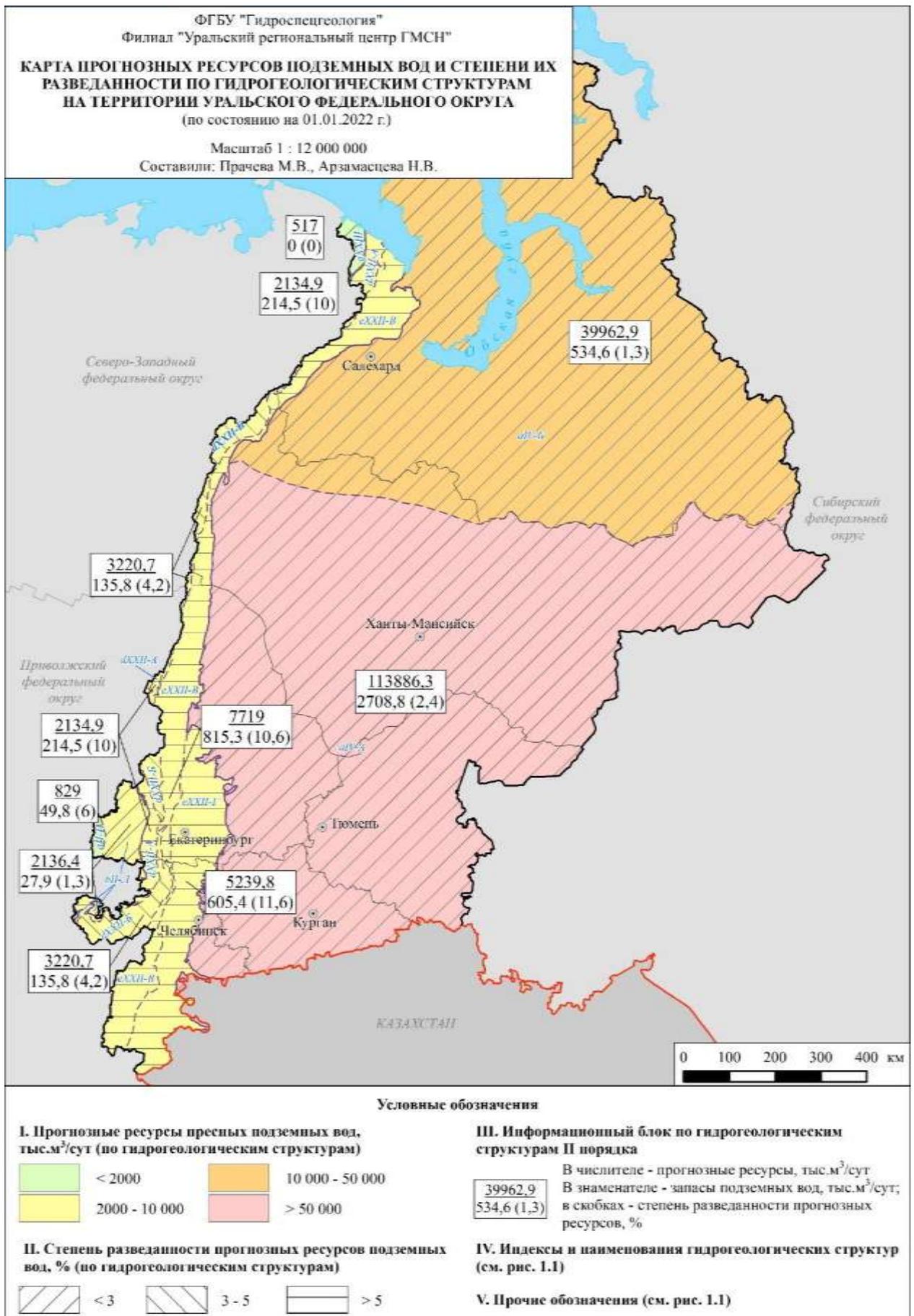


Рис. 1.9. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

В 2021 г. на территории округа впервые оценены запасы 28 месторождений (участков месторождения) пресных подземных вод: 12 – в Тюменской области, 7 – в Ханты-Мансийском АО – Югре, 4 – в Челябинской области, 3 – в Свердловской области, 2 – в Курганской области. На территории Ямало-Ненецкого АО оценки запасов, как и в предыдущий год, не проводилось. По 31 ранее учтенному месторождению (участку) проведены работы по переоценке запасов подземных вод (Табл. 1.6).

Таблица 1.6

**Изменение запасов питьевых и технических подземных вод территории
Уральского федерального округа в 2021 году**

тыс. м³/сут

Субъект РФ	Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2021 г.		Переоценка запасов в 2021 г.				
	запасы	количество месторождений (участков)	Изменение запасов	Изменение количества месторождений (участков)	Количество переоцененных месторождений (участков)		
					всего	в т.ч. переведенных в категорию забалансовых	в т.ч. снятых с баланса
Курганская область	0,819	2	0	0	0	0	0
Свердловская область	2,020	3	-0,7	0	1	1	1
Тюменская область	18,529	12	-0,5	0	1	0	0
Челябинская область	0,739	4	0	0	0	0	0
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	9,106	7	27,823	0	26	0	0
Ямало-Ненецкий автономный округ	0	0	0,415	0	3	0	0
Итого	31,213	28	27,038	0	31	1	1

Таким образом, в результате работ 2021 г. и незначительной корректировки данных прошлого года, величина балансовых запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в Уральском федеральном округе, увеличилась на 60,28 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2022 г. наибольшим количеством запасов подземных вод располагают Свердловская область – 1421,61 тыс. м³/сут и Ханты-Мансийский АО – Югра – 1321,10 тыс. м³/сут. В остальных субъектах РФ разведанные эксплуатационные запасы не превышают 1000 тыс. м³/сут (Рис. 1.10).

Наибольшее количество запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод Уральского федерального округа приурочено к площади распространения Западно-Сибирского САБ (63,7 %), 34,8 % запасов приходится на Уральскую СГСО, 1,5 % – на Восточно-Европейский САБ (Прил. 2, рис. 1.11).

Наибольшее количество месторождений (участков месторождений) подземных вод разведано в Ханты-Мансийском АО – Югре – 1014 и Тюменской области – 856, наименьшее – в Курганской области – 86 (Рис. 1.12).

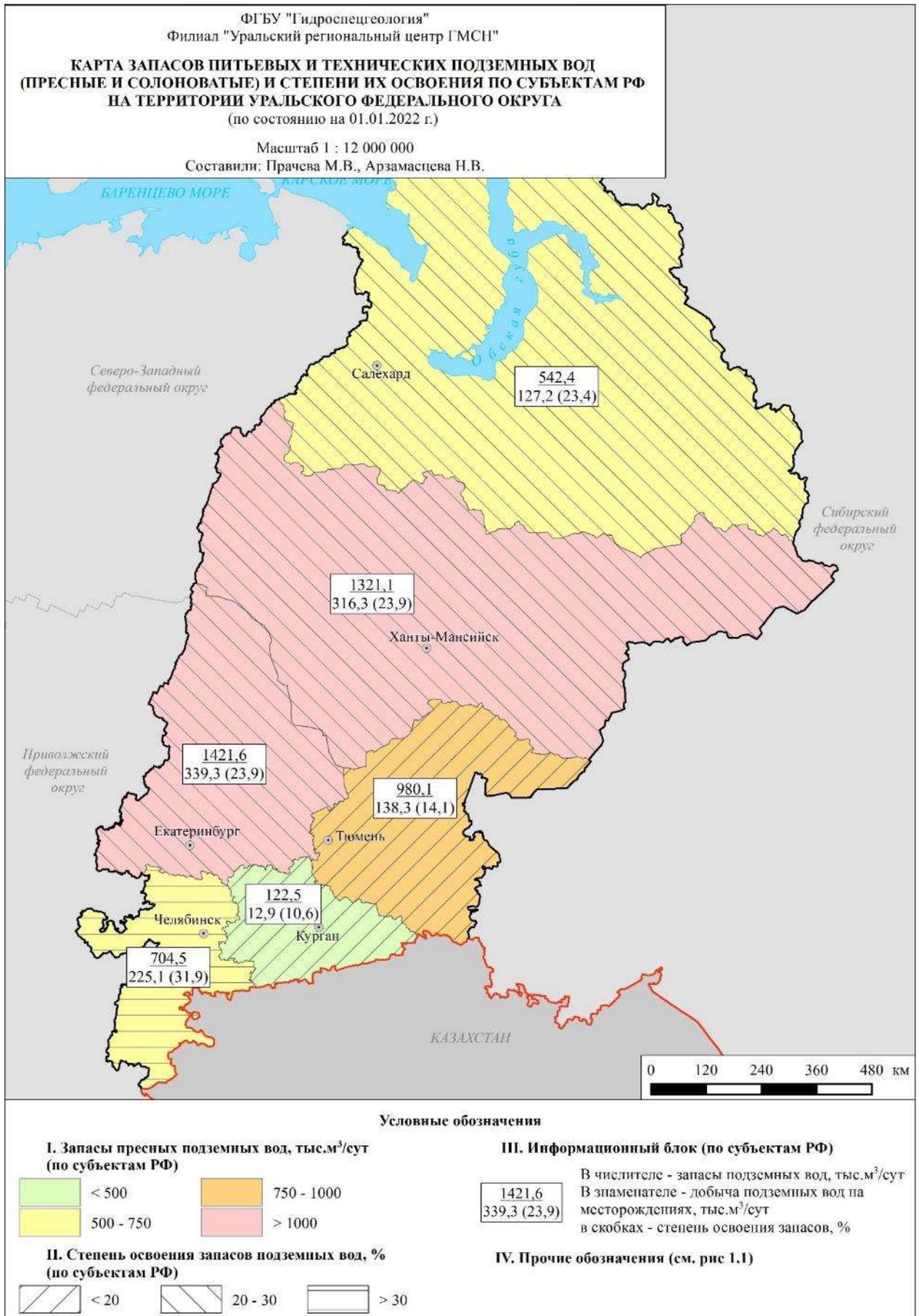


Рис. 1.10. Карта запасов пресных подземных вод и степени их освоения по территории Уральского федерального округа

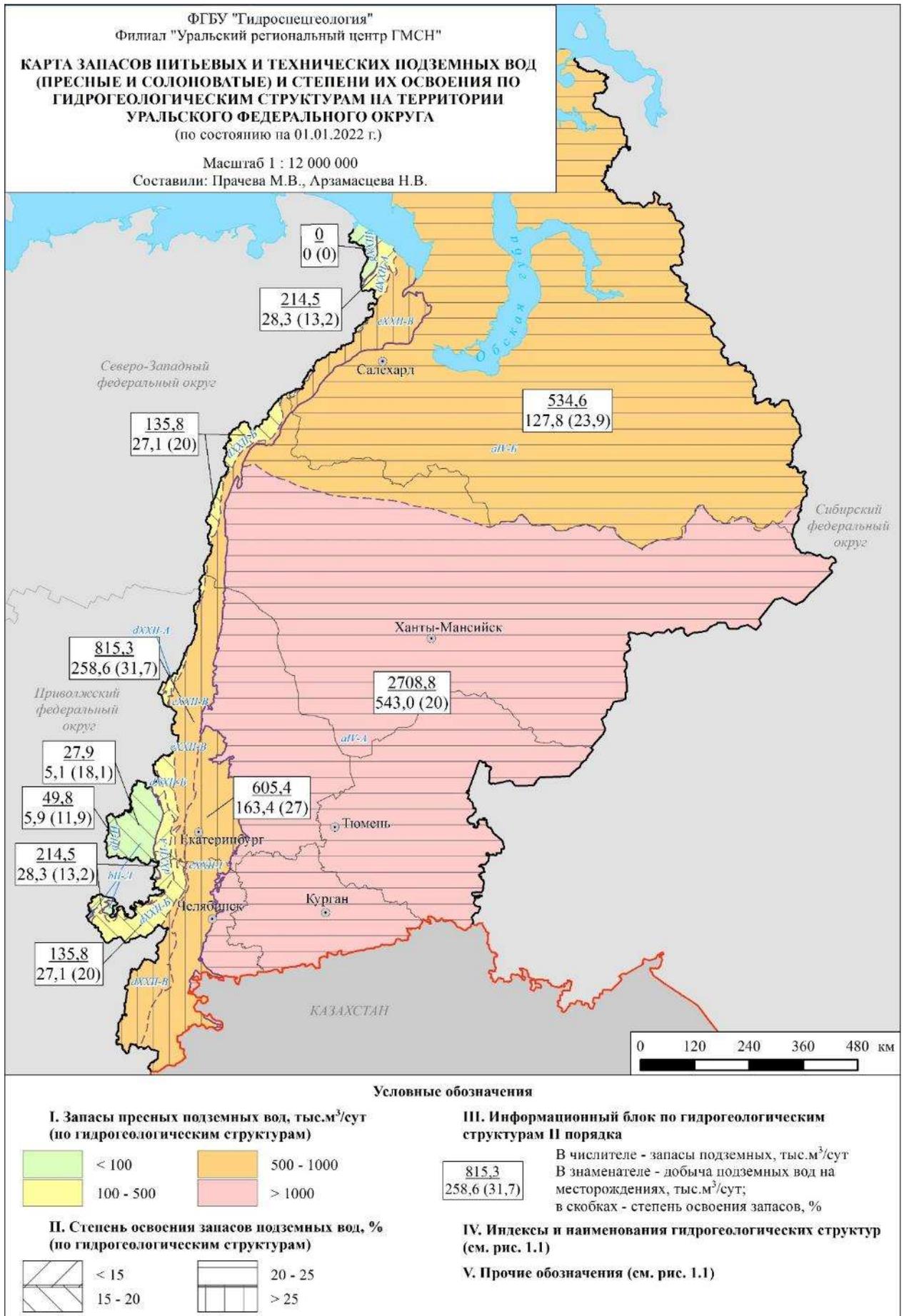


Рис. 1.11. Карта запасов пресных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

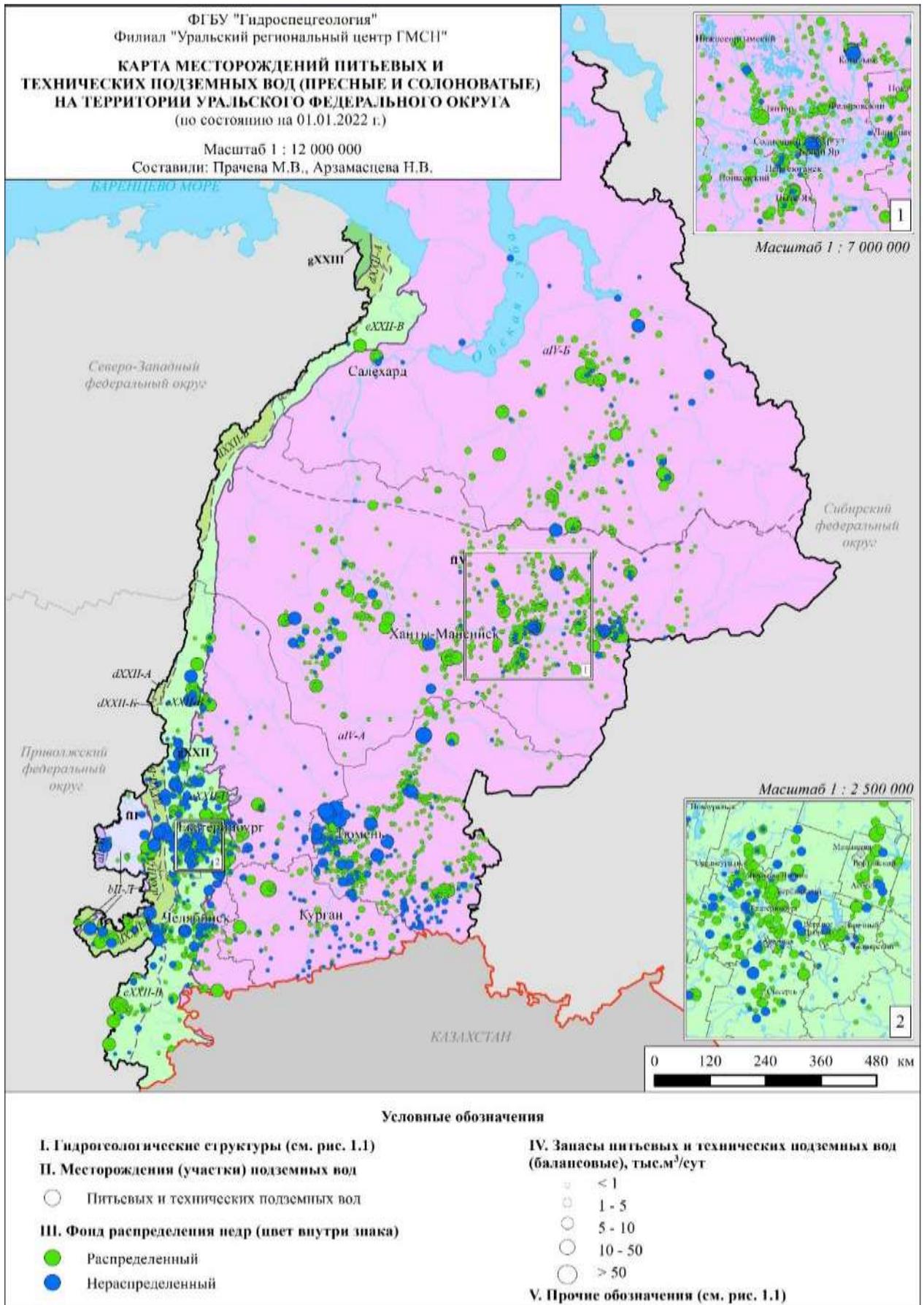


Рис. 1.12. Карта месторождений пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа

На территории Уральского федерального округа насчитывается 14 месторождений (участков месторождений), запасы которых превышают 50 тыс. м³/сут, из них 5 расположены в Тюменской области (в т.ч. Калиновское МППВ с запасами, составляющими 103,8 тыс. м³/сут), 3 – в Ханты-Мансийском АО – Югре, по 2 – в Челябинской области и Ямало-Ненецком автономном округе. В Курганской и Свердловской областях разведано по одному месторождению с запасами более 50 тыс. м³/сут (это, соответственно, Центральный участок Шадринского МППВ с величиной запасов 61,3 тыс. м³/сут, Сергинское МППВ – 130 тыс. м³/сут, являющееся наиболее крупным в округе по величине запасов).

В округе зарегистрировано 6251 групповых и одиночных водозаборов, имеющих лицензию, из которых эксплуатируется 74,4 % (4648). Наибольшее количество действующих водозаборов расположено на территории Свердловской области – 1457, наименьшее – в Ямало-Ненецком АО – 296 (Рис. 1.13).

По гидрогеологическим структурам количество действующих водозаборов распределяется следующим образом: Восточно-Европейский САБ – 142 водозабора (3 %), Уральская СГСО – 1658 водозабора (36 %), Западно-Сибирский САБ – 2848 водозабора (61 %) (Прил. 2).

Величина добычи пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа, включающая водоотбор на водозаборах с утвержденными и неутвержденными запасами подземных вод, а также извлечение, в 2021 г. составила 1868,95 тыс. м³/сут (в т.ч. 1159,05 тыс. м³/сут на водозаборах с утвержденными запасами) (Рис. 1.14). В сравнении с данными 2020 года (1935,39 тыс. м³/сут), величина общего водоотбора в округе в целом сократилась на 66,4 тыс. м³/сут (3,4 %). Основная причина снижения – пониженная водность отчетного периода, проявившаяся в снижении величины извлечения.

Наибольшее количество подземных вод в 2021 г., как и ранее, добыто и извлечено на площади Уральской СГСО – 1096,63 тыс. м³/сут (59 % от общей добычи подземных вод на территории Уральского федерального округа в целом); 748,9 тыс. м³/сут – в пределах Западно-Сибирского САБ (40 % от общей добычи подземных вод); 23,41 тыс. м³/сут – на площади Восточно-Европейского САБ (1 %).

Степень освоения разведанных запасов подземных вод по сумме всех категорий по Уральскому округу составляет 22,8 %, что, в связи с уменьшением водоотбора, меньше данных 2020 г. на 0,2 %. Наибольшая величина степени освоения запасов отмечена в Челябинской области – 32,0 %, наименьшая – в Курганской области – 10,6 %.

На площади распространения Уральской СГСО освоено наибольшее количество разведанных запасов подземных вод – 27,0 %. Степень освоения запасов Западно-Сибирского САБ оставляет 21,7 %, Восточно-Европейского САБ – 14,1 %.

Изменение запасов, добычи и использования подземных вод территории Уральского федерального округа в многолетнем периоде представлено на рисунке 1.15.

В соответствии с Приказом МПР РФ от 11.10.2007 № 265 «Об утверждении границ бассейновых округов», в пределах площади Уральского ФО расположено 6 бассейновых округов (БО): Камский, Уральский, Верхнеобский, Иртышский, Нижнеобский и Енисейский (Прил. 3). Наибольшими запасами подземных вод характеризуется Иртышский бассейновый округ (2697,58 тыс. м³/сут), что составляет 53 % от общих запасов по УрФО. На втором месте по величине запасов находится Верхнеобский БО – 831,91 тыс. м³/сут (16 %). На территории Енисейского БО в пределах Уральского федерального округа отсутствуют разведанные запасы подземных вод.

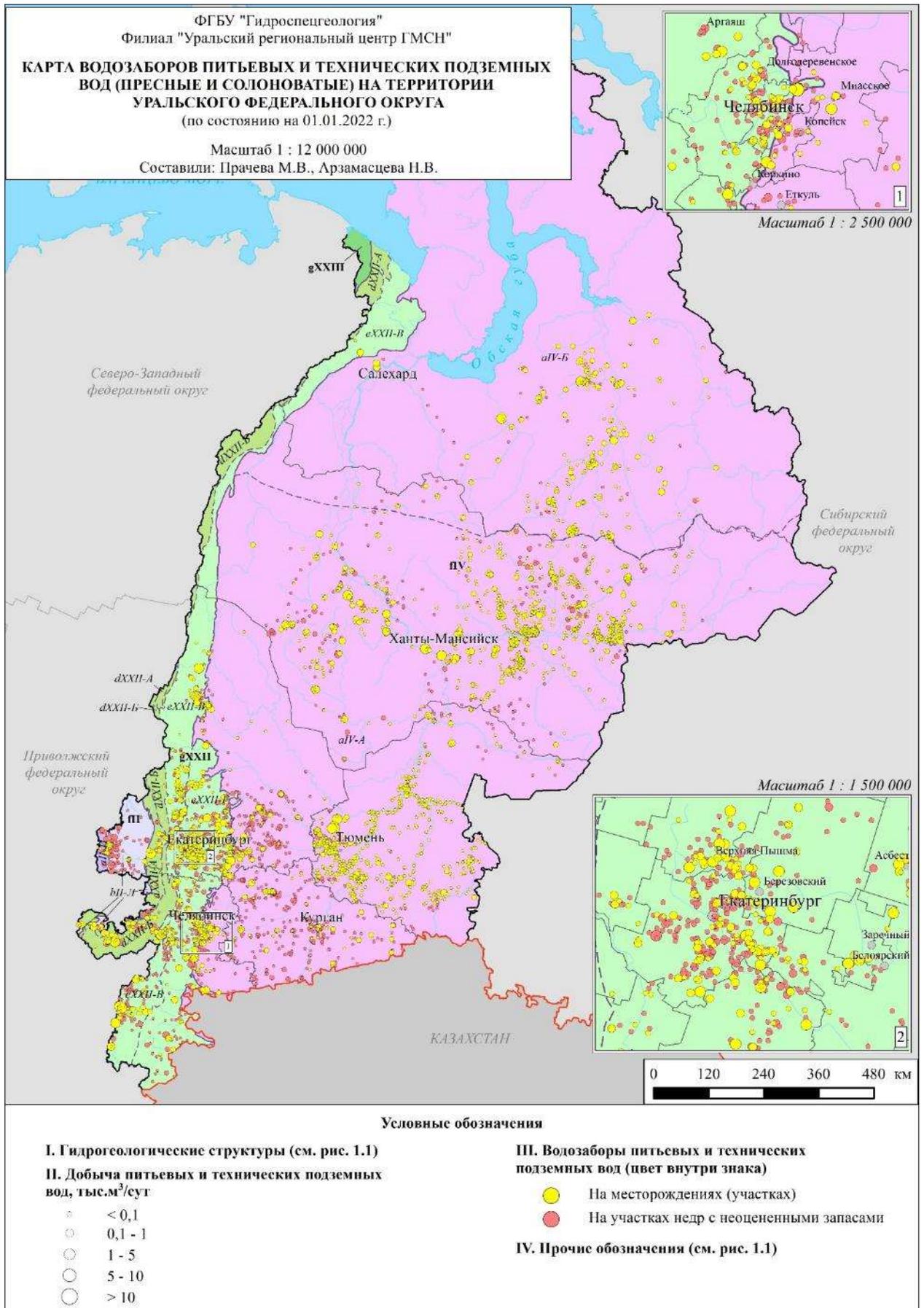


Рис. 1.13. Карта водозаборов пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа

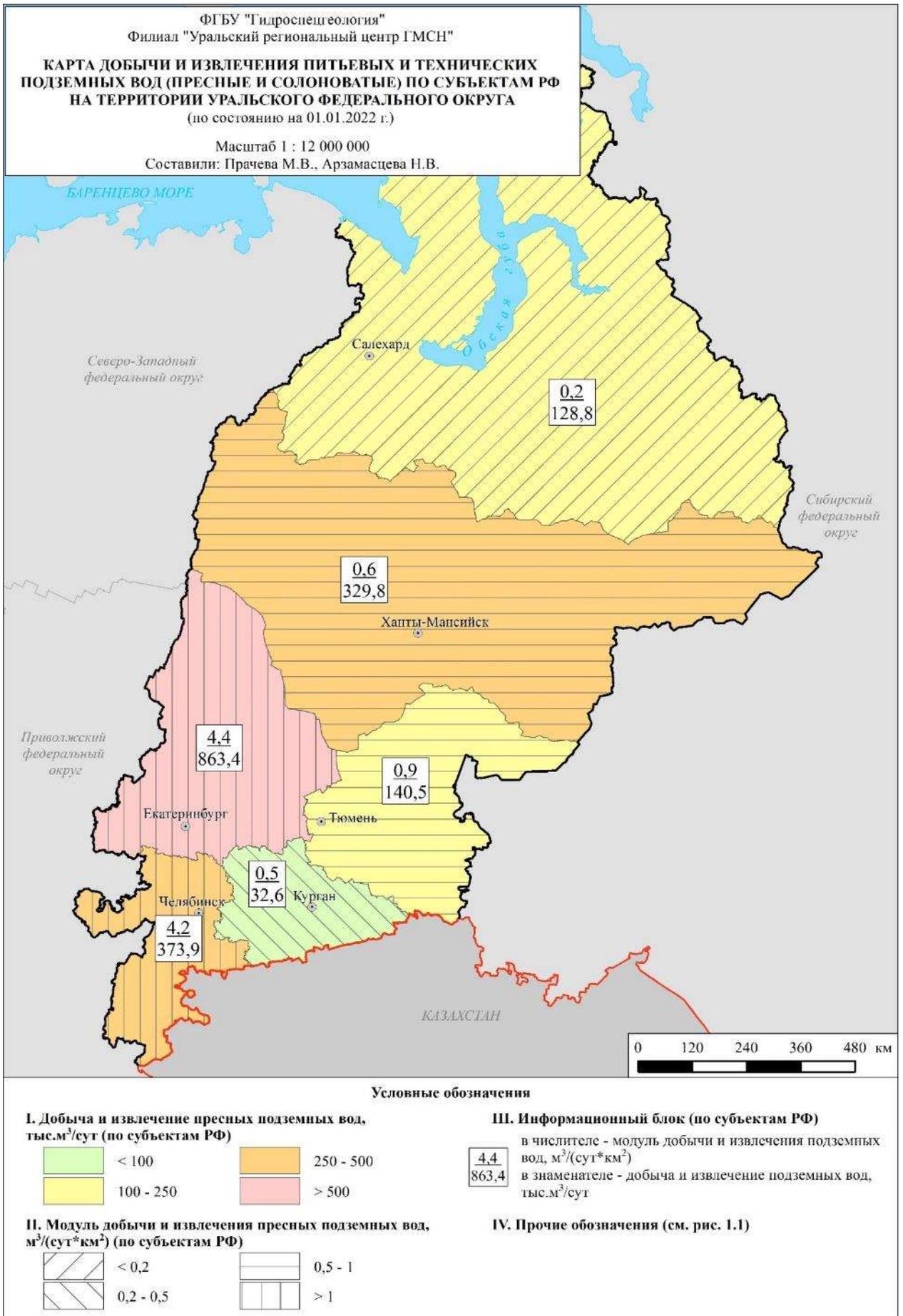


Рис. 1.14. Карта добычи и извлечения пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа

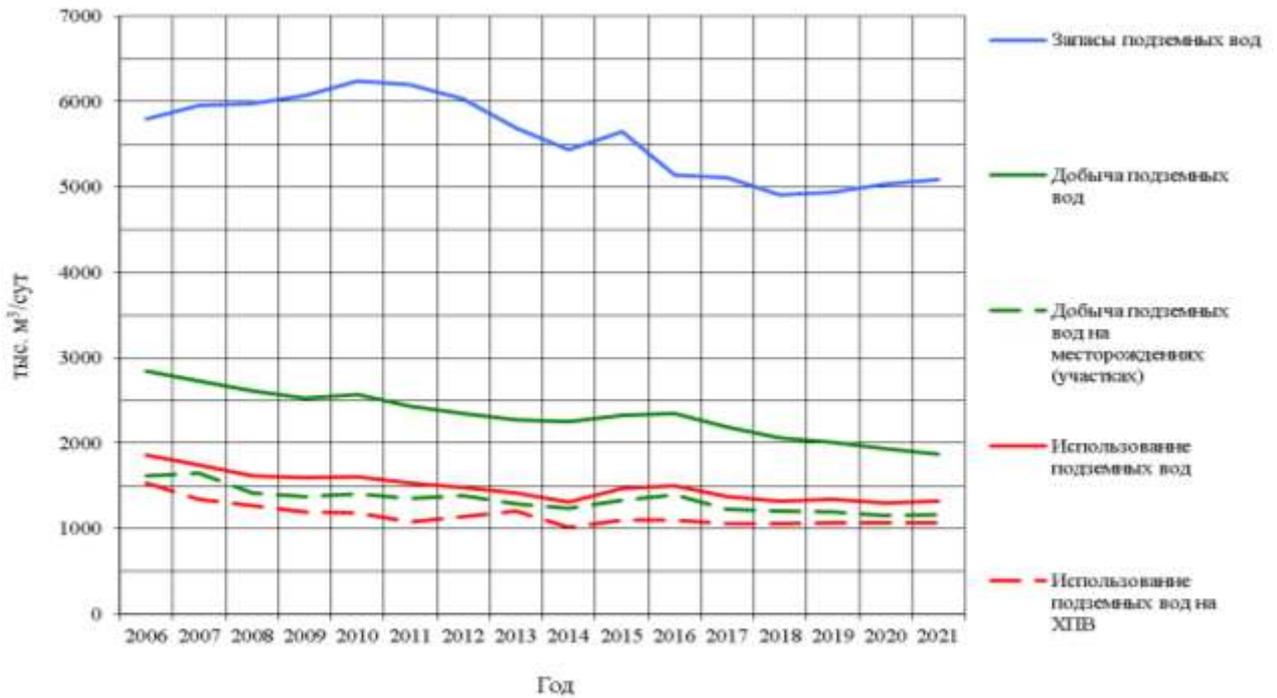


Рис. 1.15. График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Уральского федерального округа

В Уральском федеральном округе на 01.01.2022 г. учтено 136 месторождений (участков месторождения) с *забалансовыми запасами подземных вод*, что на два объекта больше, чем в 2020 г.). Суммарные запасы составляют 865,51 тыс. м³/сут, что на 2,9 тыс. м³/сут больше данных предыдущего учета (Прил. 4).

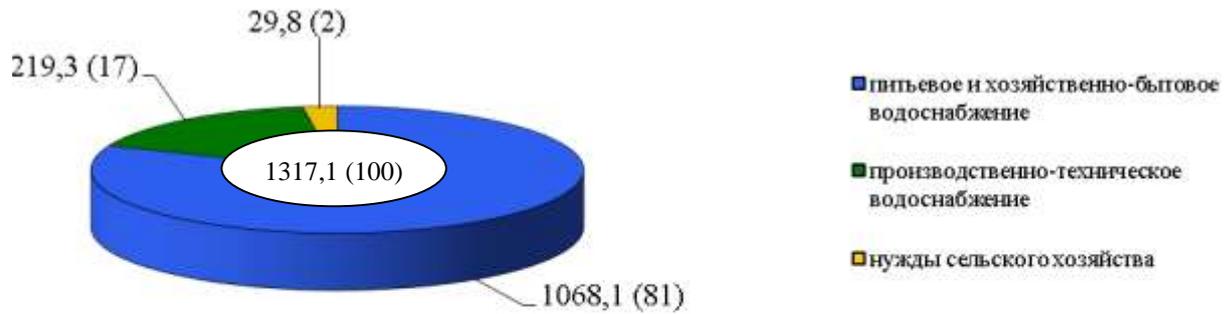
В учетном году эксплуатировалось 23 месторождений с забалансовыми запасами, суммарная добыча на которых составила 7,64 тыс. м³/сут. Степень освоения забалансовых запасов в сравнении с прошлым годом незначительно сократилась и составляет 0,9 %.

1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения

На территории Уральского федерального округа в 2021 г. использовано 1317,14 тыс. м³/сут воды, добытой водозаборами питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод, и на объектах извлечения, что составляет 70,5 % от величины общей добычи в округе (1868,94 тыс. м³/сут).

Большая часть воды 1068,03 тыс. м³/сут (81 %) использована для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения. Использование воды для производственно-технических целей по округу составляет 219,27 тыс. м³/сут (17 %). Оставшиеся 2 % приходятся на сельскохозяйственные нужды (Рис. 1.16).

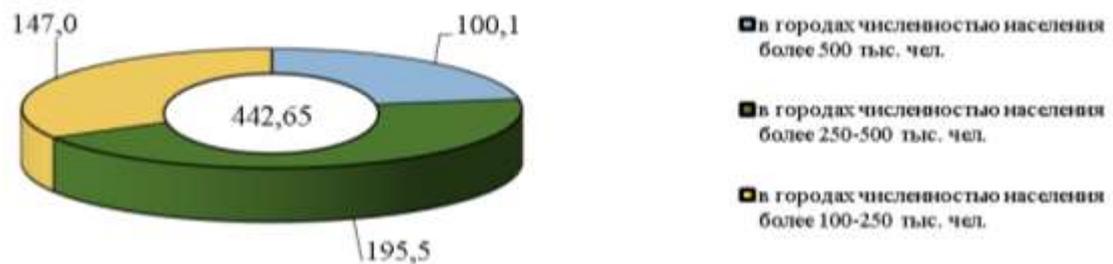
Всего в 2021 г. для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения округа численностью 12295,0 тыс. чел. использовано 2097,46 тыс. м³/сут воды из подземных и поверхностных источников, что на 4,0 % меньше данных 2020 г. (2184,62 тыс. м³/сут). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 50,9 %. Из всех субъектов УрФО максимальная доля использования отмечена на территории Ханты-Мансийского АО - Югры – 91 %, минимальная – в Челябинской и Курганской областях (38 и 40 % соответственно).



Цифры: в центре - общая величина использования подземных вод по УрФО, тыс. м³/сут, (%), у секторов - то же по типам целевого использования подземных вод, тыс. м³/сут, (%)

Рис. 1.16. Использование подземных вод по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2021 году

Крупными населенными пунктами, численность населения которых превышает 100 тыс. чел., для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения использовано 451,32 тыс. м³/сут подземных вод (37 % от общего использования на ХПВ в Уральском федеральном округе). В городах с численностью населения от 100 до 250 тыс. чел. (Ханты-Мансийск, Ноябрьск, Новый Уренгой, Первоуральск, Нефтеюганск, Копейск, Миасс, Каменск-Уральский, Златоуст) использовано 147,0 тыс. м³/сут; в городах с численностью населения от 250 до 500 тыс. чел. (Нижневартовск, Курган, Нижний Тагил, Сургут, Магнитогорск) – 195,5 тыс. м³/сут; в городах с численностью более 500 тыс. чел. (Екатеринбург, Челябинск, Тюмень) – 100,0 тыс. м³/сут (Прил. 5, рис. 1.17).



Цифры: в центре - общее потребление подземных для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории УрФО, тыс. м³/сут, у секторов - то же по градациям по численности населения, тыс. м³/сут

Рис. 1.17. Потребление подземных для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории Уральского федерального округа в 2021 году

1.2.2. Соленые подземные воды и рассолы

Месторождения соленых подземных вод и рассолов (технических вод) на территории Уральского федерального округа разведаны в Ханты-Мансийском АО – Югре

– 2633,38 тыс. м³/сут, Ямало-Ненецком АО – 200,12 тыс. м³/сут, и Тюменской области – 91,22 тыс. м³/сут (Прил. 6, рис. 1.18). Суммарная величина эксплуатационных запасов в УрФО по состоянию на 01.01.2022 г. составляет 2924,71 тыс. м³/сут (в т.ч. А+В+С₁ – 2796,0 тыс. м³/сут), что на 57,4 тыс. м³/сут больше данных 2020 г. Фактически, за счет работ по оценке и переоценке запасов соленых подземных вод и рассолов отчетного года (без учета снятия за счет коррекции запасов -18,66 тыс. м³/сут), их величина увеличилась на 76,07 тыс. м³/сут.

Наибольшая степень освоения запасов отмечена на территории Тюменской области (26,9 %), наименьшая – на территории ХМАО-Югры (15,8 тыс. м³/сут), много лет занимающей лидирующие позиции по данному показателю, что объясняется аннулированием в ней большого количества лицензий. В целом по Уральском федеральному округу степень освоения запасов в 2021 г. составила 16,4 %.

С гидрогеологических позиций соленые подземные воды и рассолы принадлежат апт-сеноманскому и готерив-барремскому водоносным комплексам Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна; 92 % запасов приходится на Иртыш-Обский АБ, 8 % – на Тазовско-Пурский АБ (Прил. 7, рис. 1.19).

По количеству месторождений лидирующее место занимает Ханты-Мансийский АО – Югра – 277 месторождений (79 % от общего количества в УрФО), в Ямало-Ненецком АО учтено 51 месторождение, в Тюменской области – 23 (Рис. 1.20).

В 2021 г. было разведано 19 новых месторождений (участков месторождений) с запасами 88,56 тыс. м³/сут, что на 68,74 тыс. м³/сут больше данных предыдущего года. Переоценка запасов проведена на 45 месторождениях с общим уменьшением запасов на 2,14 тыс. м³/сут (в 2020 г. при переоценке запасов на 75 месторождениях уменьшение составило 2,14 тыс. м³/сут) (Табл. 1.7).

Таблица 1.7

Изменение запасов соленых подземных вод и рассолов территории
Уральского федерального округа в 2021 году

Субъект РФ	Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2021 г.		Переоценка запасов в 2021 г.		
	запасы	количество месторождений (участков)	Изменение запасов	Количество переоцененных месторождений (участков)	
				всего	в т.ч. снятых с баланса
Тюменская область	0	0	-3,680	4	0
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	78,062	16	32,899	38	5
Ямало-Ненецкий автономный округ	10,500	3	-41,708	3	3
Итого	88,562	19	-12,490	45	8

По территории Ханты-Мансийского округа – Югры в учетном году получена отчетность по 135 действующим водозаборам (в 2020 г. – по 169 водозаборам), Ямало-Ненецкого АО – 22, Тюменской области – 13 водозаборам (Рис. 1.21).

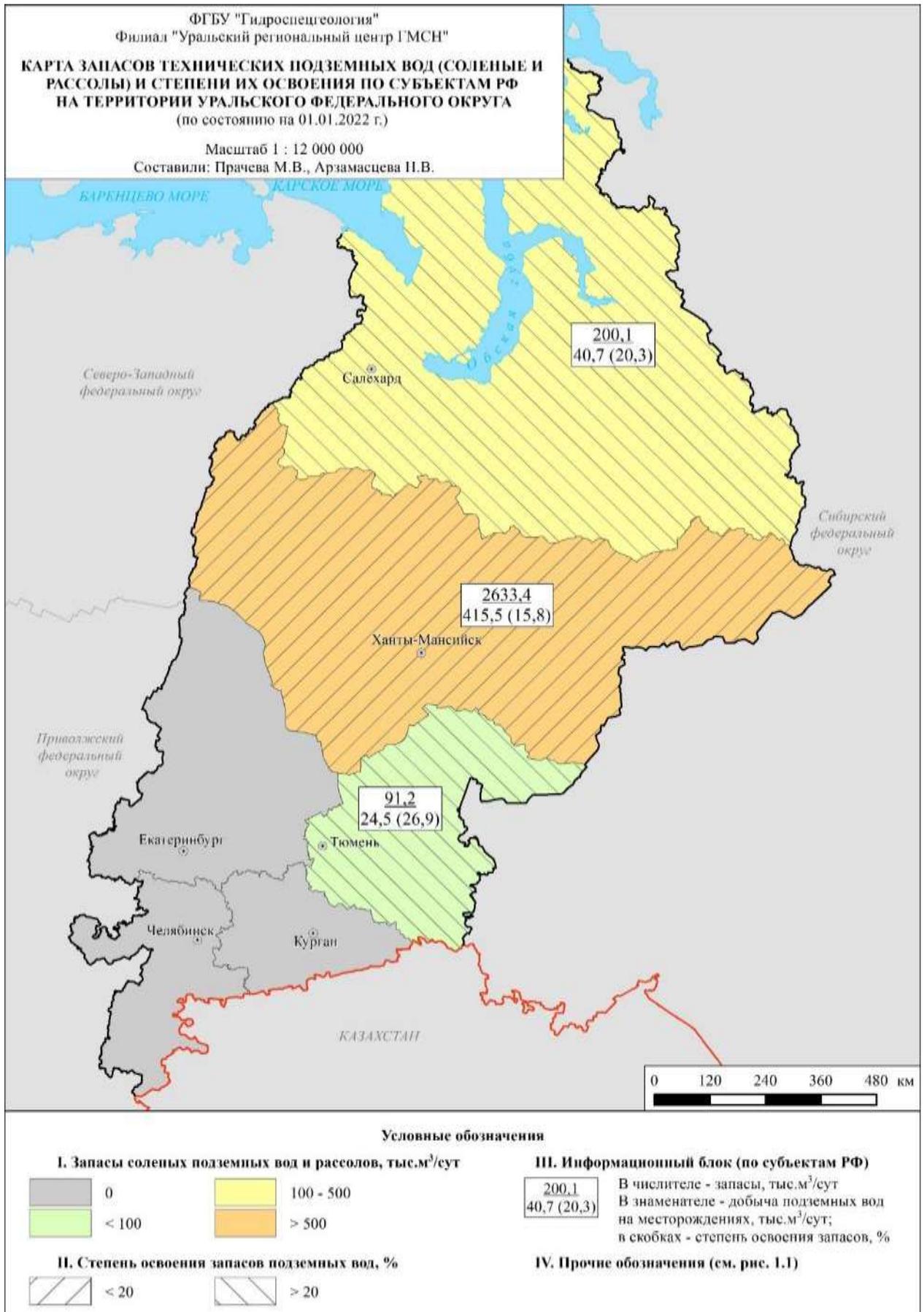


Рис. 1.18. Карта запасов соленых подземных вод и рассолов и степени их освоения по территории Уральского федерального округа

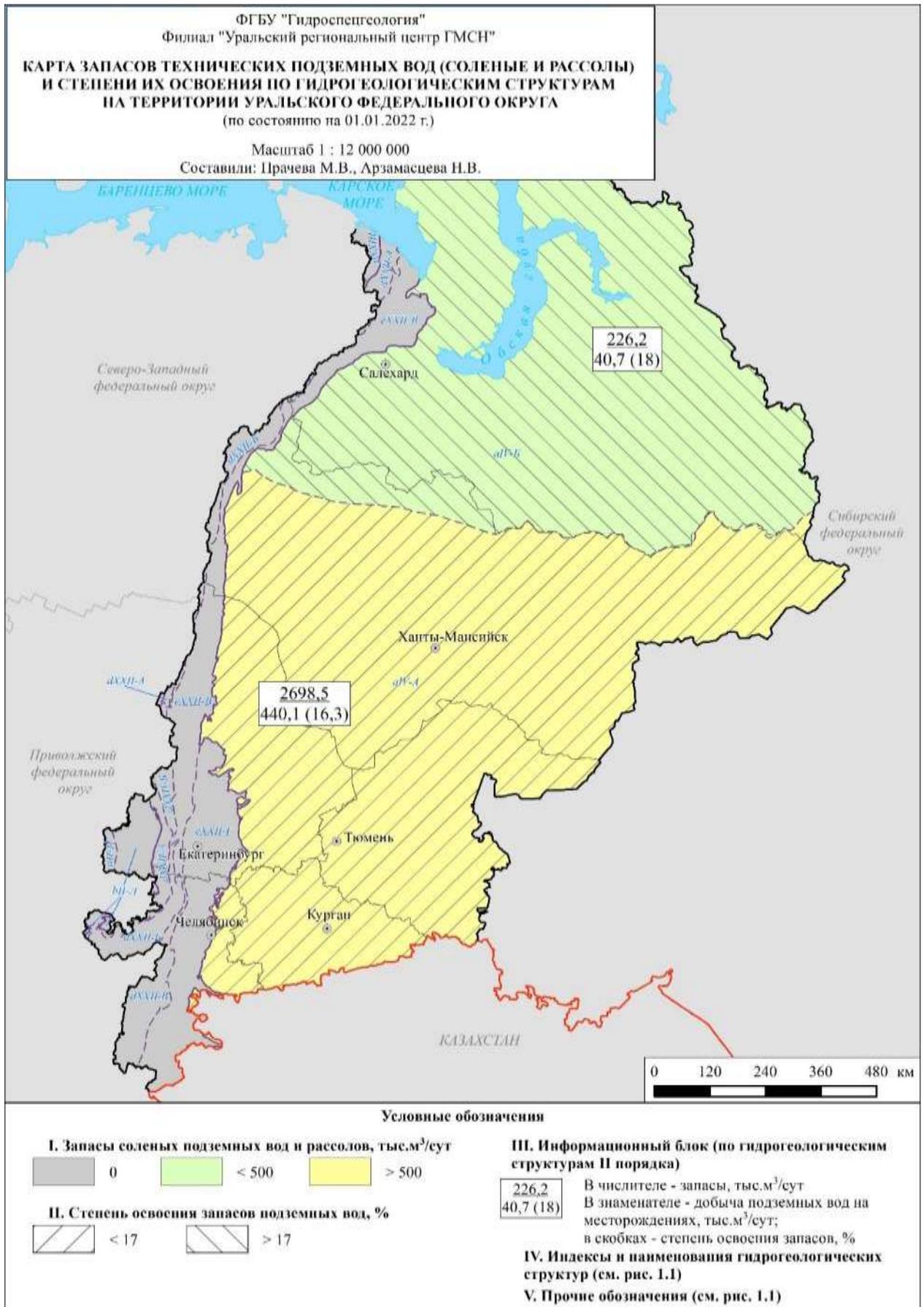


Рис. 1.19. Карта запасов соленых подземных вод и рассолов и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

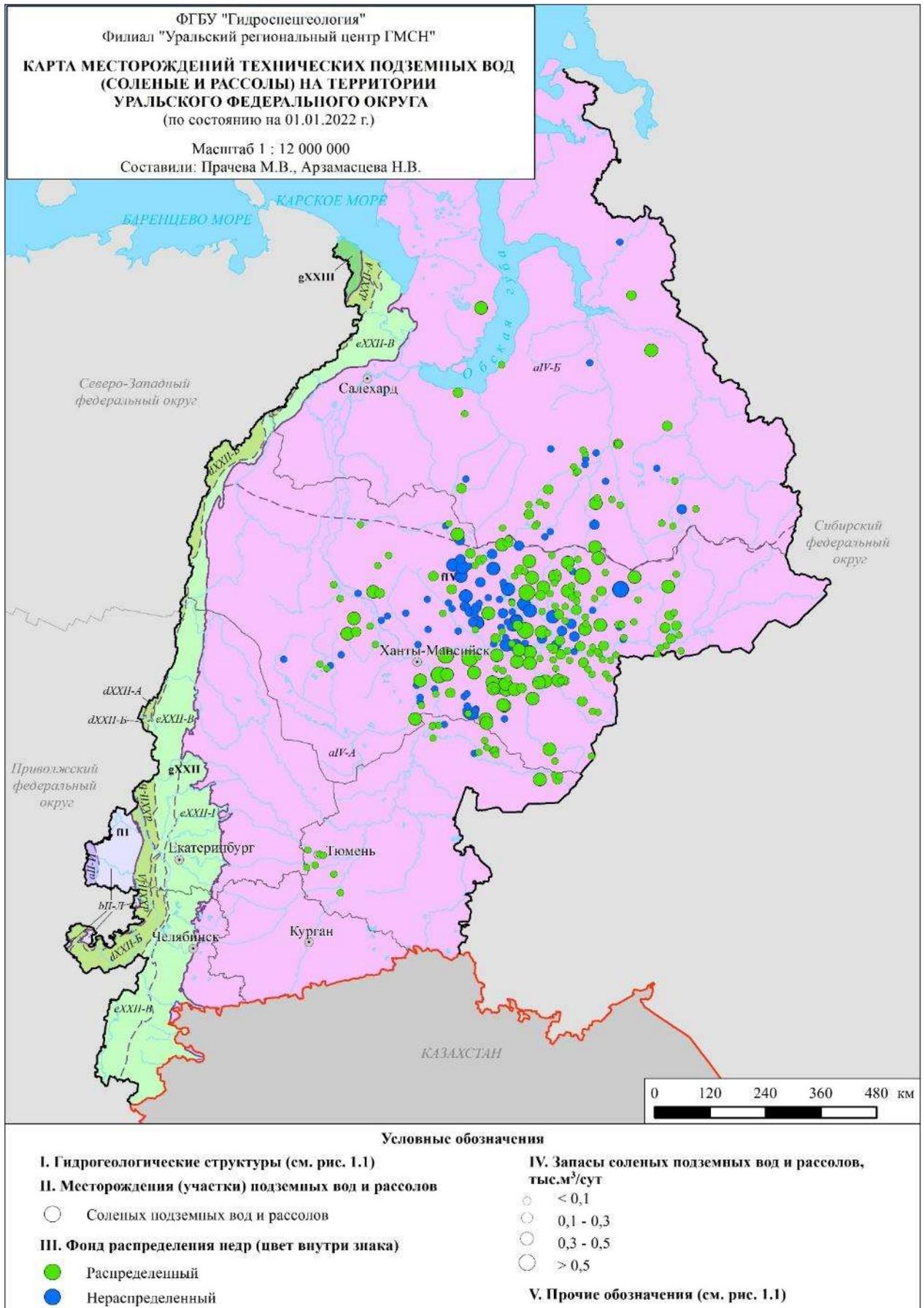


Рис. 1.20. Карта месторождений соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа

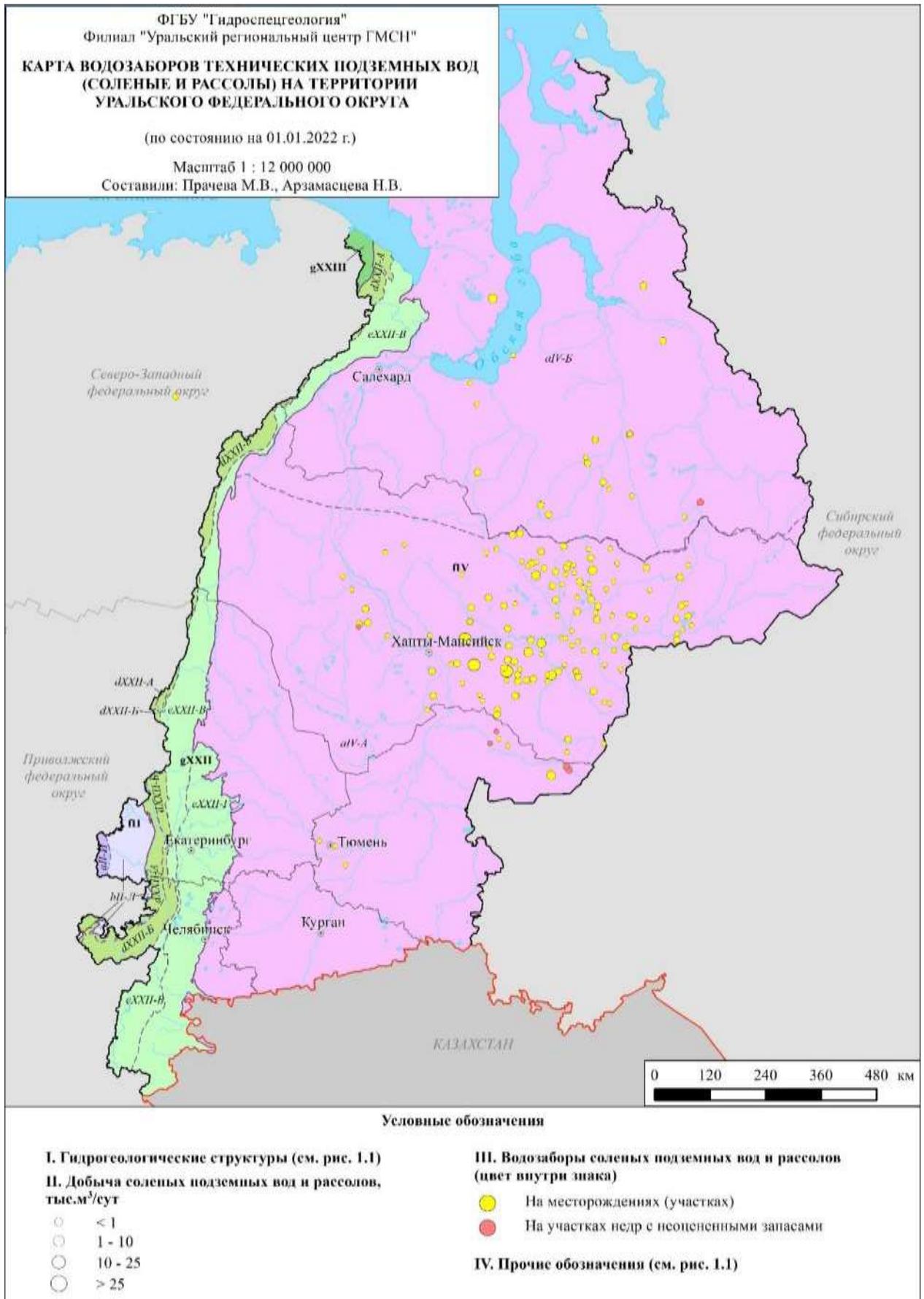


Рис. 1.21. Карта водозаборов соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа

Общая величина добычи соленых подземных вод и рассолов в Уральском федеральном округе в 2021 г. составила 484,99 тыс. м³/сут, что меньше величины 2020 г. на 151,31 тыс. м³/сут (на 23,8 %). На месторождениях подземных вод добыто 480,75 тыс. м³/сут (Рис. 1.22).

Главным целевым назначением использования соленых подземных вод и рассолов является поддержание пластового давления на месторождениях углеводородов. В 2021 г. на эти цели было использовано 479,72 тыс. м³/сут (98,9 % от общего использования соленых подземных вод). На прочие нужды – 5,27 тыс. м³/сут (1,1 %).

Изменение запасов, добычи и использования соленых подземных вод и рассолов на территории УрФО в многолетнем периоде представлено на рисунке 1.23.

1.2.3. Минеральные подземные воды

Прогнозные ресурсы минеральных подземных вод в целом по территории Уральского федерального округа не оценивались. Запасы минеральных вод разведаны во всех субъектах РФ в пределах Уральского федерального округа. Величина эксплуатационных запасов минеральных подземных вод на 01.01.2022 г. составляет 22,71 тыс. м³/сут, в т.ч.: в Тюменской области – 12,92 тыс. м³/сут (57 % всех разведанных запасов УрФО), в Свердловской области – 6,07 тыс. м³/сут (27 %), в Челябинской области – 1,66 тыс. м³/сут (7 %). На долю остальных субъектов (Курганской области, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов) приходится 2,05 тыс. м³/сут (7 %) (Прил. 8, рис. 1.24). На площади Западно-Сибирского САБ расположено 96 месторождений (участков месторождений) минеральных подземных вод. Запасы подземных вод на них составляют 19,66 тыс. м³/сут (87 % от суммы запасов на территории УрФО). Величина запасов девяти разведанных месторождений в пределах Уральской СГСО составляет 2,77 тыс. м³/сут. На трех разведанных месторождениях в пределах Восточно-Европейского САБ запасы составляют 0,28 тыс. м³/сут (Прил. 9, рис. 1.25).

Всего на 01.01.2022 г. на территории УрФО в балансе учтено 108 месторождений (участков месторождений) минеральных вод для бальнеолечения, питьевого, и лечебно-столового использования. Наибольшее количество месторождений (участков) минеральных подземных вод зарегистрировано на территории Тюменской области – 43, в Свердловской области – 28, в Курганской области – 22. В трех остальных субъектах РФ Уральского федерального округа (Челябинская область, ХМАО-Югра, ЯНАО) в сумме разведано 15 месторождений (участков месторождений) минеральных подземных вод (Рис. 1.26).

В 2021 г. прошла переоценка запасов одного месторождения минеральных подземных вод на территории Тюменской области, которая сопровождалась переводами части запасов из промышленных подземных вод в минеральные.

Добыча минеральных подземных вод в 2021 г. по УрФО составила 6,10 тыс. м³/сут, что на 1,84 тыс. м³/сут больше данных 2020 г. (4,26 тыс. м³/сут).

В учетном году действовало 52 месторождения (участка) минеральных подземных вод. Все действующие водозаборы подземных вод расположены на участках недр с оцененными запасами (Рис. 1.27, 1.28).

На территории УрФО учтено одно месторождение *с забалансовыми запасами минеральных подземных вод* в количестве 0,5 тыс. м³/сут (Тюменская область).

В 2021 г. в Уральском федеральном округе использовано 4,90 тыс. м³/сут добытой минеральной воды (80 %), что на 1,85 тыс. м³/сут больше данных предыдущего года.

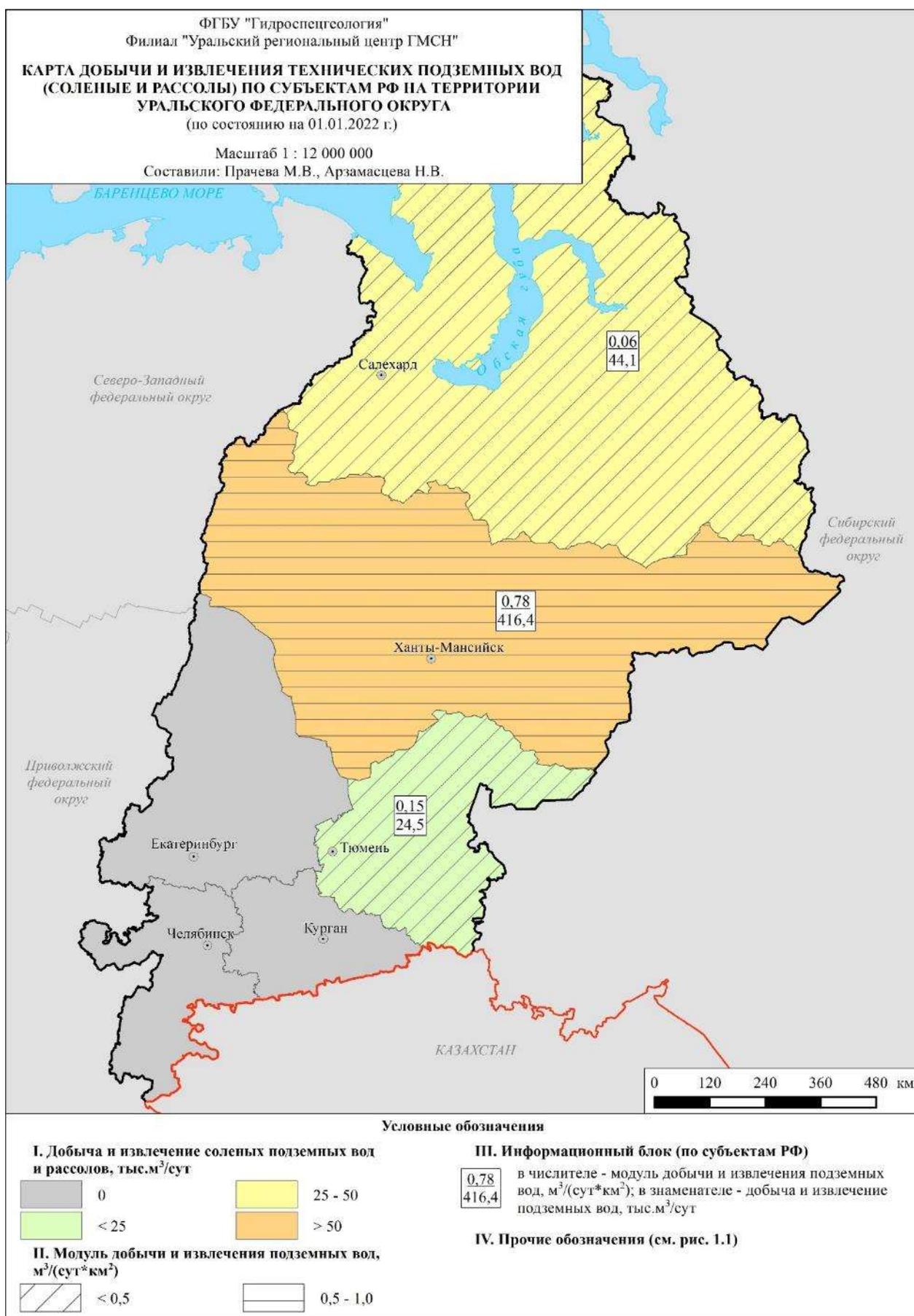


Рис. 1.22. Карта добычи и извлечения соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа

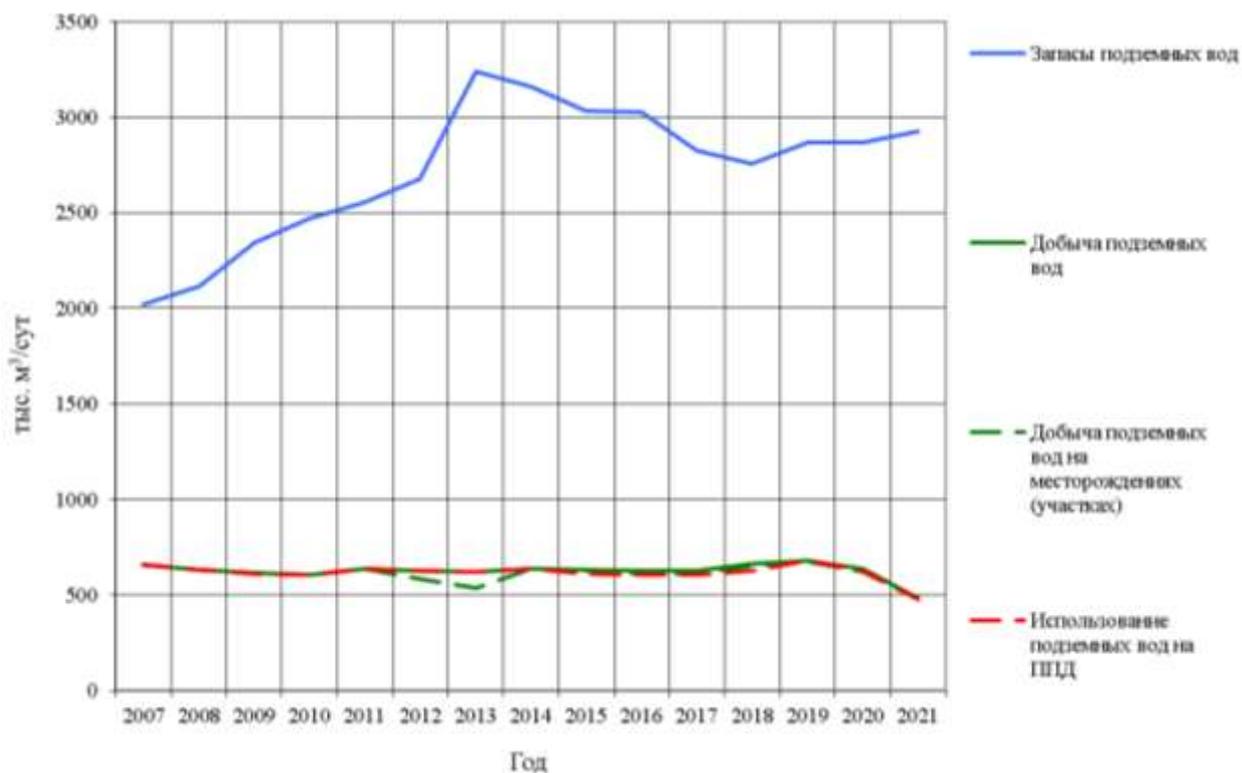


Рис. 1.23. График изменения запасов, добычи и использования соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа

Минеральные воды использованы на лечебные и санаторно-курортные цели – 3,36 тыс. м³/сут, на розлив – 0,41 тыс. м³/сут, и иные цели – 0,14 тыс. м³/сут. Без использования в 2021 г., по аналогии с предыдущим годом, сброшено 1,2 тыс. м³/сут – самоизлив эксплуатационных скважин Свердловской области (Рис. 1.29).

Изменение запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории УрФО в многолетнем периоде представлено на рисунке 1.30.

1.2.4. Промышленные подземные воды

Суммарные запасы на 5 месторождениях промышленных (йодо-бромных) подземных вод Тюменской области и ХМАО-Югры на 01.01.2022 г. составляют 192,8 тыс. м³/сут (Прил. 10). Все разведанные месторождения расположены на площади Западно-Сибирского САБ.

В 2021 г. по территории Тюменской области запасы были уменьшены на 1,5 тыс. м³/сут за счет снятия запасов при переоценке месторождения минеральных подземных вод. Запасы промышленных подземных вод не освоены.

1.2.5. Извлечение и закачка подземных вод

На территории Уральского федерального округа были получены данные об эксплуатации 65 из 120 зарегистрированных объектов извлечения подземных вод (без учета объектов извлечения на месторождениях углеводородов), что совпадает с данными 2020 г. (Прил. 11).

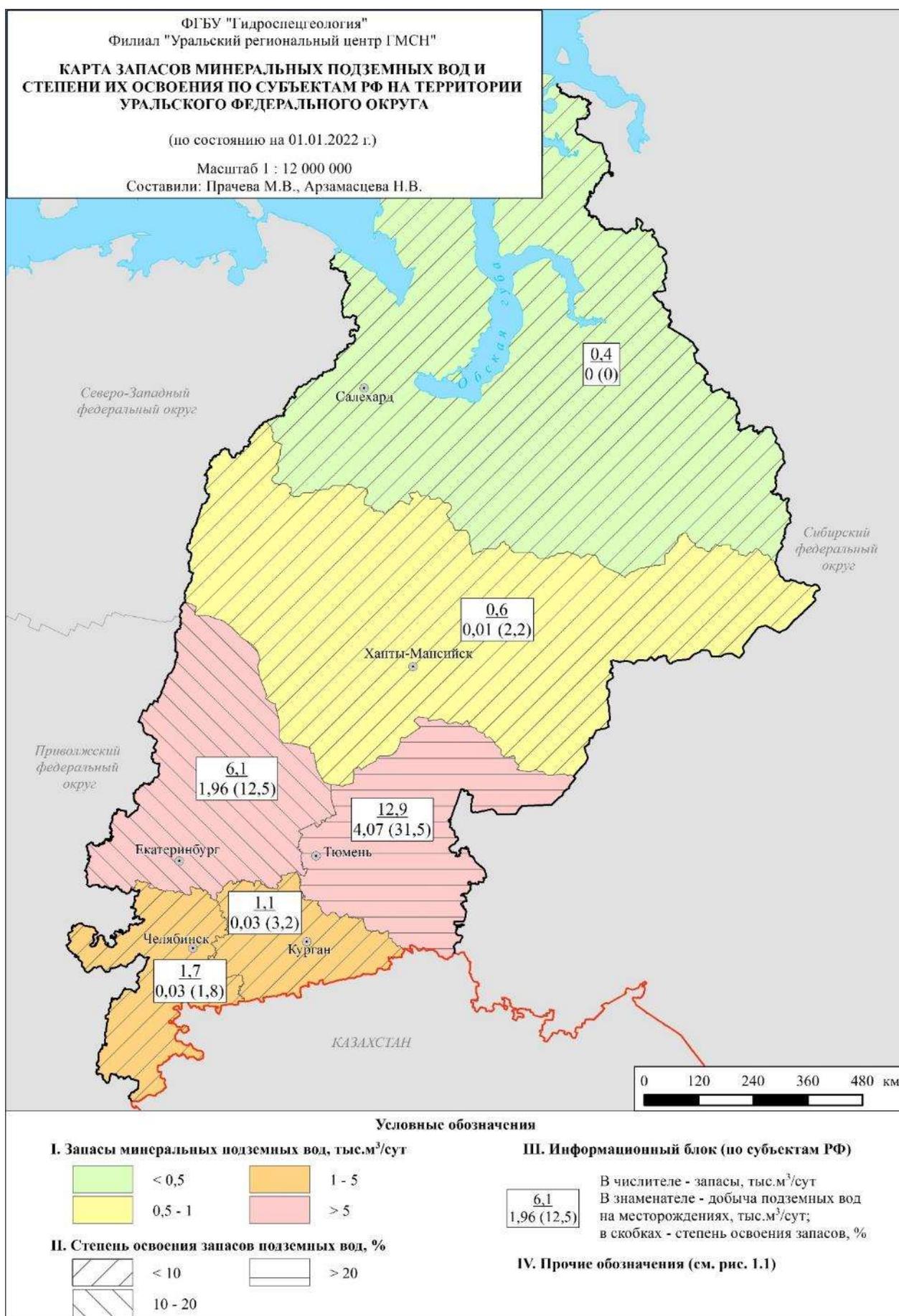


Рис. 1.24. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по территории Уральского федерального округа

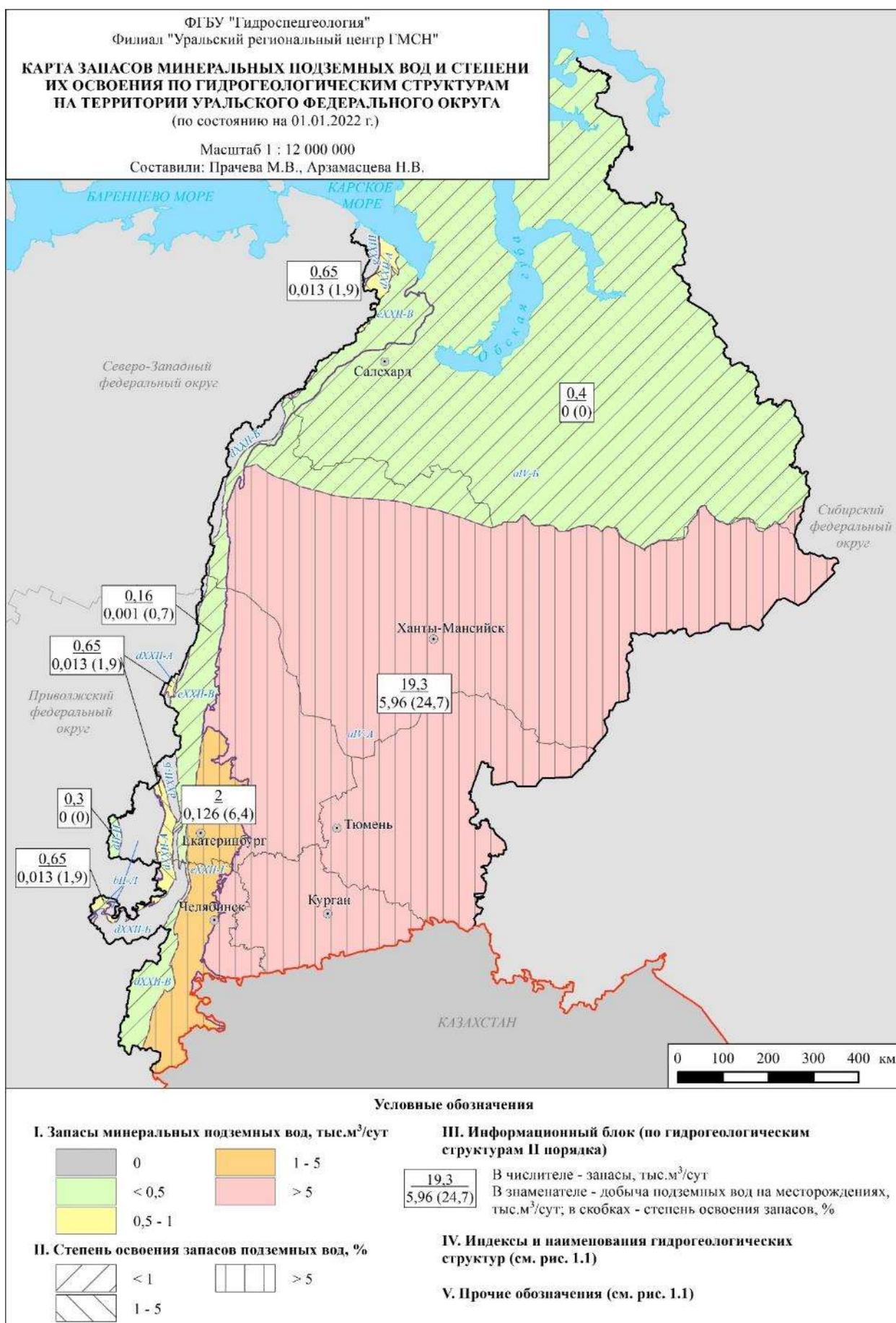


Рис. 1.25. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

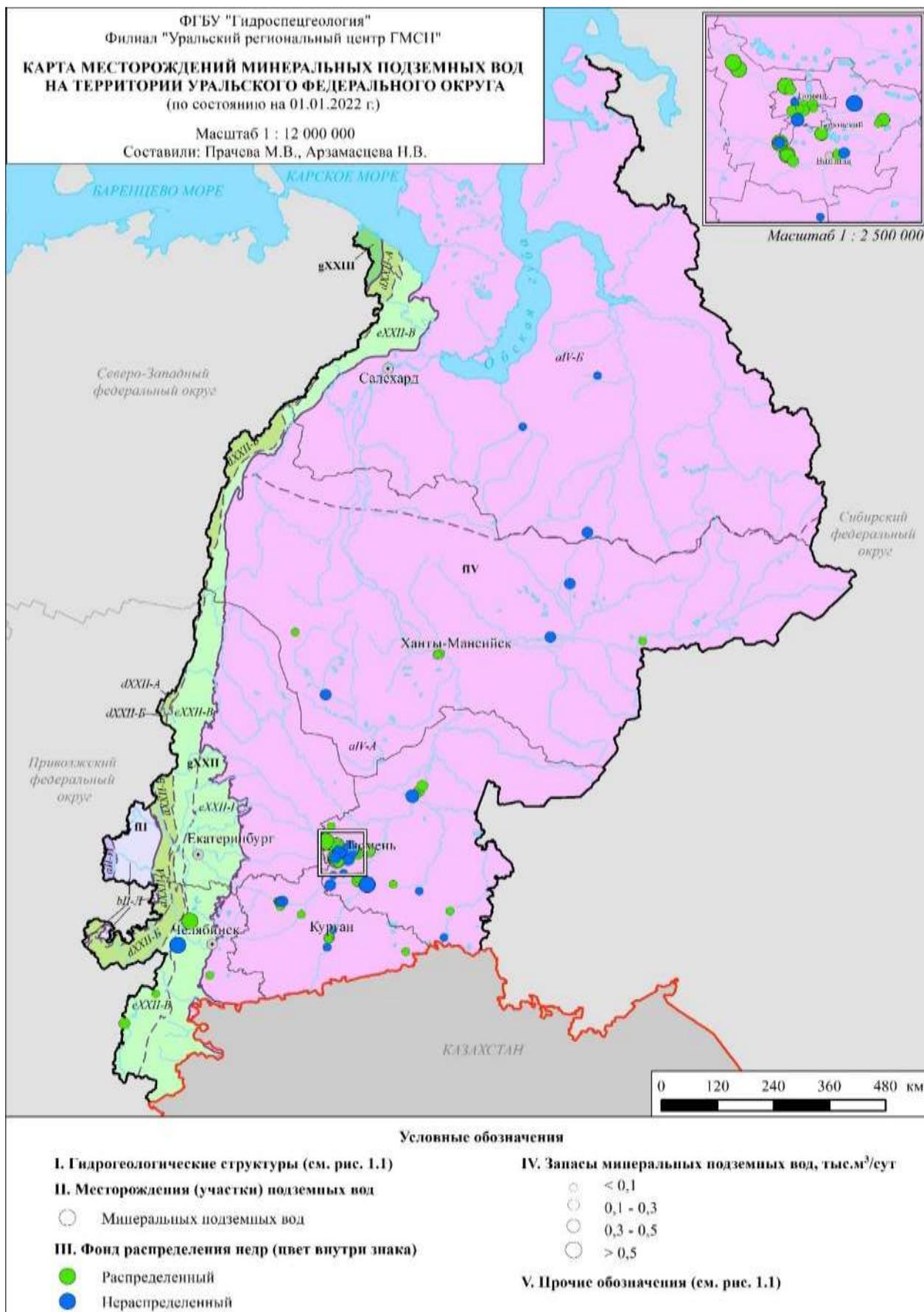


Рис. 1.26. Карта месторождений минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа

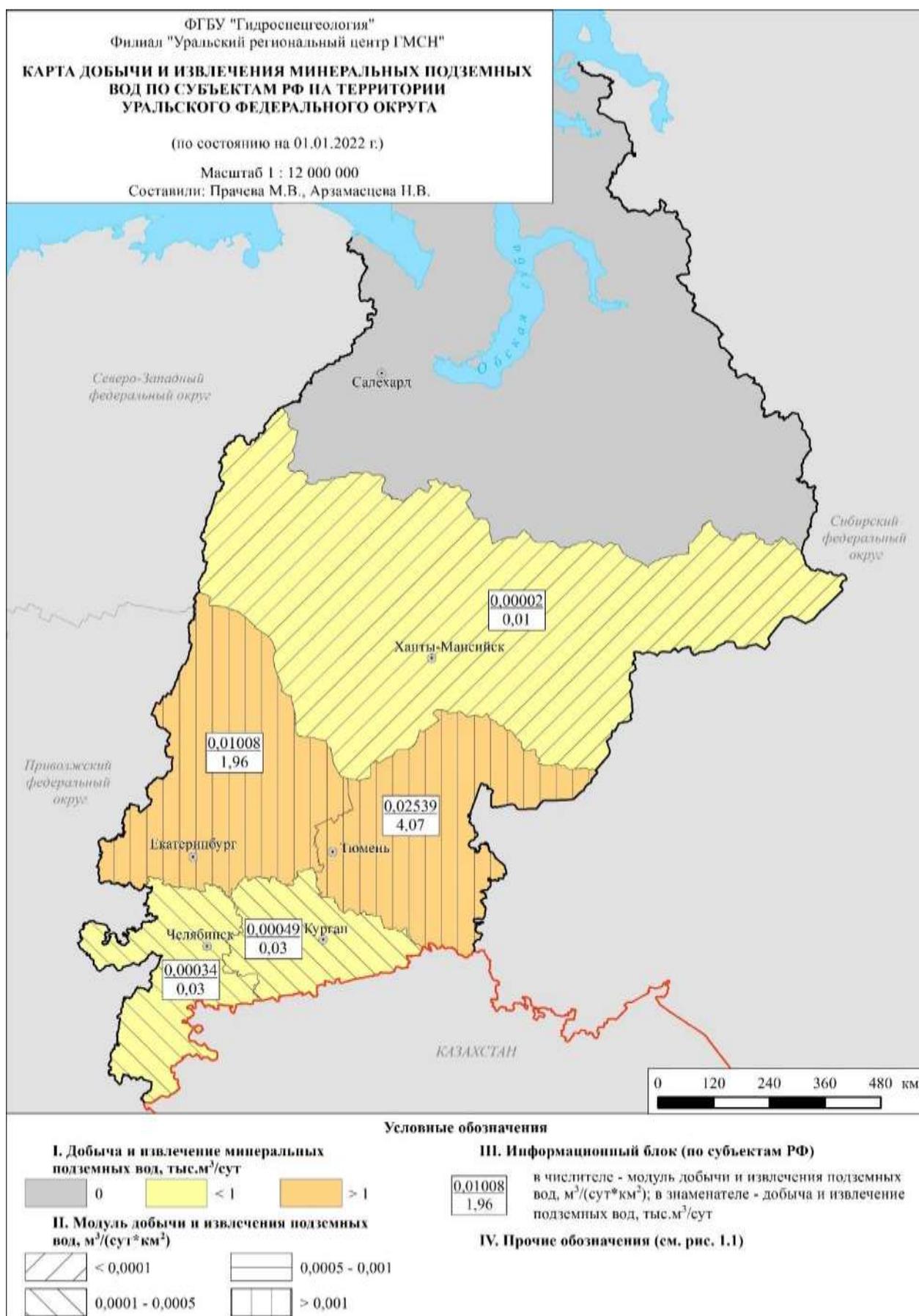


Рис. 1.28. Карта добычи и извлечения минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа

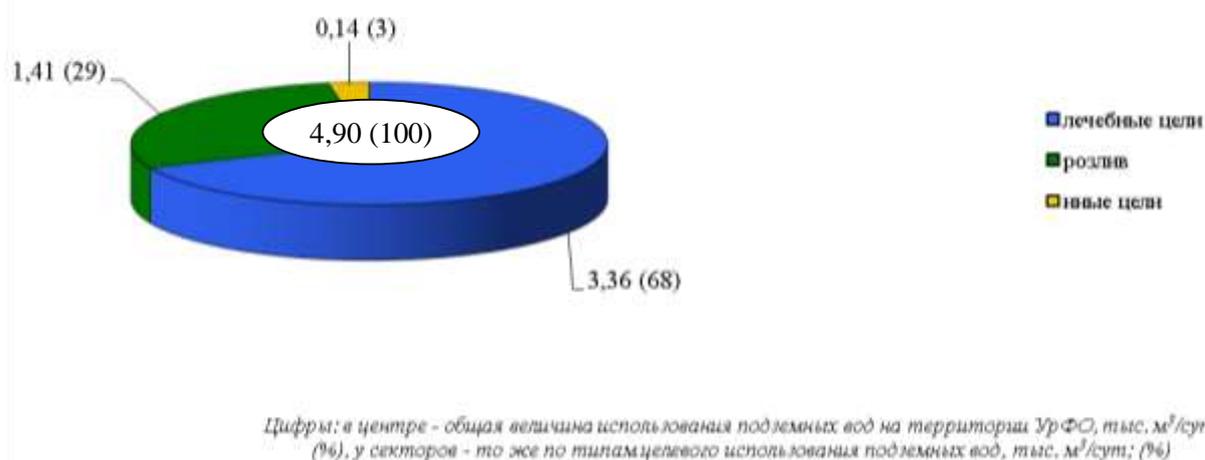


Рис. 1.29. Использование минеральных подземных вод по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2021 году

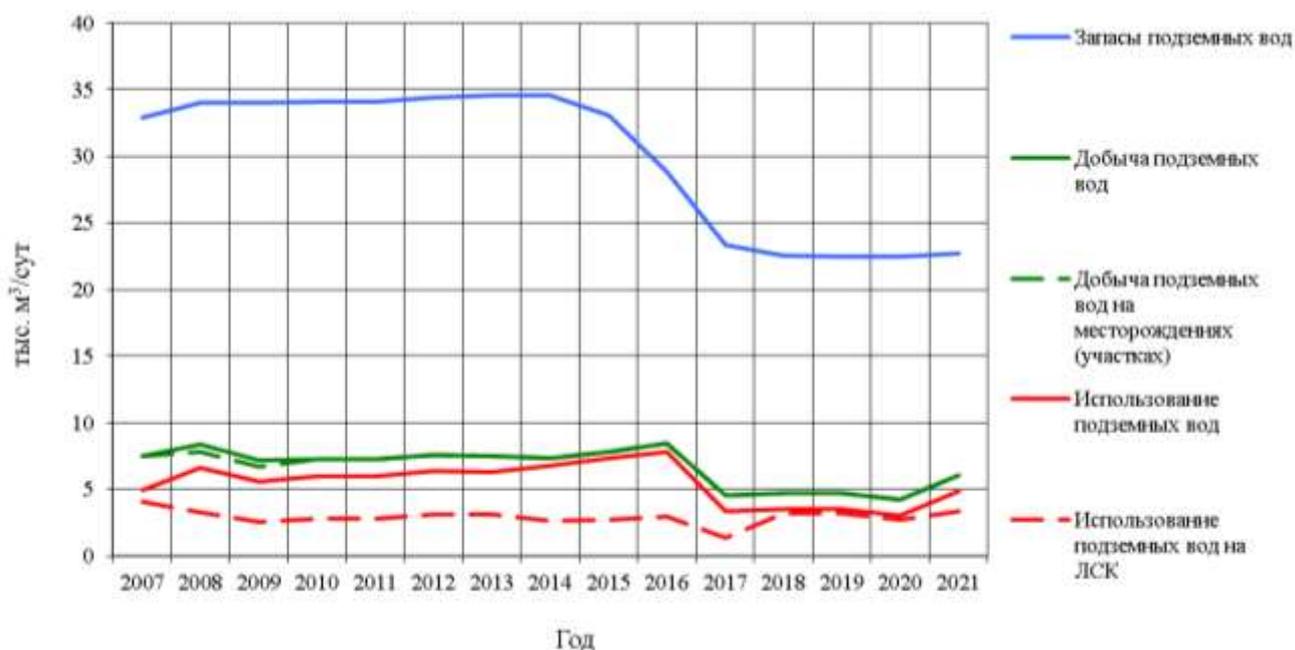


Рис. 1.30. График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа

Наибольшее количество объектов извлечения пресных подземных вод (89 %), по которым получена отчетность недропользователей, расположено на площади Уральской СГСО (60 шт.), на территории Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна в 2021 г. действовало 5 объектов (Прил. 12).

Всего при шахтном, карьерном водоотливе, из скважин вертикального дренажа и водозаборами на объектах извлечения в 2021 г. в УрФО извлечено 619,83 тыс. м³/сут питьевых и технических (пресных) подземных вод, что на 67,33 тыс. м³/сут (9,5 %) меньше показателя 2020 г. Из них в Свердловской области извлечено 526,82 тыс. м³/сут (82 % от

УрФО), в Челябинской области – 115,49 тыс. м³/сут (18 %), в Курганской области 1,36 тыс. м³/сут.

В 2021 г. на объектах Уральской СГСО извлечение составило 615,63 тыс. м³/сут (96 % от общего извлечения в округе), Западно-Сибирского САБ – 28,04 тыс. м³/сут.

Большая часть подземной воды в Уральском федеральном округе извлекается при разработке месторождений твердых полезных ископаемых – 619,83 тыс. м³/сут (96 % от общего извлечения подземных вод в округе). В процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых (Екатеринбургский и Челябинский метрополитены, а также на дренажных системах на подтопленных площадях городов (р.п. Буланаш Артемовского района Свердловской области) извлекается 23,83 тыс. м³/сут (4 % от общего извлечения подземных вод).

Величина запасов подземных дренажных вод на месторождениях, расположенных на объектах извлечения, в Уральском федеральном округе составляет 98,375 тыс. м³/сут (в т.ч. Кальинское МППВ с запасами 50,0 тыс. м³/сут).

Водозаборами, работающими на объектах извлечения, добыто 72,62 тыс. м³/сут подземных вод (11,3 % от общего извлечения пресных подземных вод).

Величина использованной воды в 2021 г. составила 96,41 тыс. м³/сут (15,0 % от общего извлечения), что на 3,12 тыс. м³/сут меньше показателя 2020 г. Сброс без использования составил 547,26 тыс. м³/сут: в т.ч. в Свердловской области 443,74 тыс. м³/сут, в Челябинской области – 102,17 тыс. м³/сут, в Курганской области – 1,43 тыс. м³/сут.

Данные о извлечении подземных вод в многолетнем разрезе представлены на рисунке 1.31.

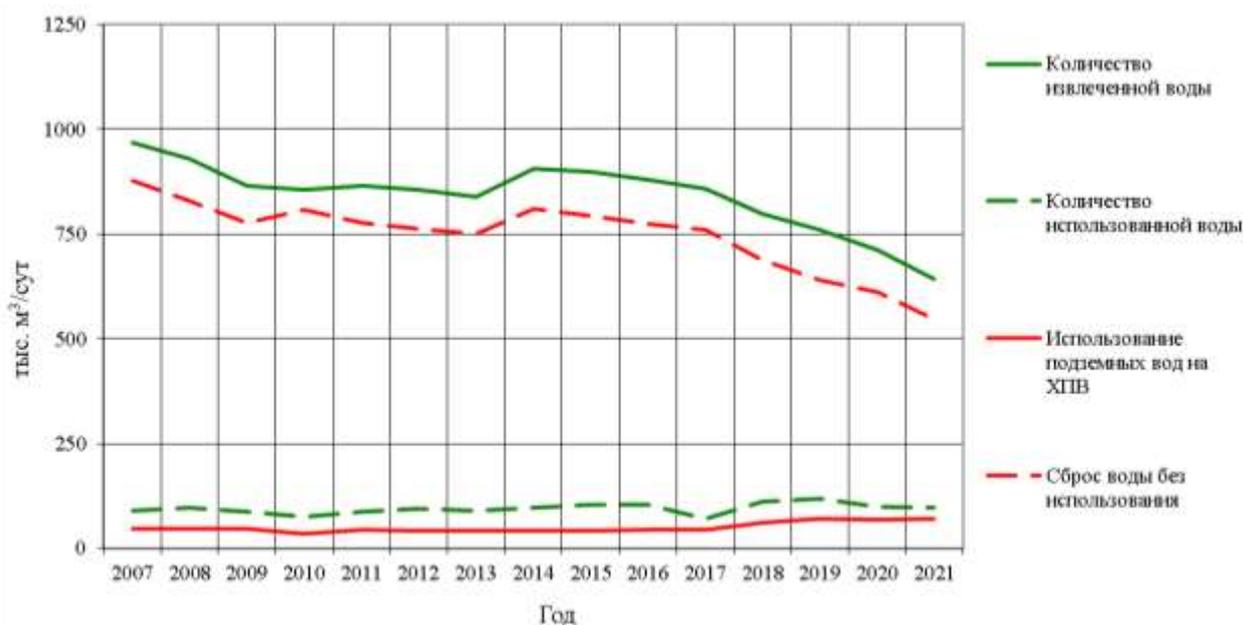


Рис. 1.31. График изменения количества извлеченной воды, использования и сброса воды без использования на объектах извлечения на территории Уральского федерального округа

Кроме добычи и извлечения пресных подземных вод, на площадях Иртыш-Обского и Тазовско-Пурского артезианских бассейнов (Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа и Тюменская область) осуществляется извлечение соленых подземных вод с целью последующей *закачки* в глубокие водоносные горизонты. Преимущественно

в апт-альб-сеноманский водоносный комплекс мезозойского водоносного этажа. Наибольший объем закаченных вод осуществляется для поддержания пластового давления на месторождениях углеводородного сырья, также незначительный объем закачки осуществляется с целью захоронения производственно-технических и хозяйственно-бытовых сточных вод, и для захоронения излишек подтоварных вод.

Общая величина извлечения соленых подземных вод, по данным формы 1-ЛС, составляет 6397,63 тыс. м³/сут, закачки рабочего агента – 6276,36 тыс. м³/сут.

Выводы:

1. Питьевые и технические (пресные и солоноватые) подземные воды

1. Балансовые запасы подземных вод по состоянию на 01.01.2022 г. составляют 5092,14 тыс. м³/сут, что больше данных предыдущего учетного периода на 60,28 тыс. м³/сут.

2. В Уральском федеральном округе по состоянию на 01.01.2022 г. учтено 3345 месторождений (участков месторождений) с балансовыми запасами подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 33 объекта.

3. Из общего количества учтенных месторождений в 2021 г. эксплуатировалось 2258 объектов (68 %). Наибольшее количество действующих месторождений относительно общего количества находится в Ханты-Мансийском – Югре (76 %) и Ямало-Ненецком (74 %) автономных округах, – субъектах РФ с высокой долей использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения населения.

4. Забалансовые запасы подземных вод на 01.01.2022 г. учтены на 136 месторождениях (участках), что на два МПВ больше, чем в 2020 г. Величина запасов за 2021 г. увеличилась на 2,87 тыс. м³/сут и на 01.01.2022 г. составляет 865,51 тыс. м³/сут.

5. В учетном году действовало 4648 водозаборов пресных подземных вод, что больше данных 2020 г. на 138 объектов (3 %).

6. Общее количество отобранной воды (на водозаборах и объектах извлечения) в Уральском федеральном округе в 2021 г. составляет 1868,94 тыс. м³/сут, что меньше данных предыдущего года на 66,4 тыс. м³/сут (3,4 %) в первую очередь за счет уменьшения величины извлечения подземных вод за счет низкой водности года.

Добыча на водозаборах в целом по федеральному округу сократилась всего на 2,3 тыс. м³/сут (0,2 %). Наибольшее сокращение отмечено на территории ХМАО-Югры (на 7 %)). При этом, по территории Тюменской области зафиксирован прирост добычи, который составил 10 % относительно данных предыдущего года (13,3 тыс. м³/сут).

Добыча на месторождениях подземных вод незначительно увеличилась – на 2,6 тыс. м³/сут (0,2 %).

7. Величина извлечения подземных вод, уменьшенная на количество отобранной воды на водозаборах, расположенных на объектах извлечения, составляет 571,05 тыс. м³/сут, что меньше данных предыдущего года на 64,13 тыс. м³/сут (10 %). Наибольшее уменьшение величины извлечения подземных вод отмечено по территории Свердловской области – на 50,9 тыс. м³/сут, что связано с пониженной водностью года.

8. Сброс подземных вод без использования в целом по УрФО в 2021 г. был меньше данных предыдущего года на 12,7 % (79,96 тыс. м³/сут) и в целом составил 551,81 тыс. м³/сут.

9. Величина использования подземных вод в 2021 г. увеличилась на 1,0 % (13,51 тыс. м³/сут), и составляет 1317,14 тыс. м³/сут. Баланс между видами использования

подземных вод в сравнении с предыдущим годом не изменился: 81 % (1068,08 тыс. м³/сут) использовано для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, 17 % (219,27 тыс. м³/сут) – для производственно-технического водоснабжения, 2 % (29,78 тыс. м³/сут) – для нужд сельского хозяйства.

10. Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2021 г. было использовано 2097,46 тыс. м³/сут природных (поверхностных и подземных) вод, что на 4 % меньше данных 2020 года. Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения оценивается в 50,9 %.

II. Технические подземные воды (солёные и рассолы)

1. Запасы подземных вод по состоянию на 01.01.2022 г. составляют 2924,71 тыс. м³/сут, что больше показателя предыдущего учетного периода на 57,4 тыс. м³/сут (при исключении коррекции запасов, фактический прирост запасов в 2021 г. составил 76,07 тыс. м³/сут).

2. В Уральском федеральном округе по состоянию на 01.01.2022 г. учтено 349 месторождений (участков месторождений) подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 13 объектов, из которых 166 находятся в эксплуатации.

3. Прирост запасов солёных подземных вод за счет оценки и переоценки, согласно протоколам ГКЗ/ТКЗ 2021 г., составил 76,07 тыс. м³/сут. С учетом корректировки данных предыдущего года, общий прирост составил 57,41 тыс. м³/сут.

4. Добыча подземных вод в 2021 г. составила 485,0 тыс. м³/сут, что на 151,3 тыс. м³/сут (23,8 %) меньше показателя 2020 г. Наибольшее снижение зафиксировано на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (на 29,6 %) и связано с окончанием срока действия отдельных лицензий и отказом владельцев.

Основным назначением использования солёных подземных вод является поддержание пластового давления на месторождениях углеводородов.

III. Минеральные подземные воды

1. Балансовые запасы минеральных подземных вод за учетный период незначительно увеличились и по состоянию на 01.01.2022 г. составляют 22,71 тыс. м³/сут.

2. Количество месторождений (участков месторождений) подземных вод с балансовыми запасами составляет 108, из которых в эксплуатации находится 52 объекта.

3. Добыча минеральных подземных вод в 2021 г. составила 6,10 тыс. м³/сут, что на 1,8 тыс. м³/сут (43 %) больше данных 2020 г. по причине повышенной отчетности по Тюменской области.

4. Основными видами использования минеральных подземных вод являются: лечебные и санаторно-курортные цели – 3,36 тыс. м³/сут (68 % от общего использования минеральных вод в округе), промышленный розлив – 1,41 тыс. м³/сут (30 %), и питьевое водоснабжение населенных пунктах Свердловской области – 0,14 тыс. м³/сут.

IV. Промышленные подземные воды

1. Утвержденные запасы промышленных йодо-бромных подземных вод за отчетный период по причине перевода в минеральные уменьшились на 1,5 тыс. м³/сут и составляют 192,8 тыс. м³/сут.

2. Количество месторождений (участков) промышленных подземных вод составляет 5 МПВ (УМПВ).

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2021 г. приведены в приложении 13.

1.3. Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод

Гидродинамическое состояние подземных вод формируется под влиянием как природных, так и техногенных факторов. Особое значение природные факторы, в первую очередь, климатические, имеют в пределах Уральской СГСО, определяя величину обеспеченности подземного стока, фиксируемую глубиной залегания естественного уровня подземных вод.

1.3.1.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

Особенности режима подземных вод в гидрогеологических структурах *Уральской СГСО* оцениваются по наблюдениям на объектах ГОНС Свердловской и Челябинской областей.

Уровненный режим подземных вод в естественных условиях зависит от многочисленных факторов, среди которых основными являются: осадки и температурный режим наблюдаемого года, водность предшествующих лет. Огромная территория Уральского федерального округа и разнообразие климатической обстановки обуславливают различие в режиме подземных вод не только по отдельным регионам, но и внутри них.

В 2021 году на территории Свердловской области отмечено, в сравнении с 2020 г, уменьшение водности (по осадкам). Величина водности, по сумме годовых осадков, варьирует в зависимости от климатической зоны территории области и составляет: в окрестностях МО «город Екатеринбург» 68-70 % обеспеченности, на юго-западе и юго-востоке 95-98 % (ГО Красноуфимск, Каменск-Уральский ГО), на севере (ГО Карпинск) – 55 %.

По данным наблюдений на пунктах ГОНС Свердловской области, расположенных в пределах *Восточно-Уральской ГСО* (структура 2-го порядка Уральской СГСО), среднегодовые уровни подземных вод в 2021 г. наблюдались в *палеозойской водоносной карстовой зоне* на глубинах с 70 % обеспеченностью в её восточной части (Деевский СНО) и 85-98 % в *палеозойской водоносной зоне трещиноватости* вулканогенных образований в южной части (Екатеринбургский СНО).

В Челябинской области в *палеозойской водоносной зоне трещиноватости* и *палеозойской водоносной карстовой зоне* на территории переходной зоны к Западно-Сибирскому САБ в 2021 г. наблюдалась тенденция снижения уровней, в сравнении с прошлым годом. В различных режимных условиях уровни по показателю обеспеченности соответствовали среднему маловодному периоду и составили от 73 % до 98 % (в 2020 г. – от 33 % до 89,6 %).

Положение среднегодовых уровней подземных вод в *палеозойской водоносной зоне трещиноватости* Тагило-Магнитогорской ГСО (структура 2-го порядка Уральской СГСО) на территории Свердловской области в 2021 году было ниже их глубин залегания в 2020 году, что соответствовало их обеспеченности 71-89 % (Дегтярский СНО).

В пределах развития *палеозойской водоносной карстовой зоны* Западно-Уральского ГМ (структура 2-го порядка Уральской СГСО) среднегодовые уровни подземных вод в 2021 г также снизились, по отношению к предшествующему 2020 г (Нижнесергинский СНО).

В пределах Уральской СГСО характеристики естественного режима подземных вод в 2021 г. соответствовали гидрометеорологическим особенностям как предыдущего, так и

текущего года и отражали уменьшение количества осадков осенне-летнего периода и более раннее прохождение весеннего паводка 2021 г.

На территории Свердловской области в пределах Уральской СГСО положение среднегодовых уровней подземных вод в 2021 году в естественных условиях на наблюдаемых СНО было ниже их среднегодовых значений.

В пределах сложных артезианских бассейнов (Западно-Сибирского и Восточно-Европейского) текущие климатические условия не оказывают решающего влияния на уровень режим подземных вод, за исключением их краевых, переходных от ГСО, зон.

В пределах *Иртыш-Обского АБ* (структуре 2-го порядка Западно-Сибирского САБ) наблюдения за гидродинамическим состоянием подземных вод в естественных условиях в верхней части гидрогеологического разреза велись на пунктах ГОНС, расположенных на территории Курганской, Тюменской, Свердловской области и ХМАО-Югра.

В положениях уровней в плейстоцен-голоценовом аллювиальном, рюпель-серавальском и танет-лютетском водоносных горизонтах в 2021 г. наблюдались по сравнению с 2020 г., следующие особенности:

- период весеннего паводка характеризовался более ранним прохождением и низкой амплитудой колебания уровней подземных вод;

- в целом в течении года наблюдалось снижением уровня ниже не только показателей 2020 г., но и относительно среднегодовых значений.

В южной части УрФО, охватывающей территорию Курганской области, в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ в 2021 г., в условиях приречного типа режима, глубина залегания подземных вод увеличилась на 0,18 м до отметки 3,7 м в приречных условиях. При террасовом типе режима также произошло снижение уровня в среднем на 0,3 м до отметок 4,64 – 6,91 м. Амплитуда колебания уровня изменялась от 0,63 м в приречных условиях до 1,01 м на террасах.

В плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ на пунктах наблюдения ГОНС Октябрьского СНО (Тюменская область) отмечалось снижение уровня в среднем на 0,7 м. Минимальная и максимальная глубина залегания в паводковый период, наблюдалась на 1,09 м от поверхности земли в условиях приречного типа режима и 11,23 м при террасовом типе режима. Амплитуда колебания уровня составила на террасах 0,47 м, в приречных условиях 0,61 м.

Среднее снижение уровня в рюпель-серавальском ВГ по наблюдательным скважинам ГОНС Тюменской области в естественных и слабонарушенных условиях составило 0,8 м, при амплитуде колебания уровня ПВ от 0,4 м до 3,11 м. Наиболее высокое положение уровня составило 0,15 м, а максимальная глубина залегания – 11,1 м. Положение уровней ПВ в рюпель-серавальском ВГ на территории Курганской области в 2021 г. продолжало снижаться в условиях междуречного типа режима и было ниже показателей 2020 г. в среднем на 0,17 м. В условиях склонового типа режима в 2021 г. наблюдалось снижение уровней в данном водоносном горизонте в среднем на 0,65 м.

Средние значения уровней ПВ в рюпель-серавальском ВГ вне зависимости от их глубины залегания в 2021 году находились выше аналогичных отметок прошлого года на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в среднем на 0,6 м при максимальных глубинах залегания от 15,93 м до 25,16 м.

В танет-лютетском ВГ на территории Курганской и Свердловской области минимальная глубина залегания ПВ находилась выше поверхности земли на 0,63 м, максимальная – 37,7 м. Амплитуда колебания уровня изменялась от 0,18 м (Лесниковский СНО) до 2,14 м (Ирбитский СНО). В пределах Лесниковского СНО среднегодовые значения уровня

в данном ВГ по сравнению с 2020 г. оставались стабильными, а на Ирбитском СНО снизились на 0,9 м. В положении уровня на Сухринском СНО было отмечено незначительное снижение в среднем на 0,25 м.

В пределах *Камско-Вятского АБ* (структуре 2-го порядка Восточно-Европейского САБ) охватывающей крайнюю юго-западную часть территории Свердловской области (Саранинский СНО), в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ в 2021 г., в условиях приречного режима, глубины залегания уровней подземных вод составляли 0,63-1,87 м, террасовом – 9,17-9,84 м. В кунгуро-уфимском ВГ, в условиях склонового типа режима, уровни подземных вод находились в интервале глубин от 4,41-17,75 до 34,9-36,84 м, в зависимости от гипсометрического расположения ПН (скважины).

На территории ЯНАО, большую площадь которого занимает *Тазовско-Пурского АБ*, наблюдательная сеть мониторинга подземных вод в естественных условиях отсутствует.

1.3.1.2. Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях

На территории УрФО изучение гидродинамического режима подземных вод в нарушенных гидрогеологических условиях, связанных с интенсивной добычей и извлечением, ведется в основном по локальной (объектной) наблюдательной сети. Наиболее достоверные данные о состоянии подземных вод под влиянием их эксплуатации и техногенного воздействия на них имеются на относительно крупных водозаборах и разрабатываемых месторождениях твердых полезных ископаемых и углеводородов.

Как правило, техногенное изменение гидродинамического состояния подземных вод проявляется в изменении положения уровня подземных вод, формировании депрессионных воронок.

Сводные данные по наиболее крупным депрессионным воронкам, сформировавшимся на территории УрФО при эксплуатации водозаборов (водоотливов) с нагрузкой близкой к 5,0 тыс. м³/сут и выше, приведены в табл. 1.8. Расположение депрессионных областей и воронок показано на рис. 1.32.

Основная часть крупных водозаборов питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населенных пунктов *Свердловской и Челябинской области* расположена в районах распространения трещинно-карстовых подземных вод зоны карбонатных пород в пределах Западно-Уральского гидрогеологического массива, Тагило-Магнитогорской гидрогеологической складчатой области и Восточно-Уральской гидрогеологической складчатой области.

По данным недропользователей, в 2021 году величина водоотбора на ряде крупных водозаборных участков Свердловской области, представленных в таблице 1.8, существенно не изменилась по сравнению с 2020 г., динамические уровни в водозаборных скважинах также не претерпели значимых изменений и остаются в пределах допустимых значений по понижению. Исключением является некоторое снижение добычи на Мало-Рефтинском водозаборе – на 0,69 тыс. м³/сут, что связано с перераспределением нагрузок на других водозаборных участках, используемых для водоснабжения г. Асбест. На Полдневском водозаборе за 2021 г недропользователем не представлены данные о положении динамических уровней. За предшествующий период 2019-2020 гг. здесь было зафиксировано превышение допустимого динамического уровня на 2,9 м. В 2021 г величина водоотбора на водозаборе была сопоставима с этим периодом, что не исключает

Таблица 1.8

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2021 году

№ на карте	Индекс и наименование гидрогеологической структуры	Название депрессионной области/депрессионной воронки	Местоположение центра депрессионной воронки	Наименование месторождения/наименование водозабора	Наименование эксплуатируемого водоносного горизонта (комплекса)/индекс	Добыча и (или) извлечение ПВ на 01.01.21 г., тыс. м3/сут	Фактическое понижение уровня ПВ на 01.01.21 г. в центре депрессии* Sf, м	Допустимое понижение уровня ПВ Sдоп, м	Изменение уровня за предшествующий год в центре депрессии*, м ("-" восстановление уровня/ "+" снижение)	Отношение Sf/Sдоп*, %	Режим эксплуатации (установившийся/ прерывистый/ неустановившийся)	Негативные последствия выявленные в 2020 году
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Свердловская область												
1	Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХII-В)	Северо-Уральский боксито-рудный район	Североуральск	Североуральские месторождения бокситов	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	302,674	450 - 500*	-	0	-	Установившийся	Карстово-суффозионные процессы, поглощение поверхностного стока, горные удары
2	Восточно-Уральская ГСО (еХХII-Г)	Березовская	Березовский	Березовское золоторудное месторождение	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	37,238	416 – 512*	-	0	-	Установившийся	Провалы над старыми горными выработками осушение водоносной зоны
3	Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХII-В)	Магнетитовая	Нижний Тагил	Высокогорское железорудное месторождение (шахта "Магнетитовая")	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	17,809	92,61**	-	-0,01**	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
4	Западно-Уральский ГМ (dXXII-A)	Сергинская	Нижние Серги	Сергинское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	23,517	23,5	26	-0,3	90	Установившийся	-

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В)	Гусевогорская	Качканар	Гусевогорское месторождение титано-магнетитовых руд	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	13,923	448,7	-	+11,7	-	Установившийся	Нитратное загрязнение поверхностных вод
6	Восточно-Уральская ГСО (еХХП-Г)	Екатеринбургская	Екатеринбург	Водоотлив метрополитена	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	9,08	41	-	-2,0	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
7	Иртыш-Обский артезианский бассейн (аIV-А)	Северо-Мазулинская	Каменск-Уральский	Каменск-Уральское (Северо-Мазулинский 1 и 2 участки)	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	10,704	21,6/35,5	33/46	+0,6/+0,5	65/77	Установившийся	-
8	Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В)	Краснотуринская	Краснотурьинск	Краснотурьинское МППВ	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	13,397	12,25	н.с	0	-	Установившийся	Поглощение (привлечение) поверхностного стока
9	Восточно-Уральская ГСО (еХХП-Г)	Асбестовская	Асбест	Баженовское месторождение хризотил-асбеста (ш. "Центральная-Новая" и "Южная")	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	18,967	220-450*	-	0-0	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
10	Иртыш-Обский артезианский бассейн (аIV-А)	Полдневская	Богданович	Полдневское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	10,323	39,91**	37	-0,03**	108**	Установившийся	Отмечается превышение допустимого понижения
11	Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В)	Гороблаго-датская	Кушва	Гороблаго-датское железорудное месторождение (шахта "Южная")	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	10,923	133,7**	-	0**	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
13	Восточно-Уральская ГСО (еХХП-Г)	Мало-Рефтинская	Асбест	Мало-Рефтинский УМППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	3,418	7	33	-1,0	21	Установившийся	Поглощение поверхностного стока

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
15	Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В)	Гальянская	Нижний Тагил	Гальянское месторождение флюсовых известняков	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	6,114	84,11**	-	+0,06**	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
17	Восточно-Уральская ГСО (еХХП-Г)	Северо-Богдановичская	д. Поповка ГО Богданович	Северо-Богдановичский карьер известняков	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	10,828	70	-	0	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
18	Восточно-Уральская ГСО (еХХП-Г)	Липовская	Реж	Липовское МППВ, Западный водозаборный узел	Палеозойская водоносная карстовая зона и палеозойская водоносная зона трещиноватости, 12(PZ)+11(PZ)	9,839	46	100	0	46	Установившийся	-
19	Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В)	Северо-Песчанская	п. Рудничный ГО Красногурьевск	Северо-Песчанское месторождение железных руд, шахта "Северо-Песчанская"	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	7,731	520	-	0	-	Установившийся	Провалы над старыми горными выработками осушение водоносной зоны
20	Иртыш-Обский артезианский бассейн (аIV-А)	Мазулинская	Каменск-Уральский	Каменск-Уральское (Мазулинский)	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	4,705	21,2	25,0	-0,38	85	Установившийся	Осушение Мазулинского болота
21	Восточно-Уральская ГСО (еХХП-Г)	Шиловская	Березовский	Шиловский УМППВ	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	4,494	24,5	31,5	+3,7	78	Установившийся	Поглощение (привлечение) поверхностного стока р. Шиловки
43	Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В)	Никитинская	п. Крылово ГО Первоуральск	Никитинское месторождение известняков	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	13,7	24,5**	-	0**	-	Установившийся	Осушение водоносной карстовой зоны

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Курганская область												
22	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Шадринская	г. Шадринск	Шадринское МППВ	Танет-лютетский водоносный горизонт 2(Р _{1-2t-1})	4,751	34**	40,0	-6,0**	85	Установившийся	Отмечается превышение допустимого понижения
Тюменская область												
23	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Тавдинская	50 км С г. Тюмень	Тавдинское МППВ/ Тавдинский водозабор	Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(Р _{3г-N1srV})	31,73	40,52	61,4	4,02	66	Установившийся	-
24	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Велижанская	27 км С г. Тюмень	Велижанское МППВ/ Западно-карагандинский участок	Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(Р _{3г-N1srV})	12,36	52,08	89	3,92	59	Установившийся	
	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)		31 км С г. Тюмень	Велижанское МППВ/ Северокарагандинский участок	Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(Р _{3г-N1srV})	14,51	41,93	70	1,46	60	Установившийся	
	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)		28 км С г. Тюмень	Велижанское МППВ/ Восточнокарагандинский участок	Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(Р _{3г-N1srV})	14,34	44,02	59	1,76	75	Установившийся	
Челябинская область												
25	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Федоровская	Красноармейский	Сугоякское МППВ, Федоровский участок	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	5,87	42,00	54	-0,5	78	Установившийся	-
26	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Вернекизильская	Агаповский	Верне-Кизильское МППВ	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	13,066	40,00	60	-5,0	67	Установившийся	-
27	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Малокизильская	Агаповский	Мало-Кизильское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	78,51	25,85	40	0,03	-	Установившийся	-
28	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Янгельская	Агаповский	Янгельское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	22,55	7,90	33	0,0	24	Установившийся	-

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
29	Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В)	Атлянская	г. Миасс	Атлянское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	12,613	10,60	30	4,5	35	Установившийся	-
30	Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В)	Агаповская	12,0 км южнее г. Магнитогорск	Агаповское месторождение флюсовых известняков	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	55,255	31,7	-	0	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
31	Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В)	Узельгинская	западнее	Узельгинское месторождения медно-цинковых колчеданных руд	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	18,227	135	-	-	-	не установившийся	Осушение водоносной зоны
32	Центрально-Уральский ГМ (еХХП-Б)	Саткинская	1,5 км СВ г. Сатка	Саткинское месторождение магнетита	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	22,648	340	-	0	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
Ханты-Мансийский автономный округ – Юрга												
33	aIV-A Иртыш-Обский артезианский бассейн	Сургутская	г. Сургут	Сургутское МППВ (вдзб. 1,2)	Рюпель-серравальский 2(Р _{3г} -N ₁ srv)	71,52	54,0	210	-17,5	26	Установившийся	нет
34	aIV-A Иртыш-Обский артезианский бассейн	Нефтеюганская	г. Нефтеюганск	Нефтеюганское МППВ (вдзб. ОАО "Юганскводоканал")	Рюпель-серравальский 2(Р _{3г} -N ₁ srv)	16,4	51,83**	181	+0,06**	29	Установившийся	нет
44	Иртыш-Обский АБ (aIV-A)	Урайская	г. Урай	Урайское МППВ (вдзб. АО "Водоканал")	Рюпель-серравальский 2(Р _{3г} -N ₁ srv)	7,08	16,15	32	-2,85	50	Установившийся	Не наблюдаются
45	Иртыш-Обский АБ (aIV-A)	Когалымская	г. Когалым	Когалымское МППВ (вдзб. АО "Водоканал")	Рюпель-серравальский 2(Р _{3г} -N ₁ srv)	10,6	34,4	80	+0,2	43	Установившийся	Не наблюдаются

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ямало-Ненецкий автономный округ												
35	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Надымская	4,5 км ЮВ г. Надым, левобережье р. Надым	Надымское МППВ	Кайнозойская водоносная таликовая зона 17(KZ)	9,318	21,4	60	-0,6	36	Установившийся	Не выявлено
					Рюпель-серавальский+бартонприабонский ВГ 2(P ₂ b-p)+2(P ₃ г-N ₁ sr _v)	4,710	18,2	37	0,65	49	Установившийся	
36	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Новоуренгойская	3 км СЗ г. Новый Уренгой	Новоуренгойское МППВ	Рюпель-серавальский ВГ (P ₃ г-N ₁ sr _v)	28,444	38,68	58	3,84	67	Установившийся	Не выявлено
37	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Ноябрьская	2,5 км З г. Ноябрьска	Ноябрьское МППВ (горводозабор)	Рюпель-серавальский ВГ (P ₃ г-N ₁ sr _v)	22,638	22,95	64	-0,83	36	Установившийся	Не выявлено
38	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Салехардская - 1	ЮВ окраина г. Салехард	7111009400 Полуйское МППВ	Кайнозойская водоносная таликовая зона 17(KZ)	2,079	19,49	23	1,16	85	Установившийся	Не выявлено
39	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Салехардская - 2	5 км С г. Салехарда	7111010500 Салехардское МППВ (Береговой и Тыловой ВУ)	Кайнозойская водоносная таликовая зона 17(KZ): QШkz amQI-IIIam	<u>4,679</u> 1,916	<u>17,7</u> 35,52	<u>23,0</u> 38,7	<u>0,04</u> -1,29	<u>75</u> 92	Установившийся	Не выявлено
40	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Муравленковская	2,5 км СВ пос. Муравленковский	7111004801 Муравленковское МПВ, Городской водозабор	Рюпель-серавальский ВГ 2(P ₃ г-N ₁ sr _v)	5,348	18,07	35	-7,97	52	Установившийся	Не выявлено
41	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Губкинская	3,5 км ЮЗ г. Губкинский	7111012001 Тарасовское МПВ, Тарасовский УМППВ	Рюпель-серавальский ВГ 2(P ₃ г-N ₁ sr _v)	6,740	8,28	85	-1,33	10	Установившийся	Не выявлено
42	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Тарко-салинская	5,5 км ЮЗ пос. Тарко-Сале	7111012100 Таркосалинское МППВ	Рюпель-серавальский водоносный горизонт 2(P ₃ г-N ₁ sr _v)	5,003	51,2	57	10,60	90	Установившийся	Не выявлено

Примечания:

* - если в пределах депрессии существует несколько центров, тогда в графах 9-11 указывается интервал значений (от-до)

**.- данные за 2020 г.

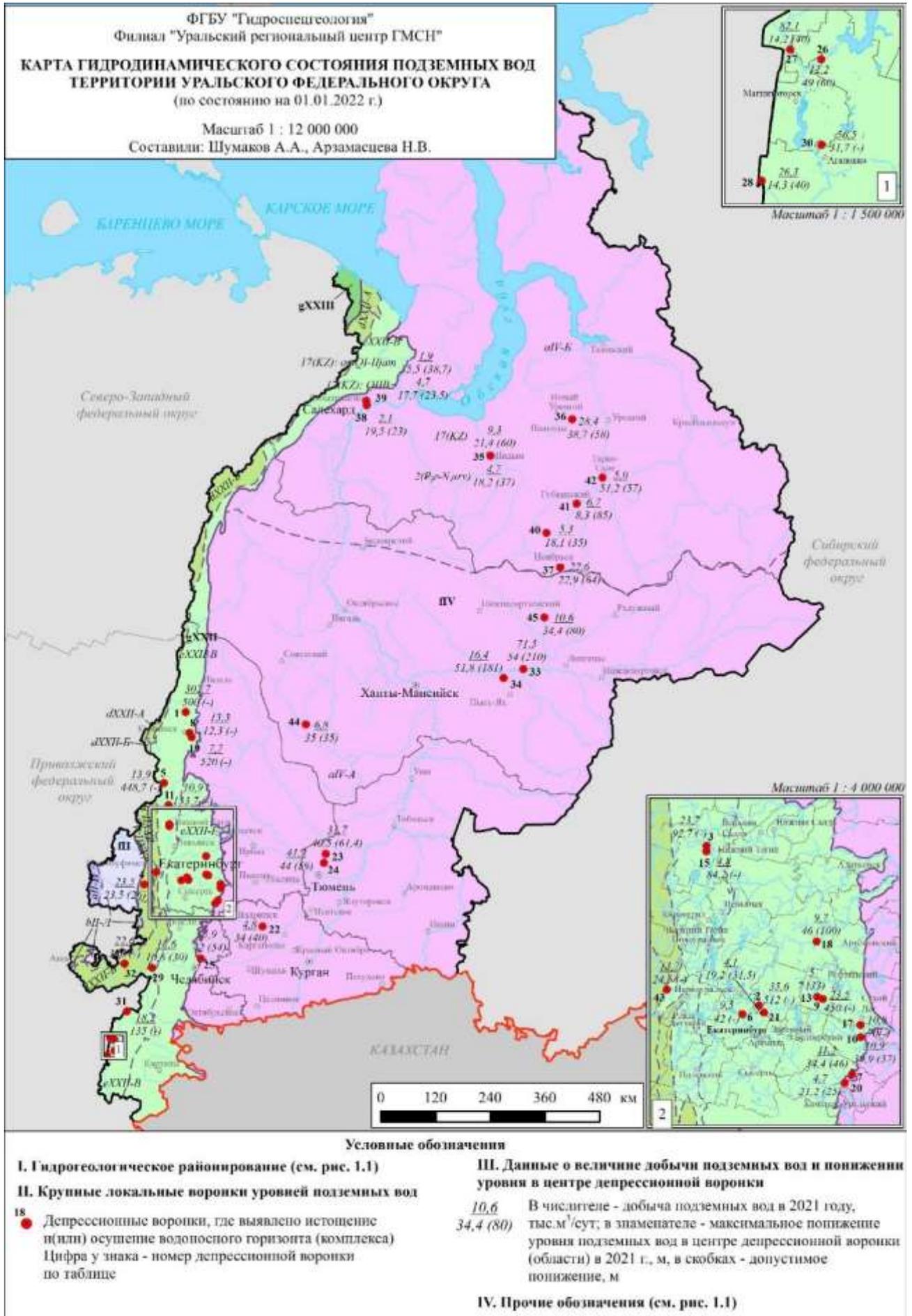


Рис. 1.32. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Уральского федерального округа

его превышение и в отчётном году.

Значительное снижение величины шахтного водоотлива отмечено на СУБРе, где его общая величина в 2021 г. снизилась, в сравнении с 2020 г., на 30,8 тыс. м³/сут, что связано с климатическими факторами. По данным недропользователя 2021 год стал третьим с 2019 года последовательным маловодным периодом, характеризующийся низкими объёмами паводка в периоды весеннего половодья и практическим отсутствием осадков в летне-осенний период на всей площади созданной депрессионной области.

Снижение величины карьерного водоотлива зафиксировано также на: Гусевогорском месторождении титано-магнетитовых руд (ГО Качканар) – на 8,7 тыс. м³/сут., Баженовском месторождении хризотил-асбеста (шахтный водоотлив) – на 4,4 тыс. м³/сут. и Северо-Песчанском месторождении железных руд (шахтный водоотлив) – на 3,4 тыс. м³/сут. Увеличение величины водоотлива отмечено на Высокогорском железорудном месторождении (шахта "Магнетитовая") – на 4,9 тыс. м³/сут. и месторождении известняков Невьянское 1 (Шуралинский и Восточный участки) – на 2,3 тыс. м³/сут.

Причина снижения объёма водопритоков в горные выработки, так и их увеличения, связана с климатическими особенностями этих территорий отчётного года или предшествующего периода лет, что в одних случаях привело к уменьшению величины инфильтрационного питания подземных вод на площади водосбора, в других – их увеличению, в т.ч. и выпадению дождевых и снежных осадков непосредственно в пределах площади карьерных выработок. Положения динамических уровней в центрах депрессий, сформировавшихся в условиях водопонижения, определялись техническими условиями их отработки и оставались стабильными.

Незначительное уменьшение производительности системы водоотлива на Екатеринбургском метрополитене на 1,79 тыс. м³/сут. связано с перераспределением нагрузок на отдельных узлах водопонижения в условиях снижения водности 2021 г. Положение динамических уровней в центрах локальных депрессий, созданных под влиянием вертикального дренажа, осталось практически неизменным в сравнении с 2020 г.

На территории Челябинской области в 2021 г. отмечается стабильная суммарная эксплуатационная нагрузка на Верхнекизильском, Малокизильском и Янгельском водозаборах, основных источниках водоснабжения г. Магнитогорска. За счёт сокращения добычи на Малокизильском водозаборе и увеличения на Янгельском и Верхнекизильском водозаборах, суммарный показатель, по сравнению с предыдущим годом, снизилась практически не изменился и составил 114,1 тыс. м³/сут. Положение динамического уровня на Малокизильском и Янгельском осталось на уровне 2020 г. В связи с перераспределением нагрузки в течение 2021 г. на эксплуатационные скважины Верхнекизильского водозабора максимальное понижение на участке сократилось на 5,0 м.

На Атлянском водозаборном участке, эксплуатируемом для водоснабжения г. Миасс в 2021 г., несмотря на незначительное сокращение водоотбора на 0,6 тыс. м³/сут (5%), положение динамического уровня подземных вод в центре депрессии достигало 10,6 м, что на 4,5 м больше данного показателя 2020 г.

В целом, уровенная поверхность подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов на крупных водозаборных участках Челябинской области за отчётный год характеризуется среднемноголетними значениями.

Разработка месторождений твердых полезных ископаемых (МТПИ) на территории Свердловской области и Челябинской области оказывает активное влияние на гидродина-

мическое состояние подземных вод палеозойской водоносной зоны трещиноватости терригенных, вулканогенных, вулканогенно-осадочных и метаморфических образований Тагило-Магнитогорской гидрогеологической складчатой области и Восточно-Уральской гидрогеологической складчатой области. В связи с закрытием горнодобывающих предприятий угольной промышленности сокращается влияние на состояние подземных вод верхнетриасового водоносного горизонта, распространенного в переходной зоне Уральской СГСО и Западно-Сибирского САБ.

По данным недропользователей, состояние большинства крупных депрессионных участков уровня поверхности подземных вод, сформировавшиеся за многолетний период эксплуатации МТПИ, в 2021 г. оставалось стабильным.

В отчетах о выполнении условий недропользования результаты мониторинга подземных вод в 2021 г. по-прежнему представлены в основном цифрами по количеству извлекаемых подземных вод. Информация о положении уровня подземных вод не редко отсутствует или не объективна. Наблюдения на флангах депрессионных воронок практически не ведутся. Получение наиболее широкого представления о гидродинамическом состоянии подземных вод на объектах разработки МТПИ затруднено нерегулярностью и неполноценностью предоставляемых недропользователями данных.

Крупные водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населенных пунктов и часть водозаборов технического водоснабжения ЯНАО, ХМАО-Югра, Курганской и Тюменской области расположена в районах распространения подземных вод кайнозойской таликовой зоны (территория ЯНАО), рюпель-серравальского и танет-лютетского водоносного горизонта в пределах Иртыш-Обского и Тазовского-Пурского артезианских бассейнов.

В 2021 г. наблюдения за состоянием подземных вод в нарушенных условиях на территории *Курганской области* проводились на Чумлякском и Шадринском водозаборах. Величина водоотбора на Чумлякском участке, по сравнению с 2020 г., существенно не изменилась и составила 1,47 тыс. м³/сут. На Шадринском водозаборе произошло не большое сокращение водотбора на 0,3 тыс. м³/сут (6%) и составило 4,75 тыс. м³/сут.

Уровни подземных вод в танет-лютетском водоносном горизонте в центре депрессионных участков Чумлякского и Шадринского водозаборов, при сохранившейся величине водоотбора, в целом не изменились по сравнению с 2020 г.

Интенсивная добыча подземных вод на территории *Тюменской области* осуществляется групповыми водозаборами Тавдинского и Велижанской группы МПВ, эксплуатируемых для централизованного водоснабжения г. Тюмени.

Тавдинский и Велижанская группа водозаборов в 2021 г. продолжали работать в установившемся режиме. Увеличение водоотбора на Велижанском и Тавдинском месторождениях соответственно на 3,17 и на 10,5 тыс. м³/сут практически не повлияло на сложившуюся в их пределах многолетнюю гидродинамическую обстановку. Максимальные понижения уровня в эксплуатируемом танет-лютетском ВГ в цетрах депрессий увеличились от 1,46 м до 3,9 м и не превысили 75% от допустимых значений.

Потенциальные возможности Велижанской группы и Тавдинского месторождений использовались не в полном объеме, отбор воды составил 36-69 % от суммы утвержденных запасов месторождений. «Сработка» уровня на водозаборах за весь период эксплуатации не превышала величины допустимого понижения, т.е. истощения запасов подземных вод при сложившемся водоотборе не наблюдалось.

На территории *Ханты-Мансийского автономного округа – Югры* самые сильные изменения гидродинамических условий испытывает рюпель-серравальский водоносный горизонт при эксплуатации городских водозаборов Сургутского, Нефтеюганского и Когалымского МППВ.

В процессе эксплуатации водозаборов Сургутского МППВ сформировалась обширная депрессионная воронка, центром которой является водозабор «8-го промузла», где выявляются максимальные понижения урвня в эксплуатируемом водоносном горизонте. По данным недропользователя, водоотбор по основным водозаборным узлам, водозабор № 1 (8 промузел г. Сургут), водозабор № 2 (9 промузел г. Сургут), в 2021 г. составил 71,5 тыс. м³/сут, что на 0,5 тыс. м³/сут ниже показателя предшествующего года. Максимальное понижение уровня подземных вод в рюпель-серравальском водоносном горизонте в центре депрессионного участка составило 54,0 м, что соответствует 26 % от допустимого значения и на 17,5 м меньше аналогичного показателя 2020 г.

Водотбор и положение динамического уровня подземных вод в эксплуатируемом рюпель-серравальском водоносном горизонте на водозаборе ОАО "Юганскводоканал" Нефтеюганского МППВ в 2021 г. оставались стабильными.

На действующих участках Когалымского МППВ в 2021 г. водотбор из рюпель-серравальского водоносного горизонта составил 10,6 м³/сут при максимальном понижении уровня в центре депрессионной воронки – 34,4 м.

Водоотбор на крупных водозаборных участках ХМАО-Югра, с дебитом более 5,0 тыс. м³/сут, расположенных в пределах разведанных МППВ, в 2021 г. оставался на уровне предшествующего года. Значительных изменений в положении уровня подземных вод в центральных частях депрессионных воронок не наблюдалось. Незначительные колебания динамических уровней наблюдалось как в сторону уменьшения, так и увеличения, в основном, в пределах допустимых величин.

Подавляющая часть водозаборов на территории *Ямало-Ненецкого автономного округа* в отчетный период работало стабильно. Динамические уровни не превышали предельно допустимых значений. Значительного увеличения максимального понижения уровня в водозаборных скважинах кайнозойской таликовой зоны и рюпель-серравальского водоносного горизонта не наблюдалось.

Анализ гидродинамической обстановки на крупных водозаборах ЯНАО, полученный на основе данных отчетов недропользователей, показал, что в отчетный период практически все водозаборы пресных подземных вод, независимо от принадлежности к водоносным горизонтам, работали стабильно. На всех крупных водозаборах фактический водоотбор в 2021 г. (как и в предыдущие годы) не превышал 25-50% от общей величины утвержденных запасов, а динамические уровни в наблюдаемых водозаборных скважинах не достигли предельно допустимых значений. Динамические уровни, максимально приближенные к допустимым величинам (75-95%), наблюдались на водозаборах Салехардского, Полульского и Таркосалинского МППВ.

Наиболее значимые изменения в гидродинамическом состоянии рюпель-серравальского водоносного горизонта, эксплуатируемого для хозяйственно-питьевого водоснабжения, наблюдались в 2021 г. на участке Таркосалинского (городского) водозабора. В данном водоносном горизонте было зафиксировано на Таркосалинском МППВ (г. Тарко-Сале) заметное снижение динамического уровня, относительно 2020 г. – 10,6 м. Уменьшение показателя максимального понижения на 7,97 м в 2021 г. было отмечено в водозаборных сква-

жинах рюпель-серравальский ВГ на Мураленковском МПВ. Повышение уровней подземных вод связано со снижением водоотбора, перераспределением эксплуатационной нагрузки между водозаборными скважинами и улучшением технического их состояния.

Крупные депрессионные участки уровня поверхности подземных вод на территории Уральского федерального округа сформировались за многолетний период эксплуатации объектов недропользования, и в 2021 г. их состояние в наблюдаемых частях оставалось стабильным.

1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод

1.3.2.1. *Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения*

На территории Уральского федерального округа около 70 % водозаборов питьевого назначения каптируют подземные воды с природно-некондиционными показателями качества (Рис. 1.33).

При анализе представленных отчетов недропользователей за 2021 г. по территории Уральского федерального округа установлено, что в подземных водах практически на всех водозаборах отмечаются превышения ПДК по содержанию компонентов природного происхождения: железу, марганцу, реже кремнию, аммиаку и неудовлетворительные органолептические свойства (мутность, цветность, вкус и запах). Технология водоподготовки добытой подземной воды, разработанная для водозаборов, позволяет доводить ее качество до нормативного.

Для характеристики изменения гидрохимического состояния подземных вод в результате хозяйственной деятельности, использованы данные ГМСН о выявленном загрязнении подземных вод на территории Уральского федерального округа за 2000 – 2021 гг. За этот период постоянное или эпизодическое загрязнение было отмечено на 289 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения, преимущественно представляя собой одиночные эксплуатационные скважины с производительностью менее 1,0 тыс. м³/сут (Табл. 1.9).

Источником загрязнения водозаборов, находящихся в крупных населенных пунктах является, как правило, промышленная и жилая застройка, попадающая в зоны санитарной охраны (Рис. 1.34). Для водозаборов, расположенных в мелких населенных пунктах, характерными источниками загрязнения являются сельскохозяйственные объекты, а также неблагоустроенная жилая застройка – поставщики азотного загрязнения.

Основными источниками загрязнения подземных вод на территории Свердловской, Челябинской и Курганской областей являются предприятия горнодобывающего (шахты и карьеры) и металлургического комплексов, участки недр для складирования промышленных и бытовых отходов. Для Тюменской области, ХМАО-Югры и ЯНАО – добыча нефти и газа.

По данным отчетов недропользователей, в 2021 г. на 92 водозаборах питьевого назначения отмечено комплексное проявление неблагоприятных природных условий формирования подземных вод и воздействия техногенных факторов, главным образом, из-за несоблюдения регламента землепользования и условий охраны подземных вод в зоне санитарной охраны водозаборов.

В подавляющем большинстве (95 % или 87 водозаборов) это мелкие водозаборы, имеющие водоотбор менее 1,0 тыс. м³/сут (Прил. 14). В объеме суммарной добычи питьевых подземных вод такие объекты в среднем составляют менее 1 %.

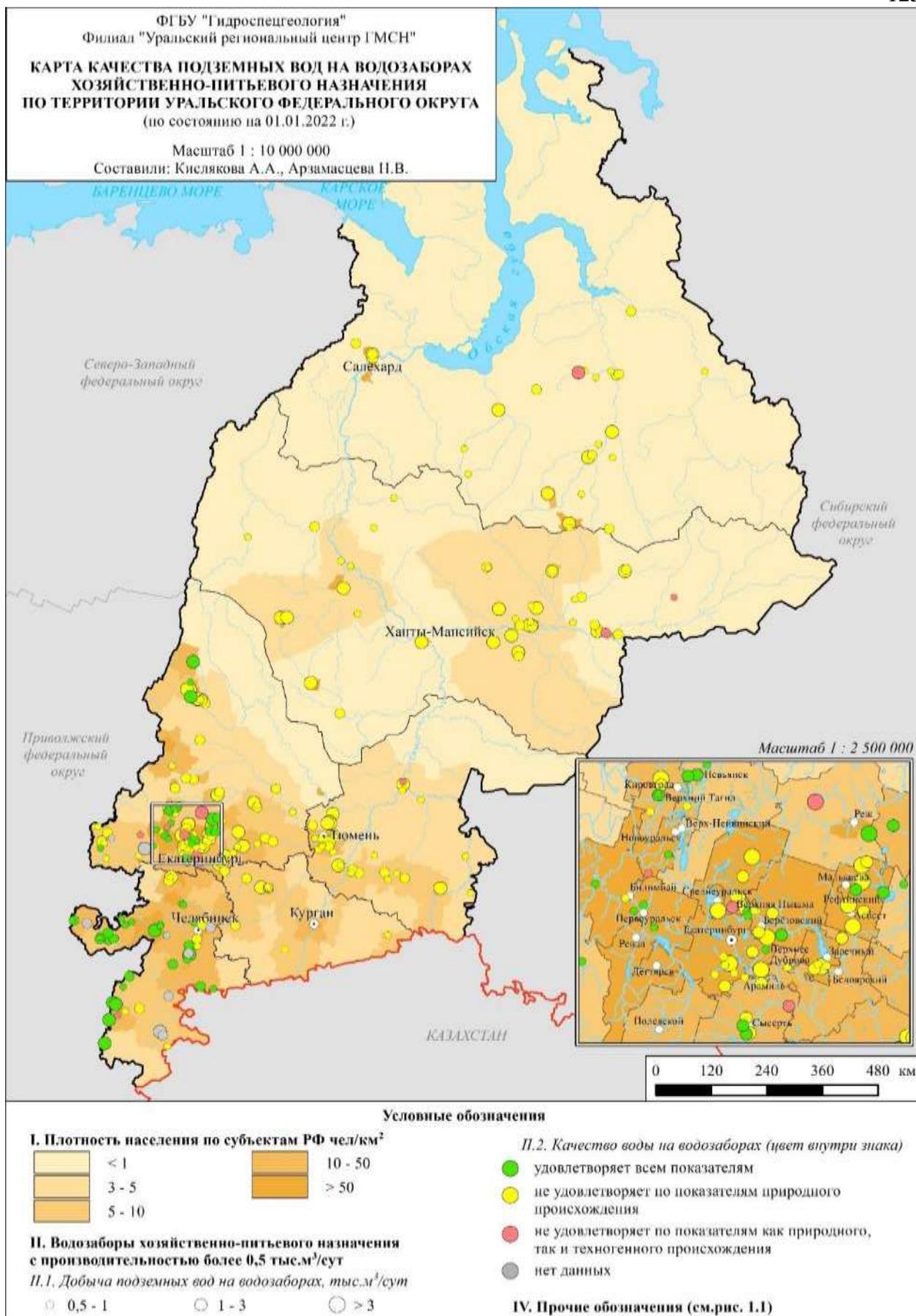


Рис. 1.33. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Уральского федерального округа

Таблица 1.9

Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округа (по состоянию на 01.01.2022 г.)

№ п/п	Административный район	Количество участков загрязнения подземных вод																				
		всего	по типам загрязнения подземных вод							по загрязняющим веществам					по интенсивности загрязнения подземных вод (в единицах ПДК)			по классам опасности загрязняющего вещества				
			промышленное	сельскохозяйственное	коммунально-бытовое	комплексное	подтягивание некондиционных природных вод	источники загрязнения не установлены	сульфатами, хлоридами	соединениями азота	нефтепродуктами	фенолами	тяжелыми металлами	1-10	10-100	более 100	1 - чрезвычайно опасные	2 - высокоопасные	3 - опасные	4 - умеренно-опасные	не определен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
ВСЕГО по субъекту		449	202	36	97	36	0	78	26	225	91	1	75	356	71	20	3	111	181	82	72	
<i>Участки загрязнения подземных вод</i>																						
1	Курганская область	22	12	5	0	3	0	2	0	13	4	0	1	19	3	0	0	1	16	0	5	
2	Свердловская область	55	45	1	3	6	0	0	12	18	15	0	16	24	23	8	1	22	25	1	6	
3	Тюменская область	11	1	2	0	7	0	1	0	5	0	0	4	6	5	0	1	6	3	1	0	
4	ХМАО-Югра	11	11	0	0	0	0	0	1	1	7	0	2	8	1	0	0	3	0	0	8	
5	Челябинская область	45	32	7	5	1	0	0	8	18	22	0	7	21	13	11	1	8	20	2	14	
6	ЯНАО	16	16	0	0	0	0	0	1	1	10	0	0	10	5	1	0	0	7	0	9	
	ИТОГО	160	117	15	8	17	0	3	22	56	58	0	30	88	50	20	3	40	71	4	42	
<i>Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения</i>																						
1	Курганская область	25	5	10	0	0	0	10	1	15	1	0	5	24	1	0	0	8	13	2	2	
2	Свердловская область	96	4	5	67	11	0	9	2	67	1	0	11	93	3	0	0	23	58	11	4	
3	Тюменская область	85	21	4	8	4	0	48	1	63	5	1	14	75	10	0	0	18	0	62	5	
4	ХМАО-Югра	37	32	0	1	0	0	4	0	1	14	0	12	33	4	0	0	19	7	0	11	
5	Челябинская область	26	3	2	13	4	0	4	0	20	3	0	1	24	2	0	0	1	23	0	2	
6	ЯНАО	20	20	0	0	0	0	0	0	3	9	0	2	19	1	0	0	2	9	3	6	
	ИТОГО	289	85	21	89	19	0	75	4	169	33	1	45	268	21	0	0	71	110	78	30	

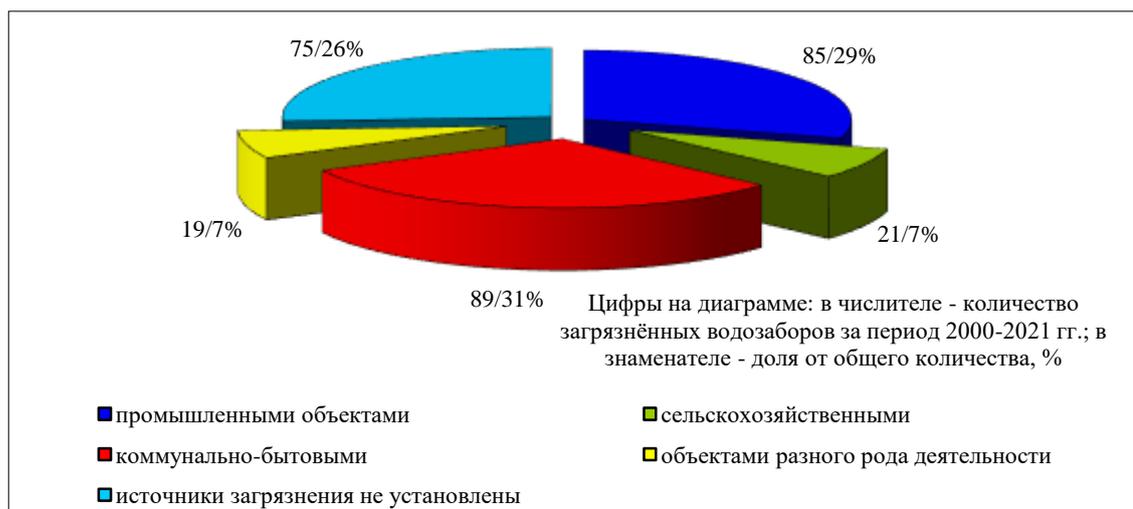


Рис. 1.34. Распределение загрязнённых водозаборов ХПВ по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2021 гг. по территории Уральского федерального округа

Если рассматривать распределение добычи подземных вод по территории округа, то наибольшее количество действующих питьевых водозаборов расположено в Свердловской области (1207), что соответствует распределению численности населения (Рис. 1.35). При этом наибольшая доля загрязнённых объектов отмечена в северной части УрФО – на территории Ямало-Ненецкого АО (в 2021 г. – 6 %), а наименьшая – в Курганской области (в 2021 г. – 1,6 %).

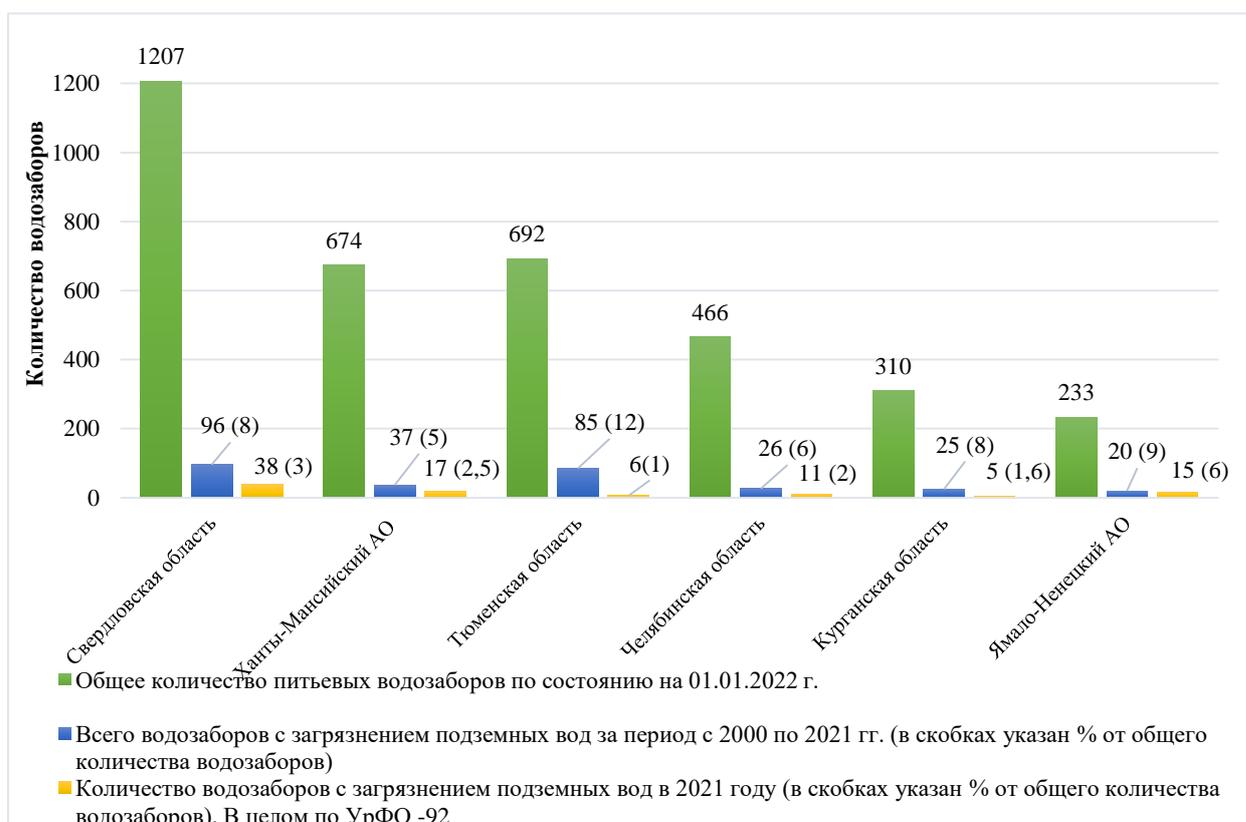


Рис. 1.35. Распределение действующих и загрязнённых питьевых водозаборов по субъектам УрФО за 2021 год

Впервые загрязнение было выявлено на 32 водозаборах, по 60 водозаборам ранее выявленное загрязнение подтвердилось (Рис. 1.36, Рис. 1.37).



Рис. 1.36. Водозаборы питьевого и хозяйственно бытового назначения, на которых в 2021 г. выявлено загрязнение подземных вод

Наиболее широко распространёнными загрязняющими веществами в подземных водах основных водоносных горизонтов и комплексов в результате техногенного воздействия являются *соединения азота и нефтепродукты*.

Загрязнение подземных *азотными соединениями* вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по материалам недропользователей на территории УрФО в 2021 г. отмечено на 57 % объектах, из общего числа загрязнённых водозаборов (92), *нефтепродуктами* – на 16 %, *тяжелыми металлами* – на 12 % (Рис. 1.38, 1.39). Интенсивность загрязнения соединениями азота и нефтепродуктами находится в пределах до 10 ПДК.

На территории Уральского федерального округа водозаборов ХПВ, загрязнённых элементами I класса опасности, в 2021 г. не обнаружено (Табл. 1.9, рис. 1.40).

Зачастую загрязнение подземных вод компонентами I класса опасности на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения носит характер методической (лабораторной и др.) ошибки и требует проверки контрольным опробованием.

1.3.2.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод на участках загрязнения подземных вод

Загрязнение подземных вод, вызванное влиянием различных техногенных объектов, на участках, не связанных с недропользованием, неодинаково по масштабам и интенсивности.

За период 2000-2021 гг. на территории Уральского федерального округа выявлено 160 участков загрязнения (Табл. 1.10), в том числе в 2021 году на 14 участках загрязнение было установлено впервые, а по 37 участку ранее выявленное загрязнение подземных вод подтвердилось.

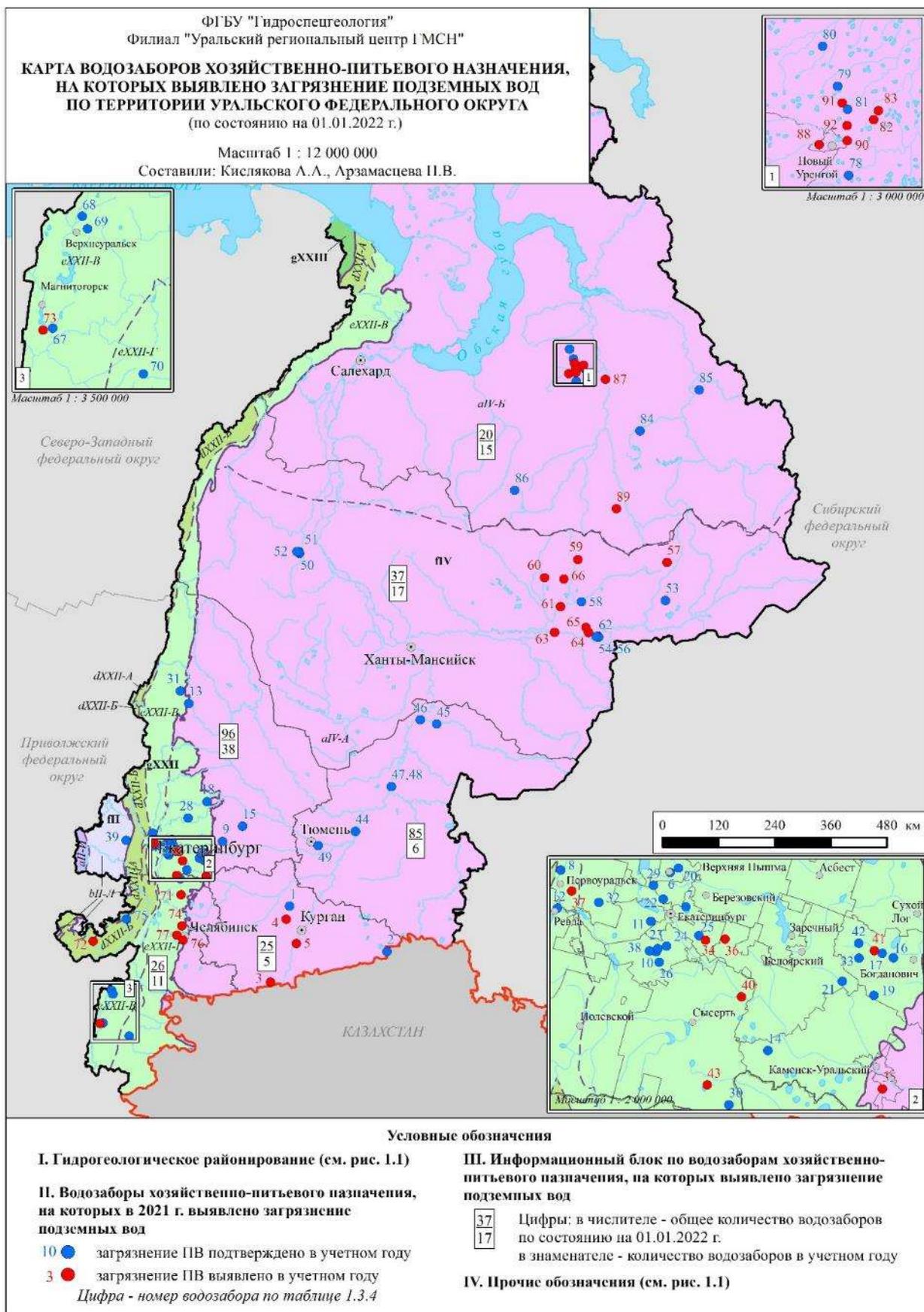


Рис. 1.37. Карта водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округа

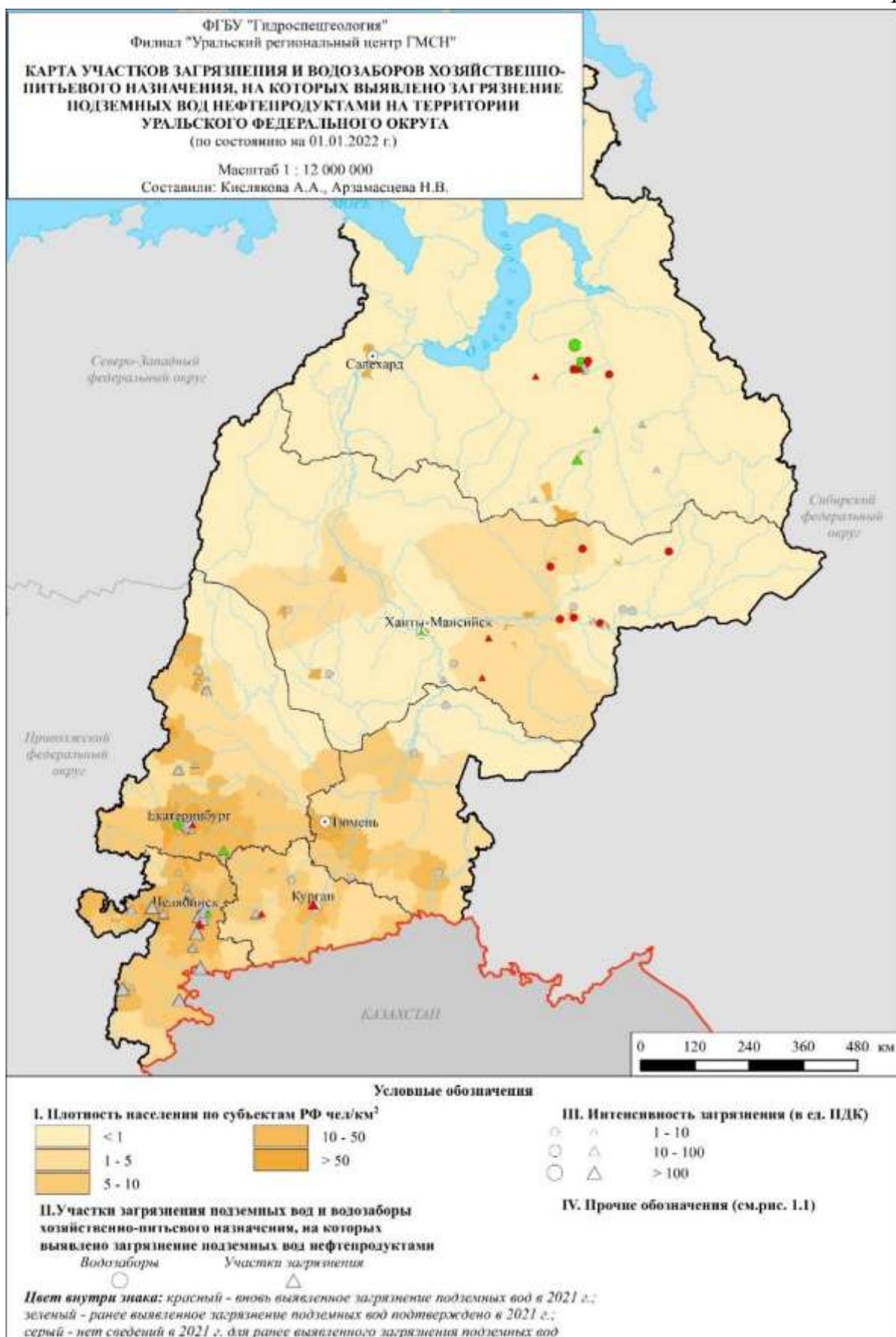


Рис. 1.39. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами на территории Уральского федерального округа

Таблица 1.10

Участки загрязнения, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности на территории Уральского федерального округа за 2021 год

№ пп	Субъект РФ	Местоположение участка загрязнения	Наименование источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)	Примечание (данные в 2020 г.)
				индекс	наименование			
1	Тюменская область	г. Ишим	Селитебный (утечки из канализационных систем, очистных сооружений, водовыпуски и свалки ТБО и ПО)	2(пР-Н)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Мышьяк (As, суммарно)	1,9	5,3

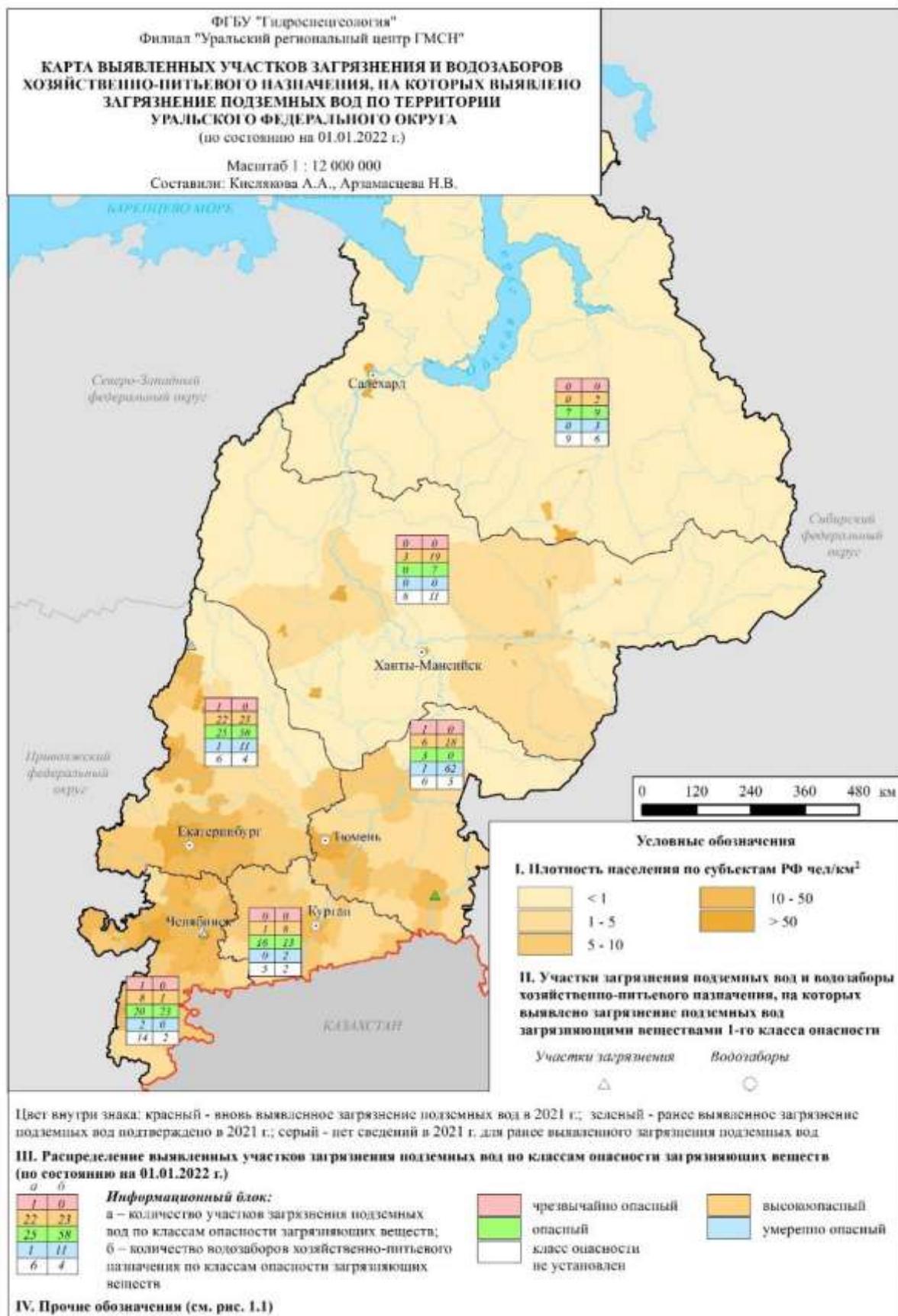


Рис. 1.40. Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по классам опасности загрязняющих веществ на территории Уральского федерального округа

Основными источниками загрязнения подземных вод на территории Уральского федерального округа являются: разработка и ликвидация месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородного сырья; участки для складирования отходов производства и потребления (полигоны и свалки промышленных и бытовых отходов, отстойники и шламо-накопители нефтехранилища); урбанизация территорий; закачка сточных вод и опасных отходов в глубокие водоносные горизонты. Преобладающий тип загрязнения – промышленный (рис. 1.41).

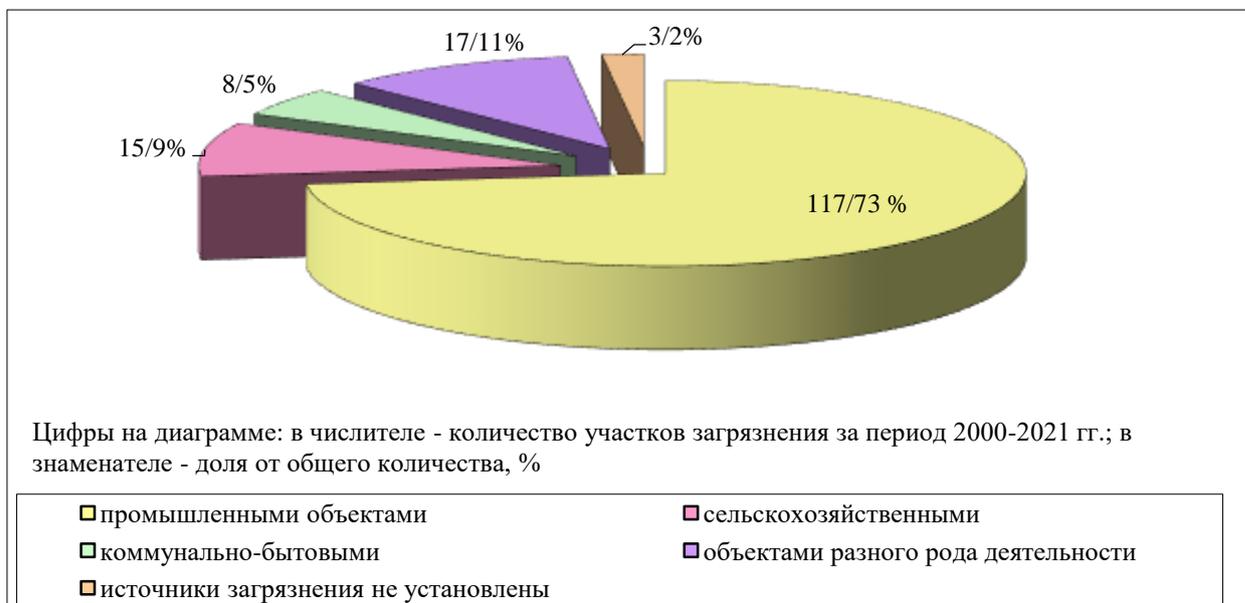


Рис. 1.41. Распределение выявленных участков загрязнения по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2021 гг. по территории Уральского федерального округа

Загрязнение подземных вод *соединениями азота* связано в основном с сельскохозяйственными объектами и обусловлено фильтрацией поверхностных вод и атмосферных осадков из накопителей отходов и полей фильтрации, сельскохозяйственных массивов, обрабатываемых ядохимикатами и удобрениями животноводческих комплексов и птицефабрик, мест хранения ядохимикатов и удобрений

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

Загрязнение *азотными соединениями* отмечено на 35 % объектов, из общего числа участков загрязнения (51). *Нефтепродукты* в количестве выше ПДК выявлены на 31 % участках загрязнения, *тяжелые металлы* – на 23 %.

Интенсивность загрязнения *соединениями азота* большинстве случаев не превышает 10 ПДК (Рис. 1.37).

Интенсивность превышения *нефтепродуктами* находится в пределах 1-10 ПДК. Однако в 2021 году концентрация нефтепродуктов свыше 10 ПДК отмечены на следующих объектах:

1. Курганская область, г. Курган, концентрация нефтепродуктов зафиксировано в эксплуатационной скважине, эксплуатирующей танет-лютетский ВГ на территории «Курганмашзавод», интенсивность загрязнения составила 20 ПДК. Подземная вода из скважин используется для производственно-технического водоснабжения предприятия.

2. Свердловская область, г. Каменск-Уральский, наблюдательные скважины, оборудованные на рюпель-серравальский ВГ расположенные в районе влияния Шламонакопителя ОАО "СинТЗ". Содержание нефтепродуктов составило 36-73 ПДК.

3. ЯНАО, г. Губкинский, наблюдательная скважина, каптирующих рюпель-серравальский водоносный горизонт, расположенные в районе влияния Комсомольского газового промысла, содержание нефтепродуктов 46 ПДК (Рис. 1.39).

Загрязнение подземных вод мышьяком (I класс опасности) в 2021 г. зафиксировано в одной наблюдательной скважине Тюменской области, оборудованной на плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт, в концентрации 1,9 ПДК. (Табл. 1.11). Необходимо отметить, что загрязнение в указанной скважине зафиксировано в первом от поверхности (плейстоцен-голоценовом полигенетическом) водоносном горизонте, не являющегося источником централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов Российской Федерации

1.4.1. Курганская область

Курганская область расположена на юго-западе Западно-Сибирской равнины, в бассейнах рек Тобола и Исети. Занимает территорию общей площадью 71,5 тыс. км².

Практическое значение для использования в качестве источника питьевого водоснабжения имеют следующие водоносные горизонты и комплексы: плейстоцен-голоценовый, рюпель-серравальский, танет-лютетский и коньяк-сантонский. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по области составляет 38,4 %.

По состоянию на 01.01.2022 г. на территории разведано 86 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических пресных подземных вод. В 2021 г. на территории Курганской области для производственно-технического водоснабжения предприятий разведано 2 новых месторождения пресных подземных вод. Суммарный прирост запасов по ним составил 0,82 тыс. м³/сут. Корректировка запасов была проведена на трёх месторождениях (участках месторождений) – прирост запасов по ним составил 0,36 тыс. м³/сут по категории В. Таким образом, общая величина балансовых запасов питьевых подземных вод на 01.01.2022 г. составляет 122,51 тыс. м³/сут.

Балансовые запасы подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения оценены на 74 месторождениях (участках). Эксплуатационные запасы на них составляют 118,45 тыс. м³/сут.

Добыча и извлечение подземных вод в 2021 г. по Курганской области, по данным отчетности недропользователей, составляет 32,63 тыс. м³/сут (в 2020 г. – 34,18 тыс. м³/сут), в т. ч. 12,94 тыс. м³/сут на месторождениях подземных вод с балансовыми запасами. На водозаборах с неутвержденными запасами подземных вод водоотбор составил 18,33 тыс. м³/сут.

Питьевое водоснабжение Кургана основывается полностью на поверхностных источниках р. Тобол. Для резервного водоснабжения г. Кургана в Варгашином районе разведано Северо-Варгашиновское МППВ с запасами 5,0 тыс. м³/сут.

Водоснабжение г. Шадринска, второго по величине города области, осуществляется за счет подземных вод танет-лютетского водоносного горизонта на Центральном участке

Шадринского месторождения подземных вод с балансовыми запасами 61,30 тыс. м³/сут.

В течение 2021 г. на территории Курганской области на пунктах ГОНС Сухринского и Лесниковского СНО были продолжены работы по изучению *естественного режима* плейстоцен-голоценового аллювиального, рупель-серравальского и танет-лютетского водоносных горизонтов, являющихся источниками питьевого водоснабжения населения области.

По данным наблюдений на пунктах ГОНС, в положении среднегодового УПВ в наблюдаемых ВГ, по сравнению с 2020 г., фиксировались незначительные разнонаправленные изменения. Приречные условия на участке Лесниковского СНО в плейстоцен-голоценовом аллювиальном водоносном горизонте характеризовались снижением уровня в течении года на 0,13 м при глубине залегания от 3,07 м и амплитуде колебания 0,53 м. При незначительном увеличении амплитуды сезонного колебания уровня подземных вод в аллювиальном ВГ, в террасовых условиях Сухринского СНО, по среднегодовым значениям наблюдалось снижение уровня в среднем на 0,3 м при глубине залегания 3,6 – 5,22 м. Многолетние изменения УПВ показаны рисунке 1.42.

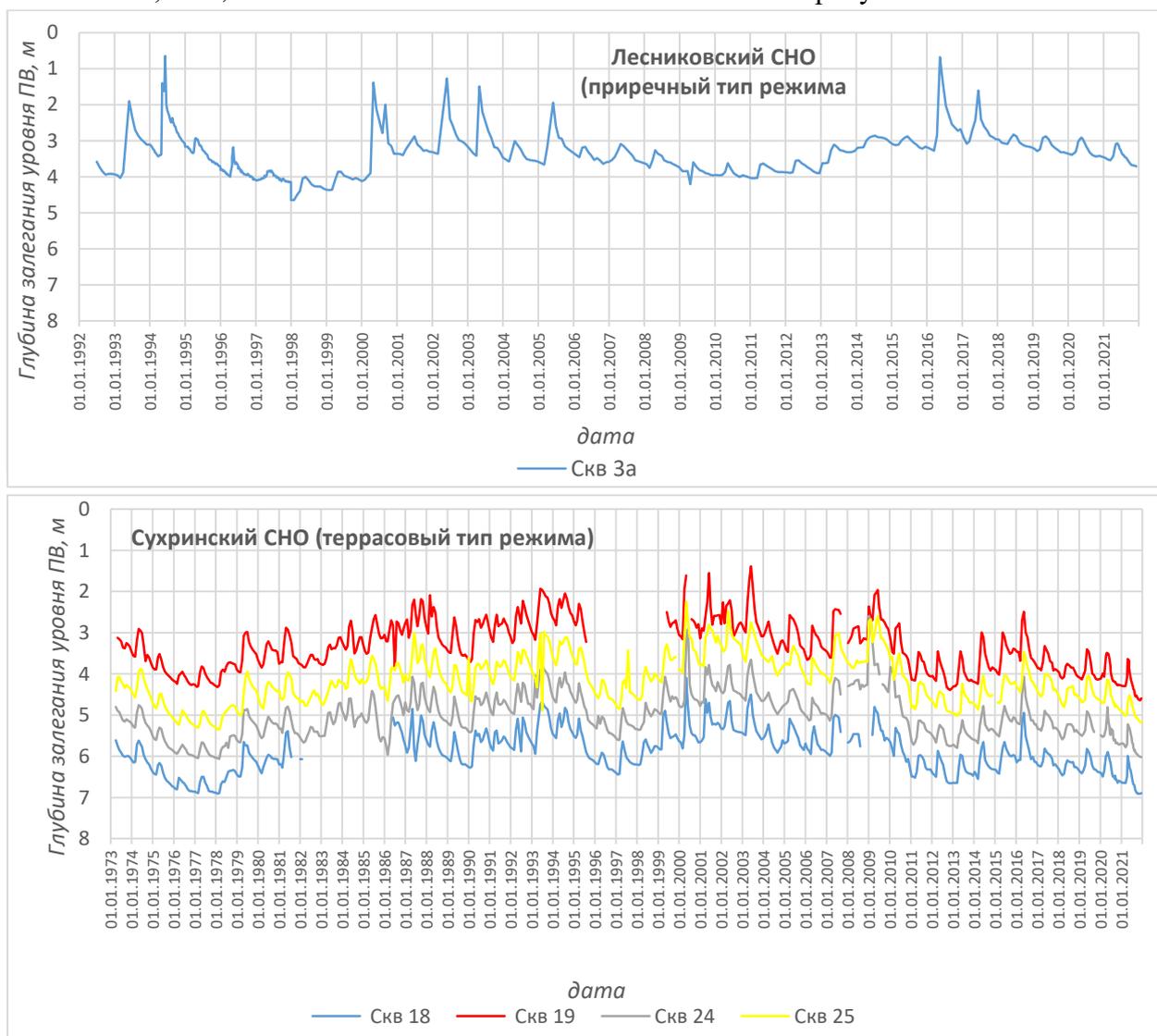


Рис. 1.42. Графики изменения уровней подземных вод в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ на Лесниковском и Сухринском СНО

В условиях междуречного типа режима продолжается снижение уровней в рупель-

серравальском ВГ. При увеличении глубины залегания уровня на 0,31 м среднее значение составило 6,36 м. На склоновых участках рельефа наблюдалось понижение уровня на 0,60 м при максимальном значении 4,61 м (Рис. 1.43).

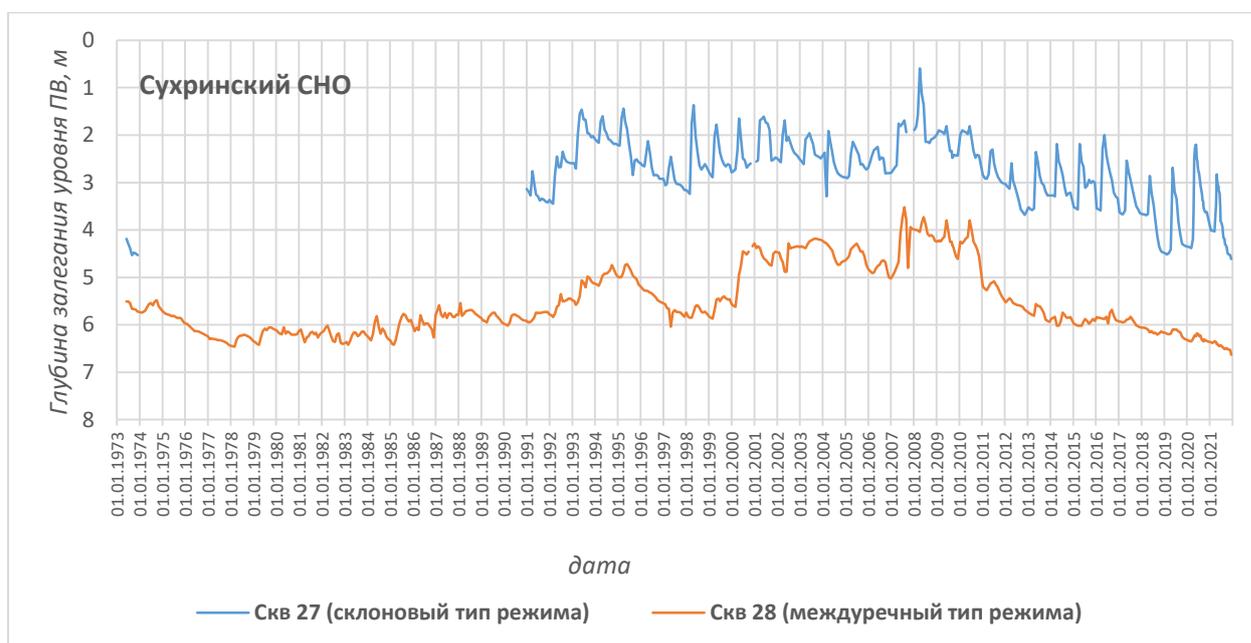


Рис. 1.43. Графики изменения уровней подземных вод в рюпель-серравальском ВГ на Сухринском СНО

По данным наблюдений на пунктах ГОНС среднегодовой УПВ танет-лютетского водоносного горизонта в естественных условиях находился ниже чем в 2020 г., в среднем, на 0,09 м при максимальной глубине залегания от +0,63 м до 32,98 м (Рис. 1.44).

На территории Курганской области наиболее активное влияние, на первые от поверхности плейстоцен-голоценовый аллювиальный и танет-лютетский водоносные горизонты, оказывают участки интенсивной добычи подземных вод для водоснабжения крупных населенных пунктов г. Шадринска и г. Щучье, а также Далматовское месторождение урана, разрабатываемое методом подземного выщелачивания.

В настоящее время на Шадринском МППВ организовано 5 водозаборов, три из которых имеют действующие лицензии на добычу подземных вод. Основная добыча ведется на участке «Головные водозаборные сооружения», которая в 2021 г. составила – 4,75 тыс. м³/сут (степень освоения запасов – 9 %).

Наблюдения за режимом уровня подземных вод по наблюдательной сети проводились в слабонарушенных (зона влияния водозабора) и нарушенных (зона активного влияния) условиях. В 2021 г. уровни подземных вод в плейстоцен-голоценовом водоносном горизонте оставались стабильными (Рис. 1.45). В танет-лютетском ВГ в зоне активного влияния в 2021 г. наблюдалось снижение уровня в среднем на 0,3 м. На флангах депрессионной воронки уровень, относительно значений 2020 г., снизился в среднем на 0,6 м.

На Чумлякском участке в 2021 г. водоотбор незначительно снизился - до уровня 1,47 тыс. м³/сут. При этом отмечено довольно стабильное положение уровня во всех наблюдаемых водоносных горизонтах. Максимальная глубина залегания уровня подземных

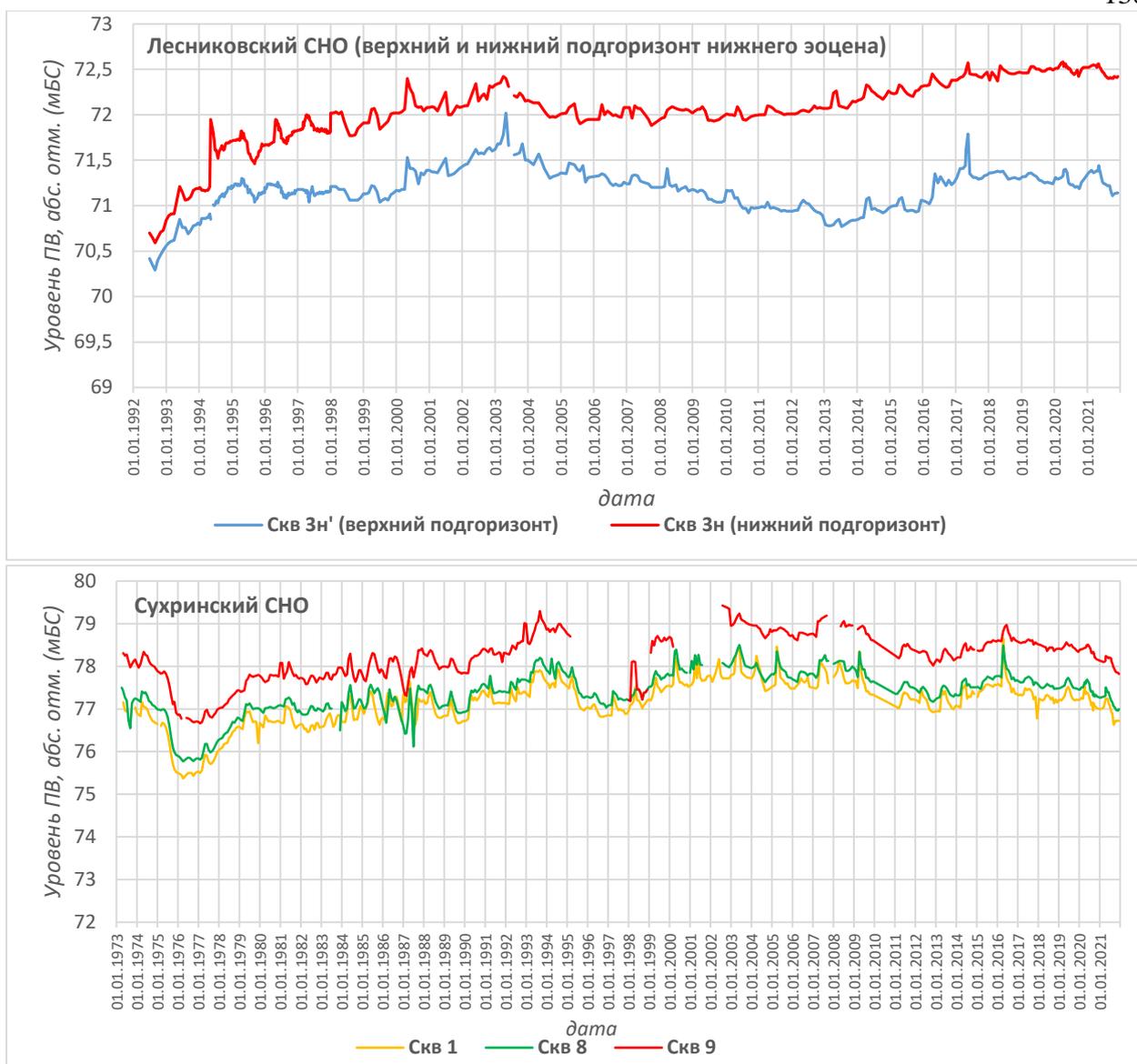


Рис. 1.44. Графики изменения уровней подземных вод в танет-лютетском ВГ на Лесниковском и Сухринском СНО

вод зафиксирована в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ на глубине 7,16 (на 0,13 м ниже чем в 2020 г.) м, в танет-лютетском ВГ – 37,70 м, в коньяк-сантонском ВГ уровень подземных вод находится выше поверхности земли (+0,66 м).

На территории Курганской области осуществляется добыча урана методом подземного выщелачивания на Далматовском месторождении. Рудные тела расположены в пятом от поверхности средне-верхнеюрском водоносном горизонте на глубине 350-500 м. Вышележащие водоупорные отложения являются надежным гидравлическим экраном, изолирующими рудные горизонты. По органолептическим и токсикологическим нормам все подземные воды водоносных горизонтов в естественных условиях в районе Далматовского месторождения не соответствуют ГОСТ для питьевого водоснабжения, более качественными по химическому составу являются воды рюпель-серравальского водоносного горизонта.

С 2002 г. на Далматовском месторождении силами добывающей организации ЗАО «Далур» ведется мониторинг экологического состояния подземных и поверхностных

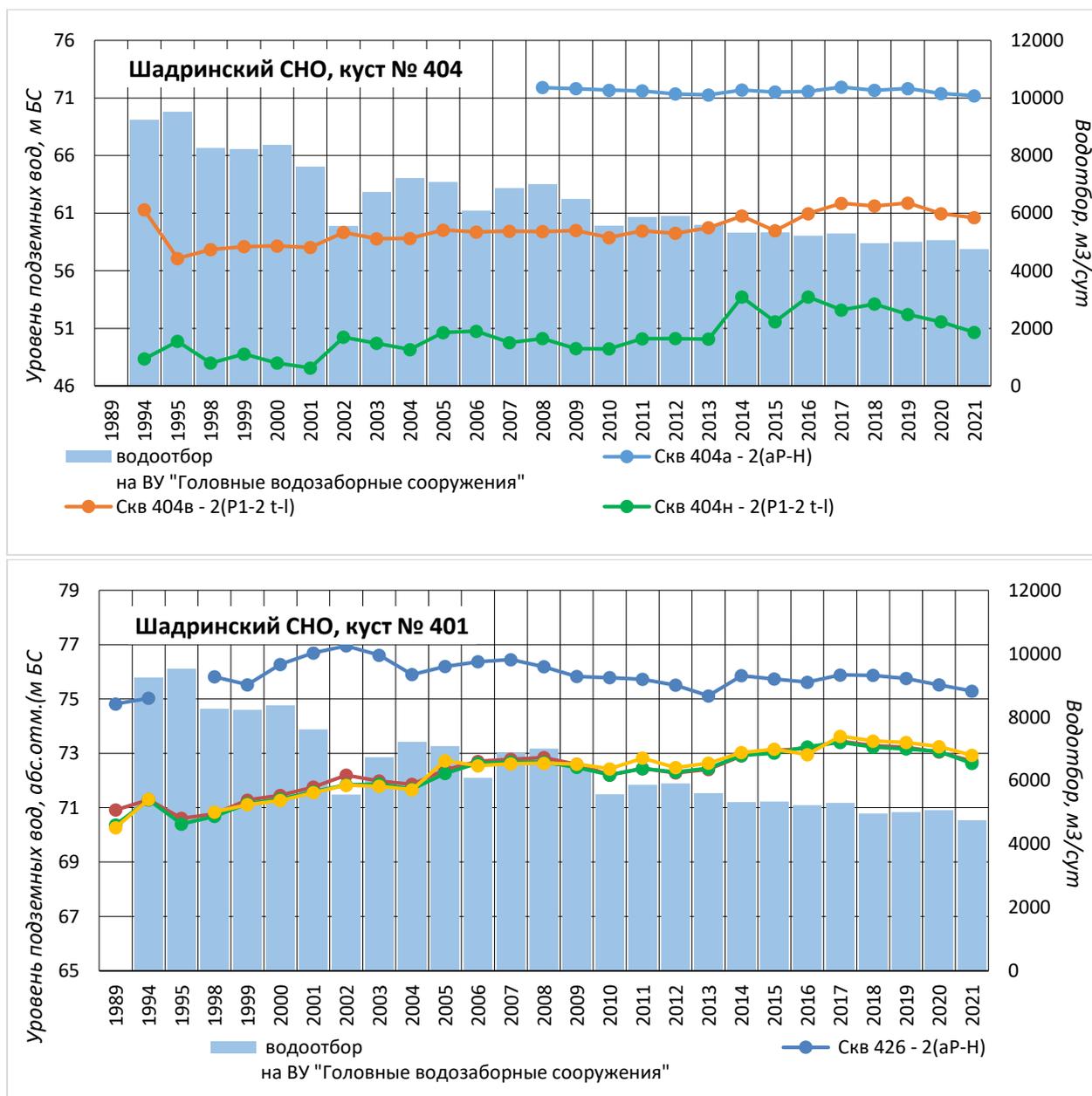


Рис. 1.45. Графики изменения уровней подземных вод на Шадринском СНО

вод. Цель мониторинга – наблюдение за растеканием в рудоносном средне-верхнеюрском (J₂₋₃) водоносном горизонте техногенных растворов и контроль за состоянием подземных вод в вышележащих водоносных горизонтах, поверхностных водах и почвах.

Степень растекания техногенных растворов на полигонах подземного выщелачивания при эксплуатации рудных залежей оценивается методами натурного контроля за распространением техногенных растворов по наблюдательным скважинам. В настоящее время общее количество наблюдательных скважин – 92. Объем закаченного раствора составляет примерно 10000 тыс. м³/год. При подземном выщелачивании технологический цикл переработки растворов не имеет сбросов жидких и твердых отходов в поверхностные водоемы.

С 2002 г. на Далматовском месторождении силами добывающей организации ЗАО «Далур» ведется мониторинг экологического состояния подземных и поверхностных вод. Цель мониторинга – наблюдение за растеканием в рудоносном средне-верхнеюрском

(J_{2.3}) водоносном горизонте техногенных растворов и контроль за состоянием подземных вод в выщележащих водоносных горизонтах, поверхностных водах и почвах.

Степень растекания техногенных растворов на полигонах подземного выщелачивания при эксплуатации рудных залежей оценивается методами натурального контроля за распространением техногенных растворов по наблюдательным скважинам. В настоящее время общее количество наблюдательных скважин – 92. Объем закаченного раствора составляет примерно 10000 тыс. м³/год. При подземном выщелачивании технологический цикл переработки растворов не имеет сбросов жидких и твердых отходов в поверхностные водоемы.

По результатам ведения экологического мониторинга на обрабатываемой площади Далматовского месторождения урана в 2021 сделаны следующие выводы:

- удельное содержание изотопов урана, радия и тория в безрудных водоносных горизонтах полигона не превышает допустимого значения – 3 Бк/л,
- концентрации определяемых радионуклидов не превышают среднефоновых уровней для региона Курганской и Челябинской областей.

Территория Курганской области относится к бороносному району Нижневартовско-Петропавловской подпровинции подземных вод. Природно некондиционные воды характеризуются повышенным содержанием не только бора, но и хлоридов, сульфатов, марганца, железа, брома, аммония, жесткости и минерализации.

По химическому составу подземные воды танет-лютетского водоносного горизонта хлоридно-натриево-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-натриево-хлоридные, пресные и слабосолоноватые (сухой остаток 316-2084 мг/дм³). Воды рюпель-серравальского водоносного горизонта пресные (сухой остаток 117-303 мг/дм³), гидрокарбонатные и солоноватые (сухой остаток 4572 мг/дм³) натриево-хлоридные. В скважинах наблюдается повышенное содержание железа общего (до 5,84 мг/дм³), хлоридов (до 2390 мг/дм³), а в скважинах пробуренных на танет-лютетский водоносный горизонт, повышенное содержание хлоридов (до 998 мг/дм³). Температурный режим подземных вод в 2021 году характеризовался фоновыми значениями 5,0 - 6,8 °С.

По материалам недропользователей в 2021 году на территории Курганской области подземные воды практически на 100 % действующих водозаборов питьевого назначения природно-некондиционные показатели качества воды (Рис. 1.46). Случаи техногенного загрязнения питьевых водозаборов единичны.

В 2021 году по данным отчетности недропользователей выявлено три водозабора хозяйственно-бытового назначения (1 % от общего количества водозаборов питьевого назначения) с подземными водами, загрязненными соединениями азота (нитраты) и два водозабора – свинцом и литием.

Интенсивность загрязнения соединениями азота, связанного с сельскохозяйственными объектами не превышает 10 ПДК. Такое загрязнение отмечено в одиночных водозаборных скважинах следующих районов: Мишкинского (р.п. Мишкино), Кетовского (с. Меншиково, с. Введенское), г. Курган.

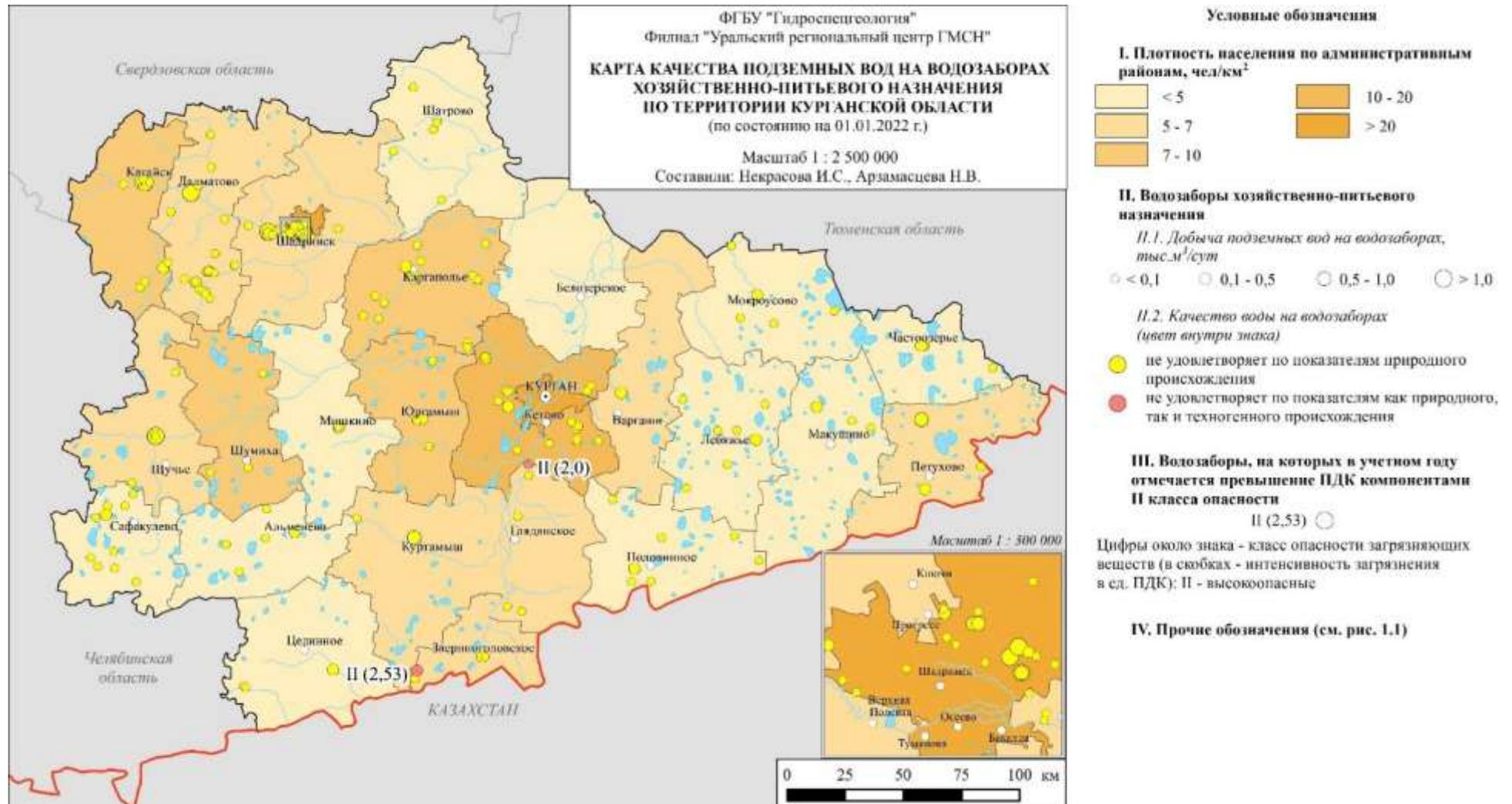


Рис. 1.46. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Курганской области

Из общего количества участков (21), учтенных на территории области, в отчетном году загрязнение подтверждено на 8 участках и вновь выявлено на 1 участке.

Участки локального загрязнения подземных вод нитратами выявлены в танет-лютетском и рюпель-серравальском водоносных горизонтах на территории Целинного, Кетовского и Шадринского районах. Интенсивность загрязнения подземных вод составляет до 15 ПДК.

В эксплуатационной скважине, расположенной на территории "Курганмашзавода" (г. Курган), в подземных водах, по данным отчетности недропользователя, зафиксировано исключительно высокое содержание нефтепродуктов, интенсивность загрязнения которыми составила 20 ПДК. Скважина каптирует танет-лютетский водоносный горизонт, и добываемая вода используется для технического водоснабжения предприятия.

На территории области техногенное загрязнение подземных вод носит точечный характер и влияния на водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения, как правило, не оказывает.

В целом Курганская область испытывает дефицит пресных подземных вод питьевого качества.

1.4.2. Свердловская область

Прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод оценены в количестве 19604 тыс. м³/сут (226,9 м³/с). На 01.01.2022 г. на территории Свердловской области разведано и находится на Государственном учете 749 месторождений (участков) подземных вод, в т.ч. 603 месторождений питьевых подземных вод и 146 технических. Общее количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения на 01.01.2022 г. составляет 1421,61 тыс. м³/сут.

В 2021 г. добыча подземных вод осуществлялась на 1457 водозаборах с величиной водоотбора 409,17 тыс. м³/сут., в т.ч. для цели ХПВ эксплуатировалось 916 водозаборов с производительностью 380,388 тыс. м³/сут. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области в 2021 г. составила 18,1 %. Крупными городами Свердловской области для питьевых и хозяйственно-бытовых целей в 2021 г. было использовано 379,968 тыс. м³/сут поверхностных и подземных вод (в т.ч. Екатеринбург – 256,404 тыс. м³/сут, Нижним Тагилом – 50,652 тыс. м³/сут), в том числе из подземных источников для городов Екатеринбург и Нижний Тагил, соответственно - 20,858 тыс. м³/сут и 1,897 тыс. м³/сут, что составляет 8,1 % и 3,7 % от общего объема водопотребления.

В Свердловской области зарегистрировано 69 объектов извлечения подземных вод, из них в 2021 году получено данных только по 51 объекту. Суммарный объемом извлекаемой воды при шахтном, карьерном водоотливе и из скважин вертикального дренажа составил 526,825 тыс. м³/сут. Более половины (60 %) извлеченной воды (302,674 тыс. м³/сут) добывается на объектах, расположенных в г. Североуральске (СУБР).

В 2021 году на всей территории Свердловской области отмечено, в сравнении с 2020 годом, уменьшение водности (по осадкам). Среднегодовые уровни подземных вод в верхней трещинной гидродинамической зоне Тагило-Магнитогорской, Восточно-Уральской ГСО и Западно-Уральском ГМ Уральской СГСО, в естественных условиях были ниже

их глубин залегания в 2020 году на 0,2-0,8 м, за исключением южной части области (Полдневая-Чусовской СНО), где они остались на глубинах предшествующего 2020 г. (Табл. 1.11). Величина внутригодовой амплитуды колебания уровней подземных вод изменялась от 0,6 м до 2,4 м. Положение среднегодовых уровней подземных вод в 2021 году в естественных условиях на наблюдаемых СНО Уральской СГСО было ниже их среднегодовых значений. Колебания уровней подземных вод характеризуется ярко выраженным весенним пиком подъема, прошедшим в конце апреля - первой декаде мая и равномерное снижение в летне-осенне-зимний периоды (рис. 1.47-1.50). В целом, обеспеченность среднегодовых уровней подземных вод в естественных условиях в 2021 году изменялась от 70 % в карбонатных коллекторах (Деевский СНО) до 71-98 % в массивах интрузивных и вулканогенных пород (Табл. 1.12).

В Западно-Сибирском САБ (Ирбитский СНО, организован с 01.01.2020 г.) среднегодовые уровни подземных вод в 2021 г. в напорном танетском водононом горизонте снизились, в сравнении с 2020 г, на 0,9 м (табл. 1.11). Среднемесячные глубины залегания уровней подземных вод в условиях приречного режима варьировали от 8,6 до 10,4 м, с внутригодовой амплитудой 1,2-2,2 м (скважины №№ 3н, 5н). Динамика колебания уровней подземных вод в напорном горизонте в разрезе 2020-2021 гг. по скважине № 3н приведена на рисунке 1.51.

Таблица 1.11

Среднегодовые уровни и годовые амплитуды колебания уровней подземных вод в Уральской СГСО и Западно-Сибирском САБ по скважинам естественного режима за период 2017-2021 гг.

Наименование СНО Гидрогеологическая структура I порядка	№ сква- жины	Среднегодовой многолетний уро- вень за период наблюдений, м*	Среднегодовой уровень, м Внутригодовая амплитуда колебания, м				
			2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.
<u>Деевский СНО</u> (Уральская СГСО)	4	22,48	<u>22,00</u> 2,01	<u>22,63</u> 1,83	<u>22,26</u> 3,02	<u>22,12</u> 2,87	<u>22,91</u> 1,71
<u>Дегтярский СНО</u> (Уральская СГСО)	68	1,94	<u>2,07</u> 0,55	<u>2,18</u> 0,37	<u>2,11</u> 0,64	<u>2,10</u> 0,71	<u>2,46</u> 0,62
	76	19,32	<u>19,16</u> 0,39	<u>19,56</u> 0,33	<u>19,53</u> 0,29	<u>19,40</u> 0,33	<u>19,77</u> 0,56
<u>Полдневая-Чусовской СНО</u> (Уральская СГСО)	6	6,09	<u>6,32</u> 0,95	<u>6,34</u> 0,62	<u>6,43</u> 0,7	<u>6,20</u> 1,24	<u>6,18</u> 1,23
<u>Нижнесергинский</u> (Уральская СГСО)	159	26,75	<u>26,72</u> 1,75	<u>26,78</u> 1,16	<u>26,78</u> 0,86	<u>26,61</u> 2,33	<u>26,84</u> 0,87
<u>Екатеринбургский СНО</u> (Уральская СГСО)	1935	7,61	<u>8,32</u> 0,71	<u>8,80</u> 0,62	<u>9,04</u> 0,56	<u>9,32</u> 0,52	<u>9,50</u> 0,84
	1937	2,94	<u>3,22</u> 0,89	<u>3,44</u> 1,44	<u>3,32</u> 1,16	<u>3,15</u> 1,76	<u>3,57</u> 2,42
<u>Ирбитский</u> (Западно-Сибирский САБ)	3н	-	-	-	-	<u>8,50</u> 3,19	<u>9,37</u> 2,14

* ежегодно пересчитывается с учетом удлинения ряда наблюдений.

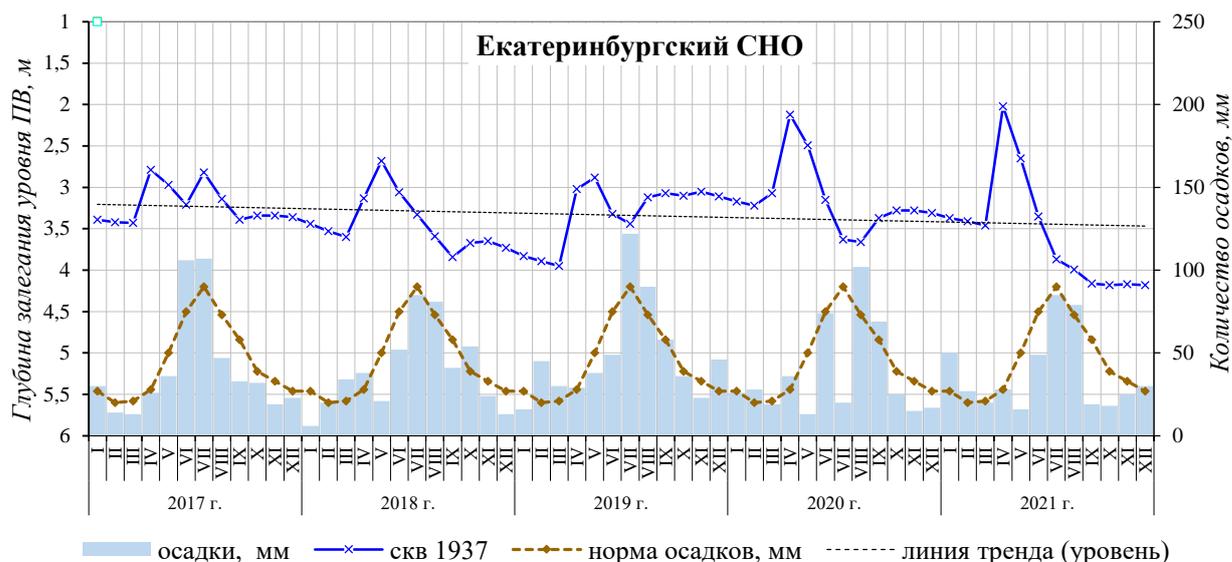


Рис. 1.47. Изменение среднемесячных УПВ на Екатеринбургском СНО в естественных условиях за период 2017-2021 гг. (Скважина № 1937)

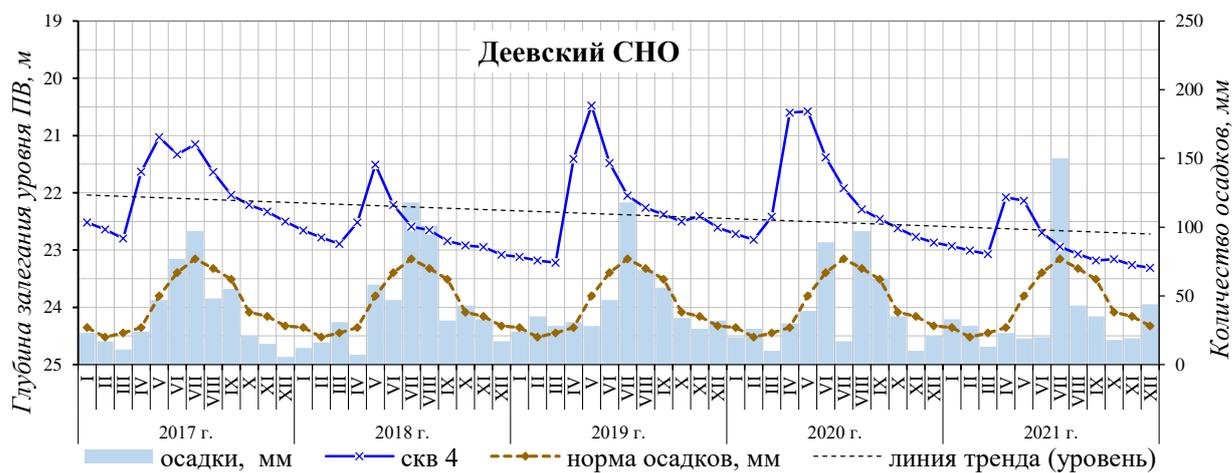


Рис. 1.48. Изменение среднемесячных УПВ на Деевском СНО в естественных условиях за период 2017-2021 гг. (Скважина № 4)

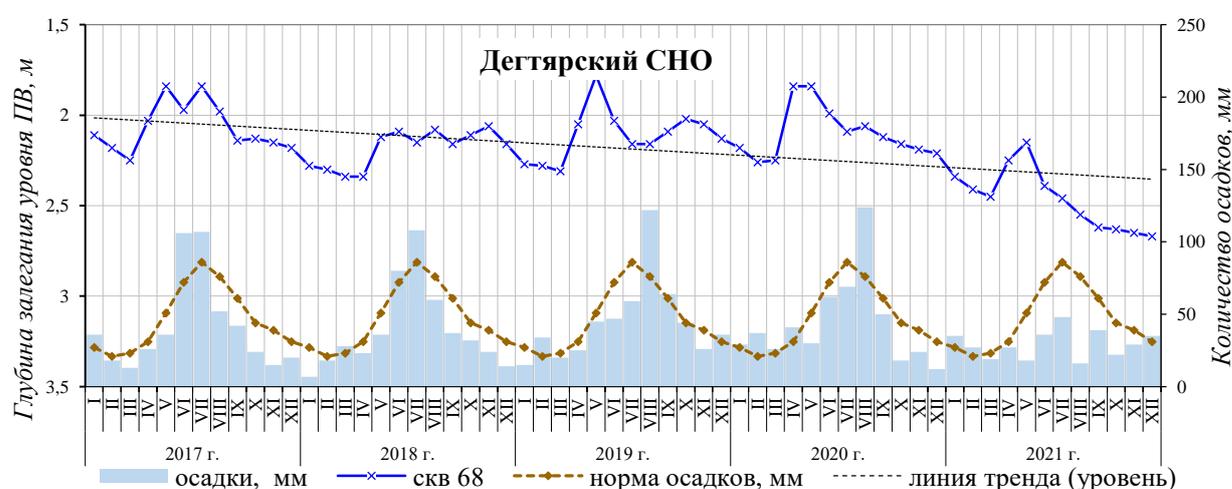


Рис. 1.49. Изменение среднемесячных УПВ на Дегтярском СНО в естественных условиях за период 2017-2021 гг. (Скважина № 68)

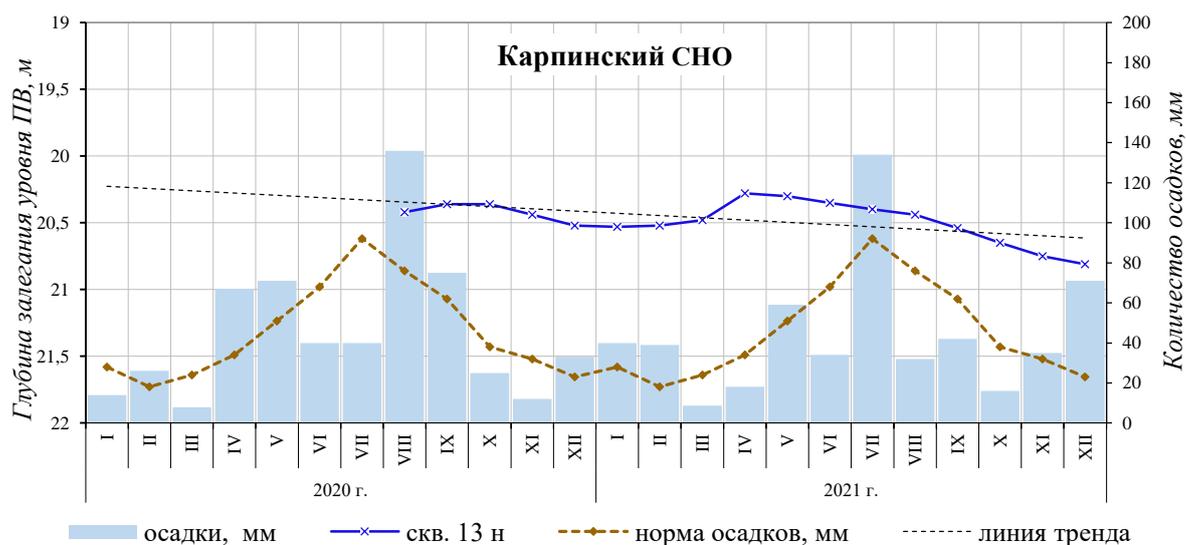


Рис. 1.50. Изменение среднемесячных УПВ на Карпинском СНО в естественных условиях за период 2020-2021 гг. (Скважина № 13Н)

Таблица 1.12

Обеспеченность (%) среднегодовых уровней подземных вод в Уральской СГСО за 2017-2021 годы (естественный режим)*

Наименование СНО (специализированный наблюдательный объект)	№ скважины тип режима	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2021 г
Деевский СНО	<u>4</u> склоновый	22	55	36	30	70
Дегтярский СНО	<u>68</u> приречный	59	69	63	62	89
	<u>76</u> склоновый	42	62	61	53	71
Екатеринбургский СНО	<u>1935</u> склоновый	79	91	94	95	98
	<u>1936</u> склоновый	81	90	84	70	85
	<u>1937</u> приречный	76	89	83	66	92

* ежегодно пересчитывается (уточняется) по каждому году с учетом удлинения ряда наблюдений.

В Камско-Вятском АБ (Саранинском СНО, организован с 15.05. 2020 г.) уровни подземных вод в 2021 г, в условиях склонового типа режима, находились в интервале глубин от 4,4-19,4 м до 34,9-36,8 м, в зависимости от гипсометрического расположения ПН (скважины). В плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ в 2021 г., в условиях приречного режима, глубины залегания уровней подземных вод составляли 0,6-1,9 м, террасовом – 9,2-9,8 м. Динамика колебания уровней подземных вод на Саранинском СНО, в разрезе 2020-2021 гг., приведена на рис. 1.51-1.53 (скв.534, 537).

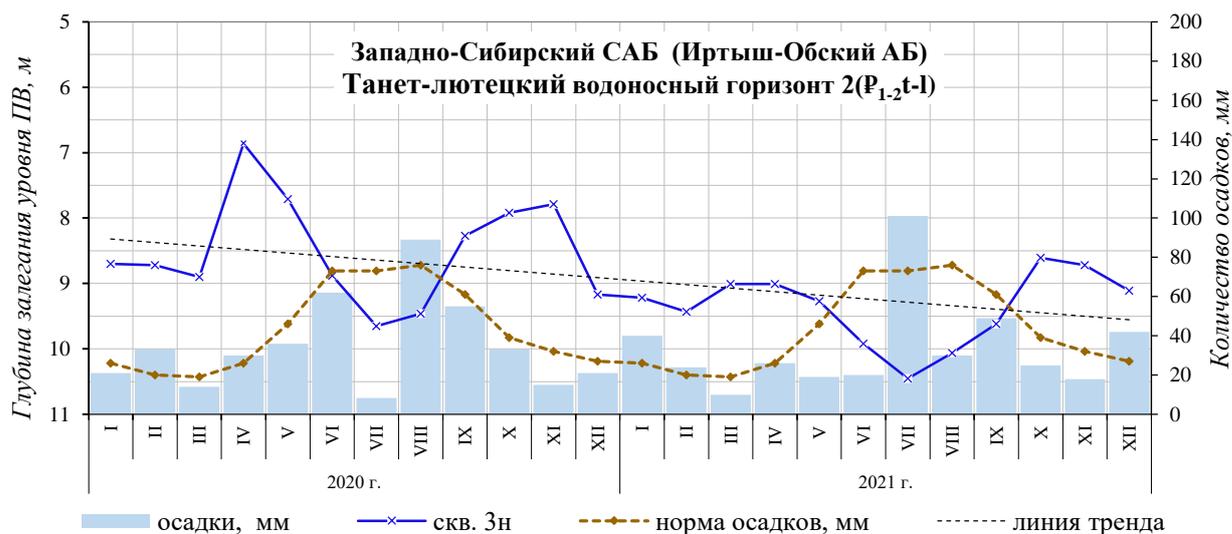


Рис. 1.51. Изменение среднемесячных УПВ в танет-лютетском ВГ на Ирбитском СНО в естественных условиях за 2020-2021 гг. (Скважина № 3н)

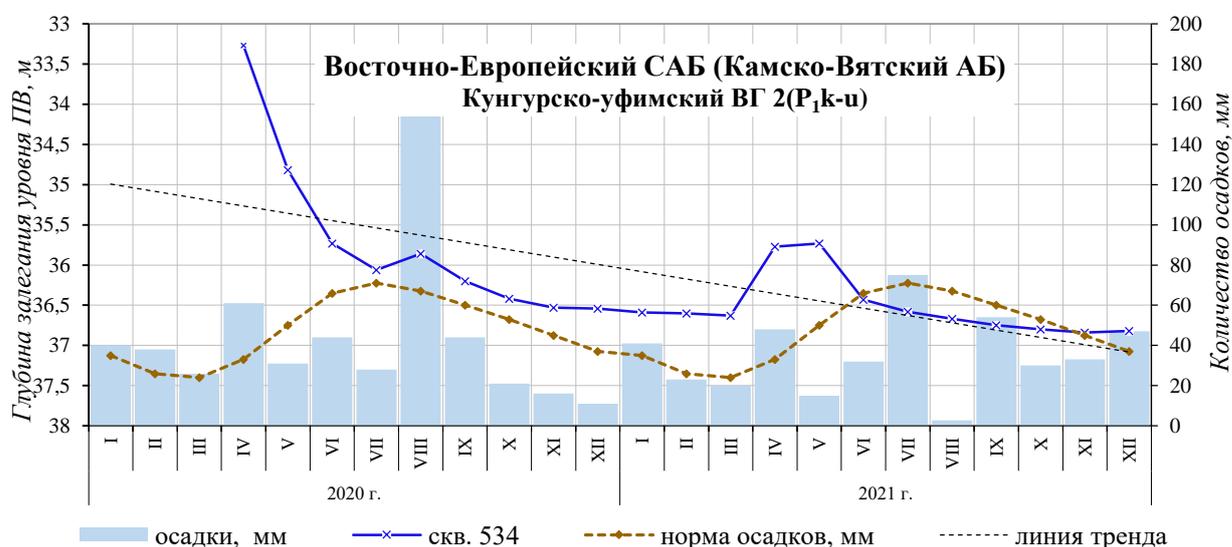


Рис. 1.52. Изменение среднемесячных УПВ в кунгурско-уфимском ВГ на Саранинском СНО в естественных условиях за 2020-2021 гг. (Скважина № 534)

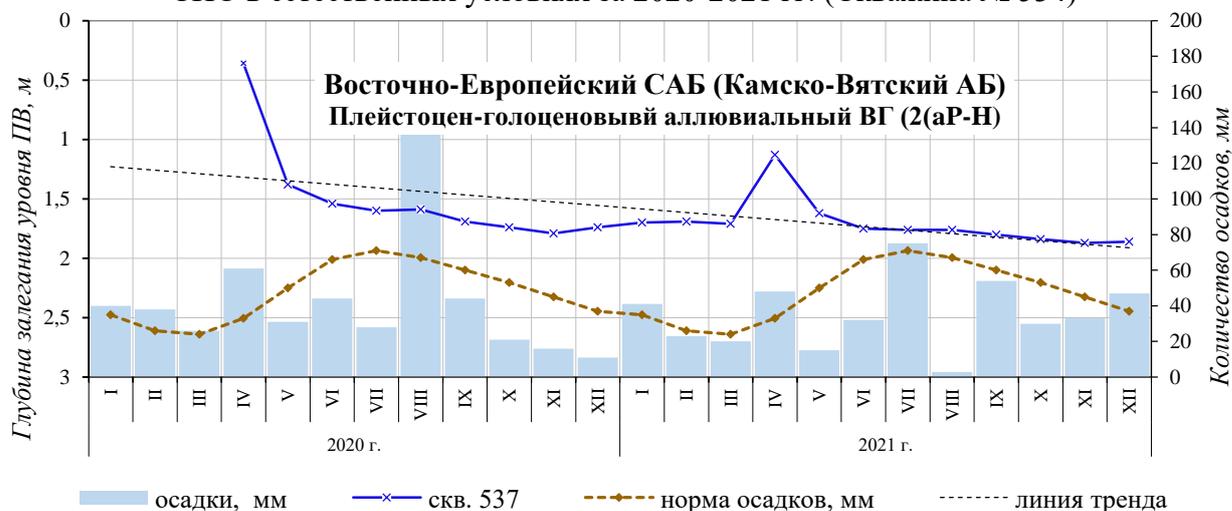


Рис. 1.53. Изменение среднемесячных УПВ в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ на Саранинском СНО в естественных условиях за 2020-2021 гг. (Скважина № 537)

По результатам гидрохимического опробования пунктов ГОНС (скважины) подземные воды в естественных условиях в пределах Уральской СГСО характеризуются гидрокарбонатным магниевым-кальциевым составом с минерализацией 0,2-0,3 г/дм³. Значимых тенденций в изменении макро-компонентного состава подземных вод за 2021 г. не выявлено. В целом, колебание основных макропоказателей химического состава подземных вод в естественных условиях в большей степени связано с климатическими факторами, в зависимости от водности конкретного года, сезона или периода лет.

Результаты опробования подземных вод на радиологические показатели (удельная суммарная альфа и бета – активность, радон-222) в 2-х пунктах ГОНС (скважина № 1935 Екатеринбургского СНО и скважина № 68 Дегтярского СНО) показали, что они не превышают регламентируемых уровней безопасности. Температурный режим подземных вод характеризуется фоновыми значениями 4,0 - 5,3 °С.

В Западно-Сибирском САБ (Ирбитский СНО) химический состав подземных вод танет-лютетского ВГ характеризуются сульфатно-гидрокарбонатным магниевым-натриевым составом, с сухим остатком 684 мг/дм³ и величиной общей жёсткости 5,3 °Ж, превышением ПДК по аммонии (4 мг/дм³) и марганцу (0,4 мг/дм³), имеющих природный генезис.

Температурный режим подземных вод характеризуется значениями 6,1 – 6,3 °С.

В Восточно-Европейском САБ (Саранинский СНО) химический состав подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального ВГ гидрокарбонатный магниевым-кальциевым, с сухим остатком 283 мг/дм³ и величиной общей жёсткости 4,7 °Ж.

В целом, колебание основных макропоказателей химического состава подземных вод в естественных условиях связано с природными и климатическими факторами.

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности.

По данным недропользователей в 2021 г. величина водоотбора на водозаборных участках оставалась на уровне 2020 г. Исключением является некоторое снижение добычи на Мало-Рефтинском водозаборе – на 0,69 тыс. м³/сут, что связано с перераспределением нагрузок на других водозаборных участках, использующихся для водоснабжения г. Асбест. Динамические уровни на крупных водозаборах не достигали критических отметок и были на допустимых глубинах. Под вопросом остаётся ситуация на Полдневском водозаборе, где недропользователем за 2021 г. не представлены данные о положении динамических уровней. За предшествующий период 2019-2020 гг. здесь было зафиксировано превышение допустимого динамического уровня на 2,9 м. В 2021 г величина водоотбора на водозаборе была сопоставима с этим периодом, что не исключает его превышение и в отчётном году.

Наблюдения за уровнями подземных вод на флангах крупных депрессионных воронок, сформировавшихся за многолетний период эксплуатации месторождений, недропользователями не ведутся, т.к. это не вписано в условия выданных лицензий. Учитывая устойчивую работу наиболее крупных водозаборов, гидродинамическое состояние созданных ими депрессионных воронок (областей) можно оценить, как стабильное. Истощения запасов подземных вод на всех водозаборах не наблюдалось.

Качество подземных вод на большинстве эксплуатируемых водозаборов является стабильным и соответствует гидрогеологическим прогнозам, выполненным на стадии разведки и проектирования водозаборов.

По материалам недропользователей в учётном году из 1207 действующих питьевых водозаборов выделено около 61 % с природно-некондиционными водами. Качество воды

не удовлетворяет как по показателям природного, так и техногенного происхождения по 38 водозаборам (3 %) (Рис. 1.54).

Самыми распространенными показателями загрязнения, обнаруженными на питьевых водозаборах, являются азотные соединения (среди них геохимически наиболее устойчив нитрат-ион). В 2021 г. загрязнение азотными соединениями отмечено на 89 % объектов, из общего числа загрязненных водозаборов (38). Также встречаются единичные случаи превышения ПДК по хлоридам, нефтепродуктам и тяжёлым металлам (кадмию, никелю). Все эти превышения выявлены в пределах Уральской сложной гидрогеологической складчатой области, где водоносные зоны трещиноватости не защищены от факторов поверхностного загрязнения. В объёме суммарной добычи питьевых подземных вод такие объекты в среднем составляют менее 1 %.

Загрязнение подземных вод нитратами фиксируется ежегодно, в среднем на трёх десятках питьевых водозаборов. Среди них наиболее значимыми, с водоотбором более 0,5 тыс. м³/сут., являются водозабор «Зона Поздняя» в ГО Верхняя Пышма (1,4 ПДК), а также водозаборы Починовский в Новоуральском ГО (1,2 ПДК), Двуреченский (1,6) и п. Бисертъ (1,1 ПДК) в Сысертском ГО.

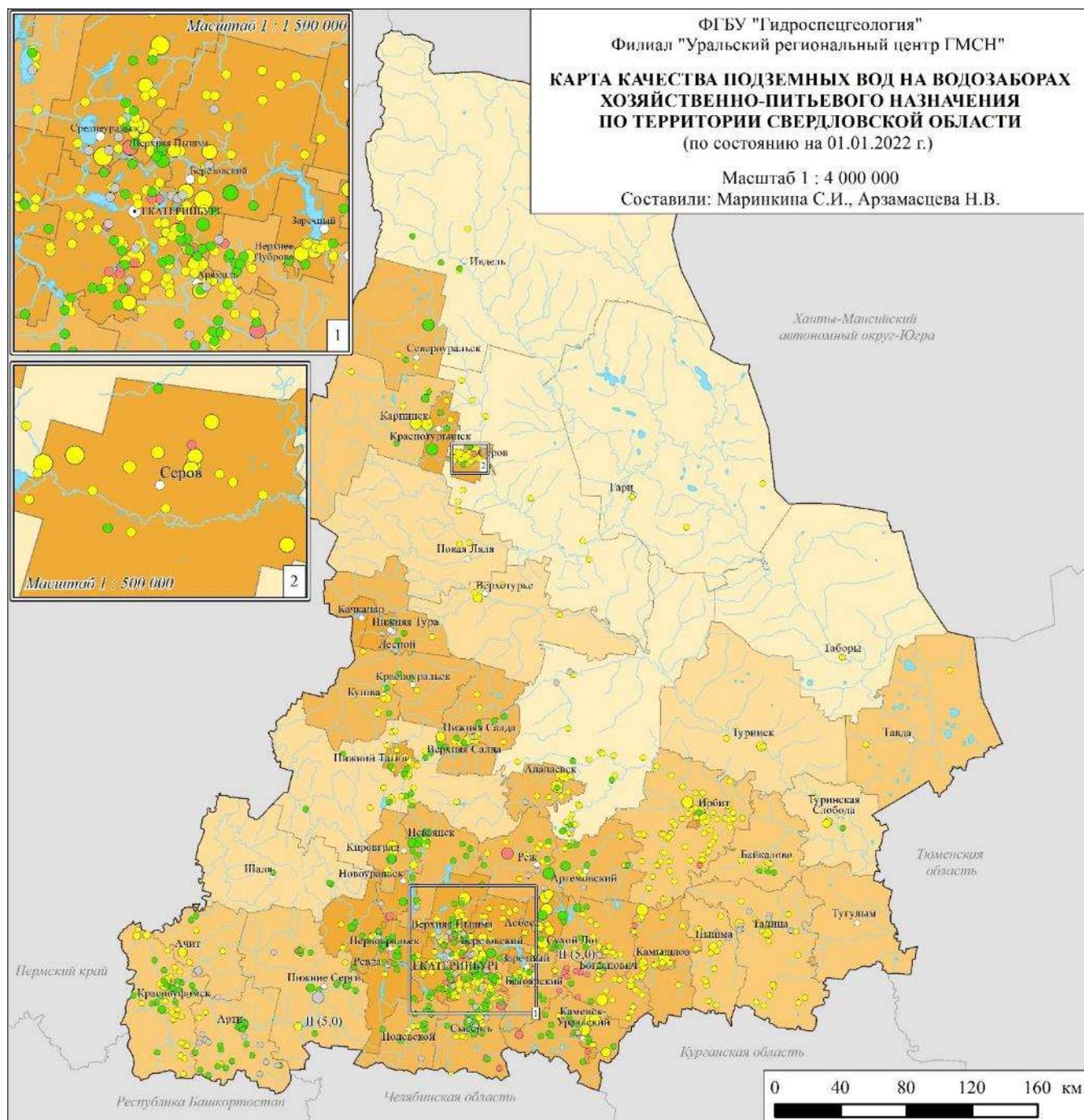
Следует отметить, что крупные водозаборы обеспечены станциями водоподготовки, где качество капируемых ими подземных вод доводится до питьевых стандартов. В основном это обезжелезивание, фильтрование и обеззараживание воды.

Радиационное состояние подземных вод, по показателям удельной суммарной α - и β -радиоактивности, на территории Свердловской области определяется природными геолого-гидрогеологическими условиями и тектоническими факторами в её горноскладчатой части (Уральская сложная гидрогеологическая складчатая область).

Практическое большинство недропользователей не включает в согласование с органами Роспотребнадзора «Программу производственного контроля качества подземных вод» определение этих естественных радионуклидов, что не исключает их обнаружение в капируемых подземных водах выше уровня ПДК, особенно по показателю α - радиоактивности. Исключение составляют водозаборы эксплуатирующиеся на МПВ (участках МПВ) с недавно переоценёнными запасами подземных вод, где их качество доизучалось по расширенному перечню показателей СанПиН 1.2.4.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», введенного с 01.03.2021 (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2) включая и радионуклиды.

Высокая вероятность их обнаружения в подземных водах связана с расположением водозаборов на площадях развития крупных гранитных и гранито - гнейсовых массивов горных пород, прорванных дайками, с развитой сетью тектонических нарушений различного порядка, в том числе и в зонах тектонических контактов разновозрастных пород. К таким территориям относятся: Сысертский ГО, Асбестовский ГО, Малышевский ГО, Белоярский ГО, МО город Алапаевск и МО Алапаевское.

В отдельных скважинах групповых водозаборов и ряде одиночных скважин отмечается повышенное содержание радона в подземных водах. Радоновые воды достаточно широко распространены на территории горноскладчатого Урала, в основном в пределах гранитных и гранито - гнейсовых массивов. В качестве примера можно привести радоновые минеральные воды Липовского типа, на базе которых работает Липовский санаторий. Следует отметить, что радон легко удаляется аэрацией воды.



Условные обозначения



Рис. 1.54. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Свердловской области

Районы интенсивного извлечения подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых.

Разработка месторождений твердых полезных ископаемых на территории Свердловской области продолжает оказывать активное влияние на гидродинамическое состояние подземной гидросферы.

Крупные депрессионные области и воронки, сформировавшиеся за многолетний период эксплуатации МТПИ, в 2021 г., по данным отчётов недропользователей, оставались, в целом, в стабильном гидродинамическом состоянии. Их размеры (в плане и глубине) незначительно изменяются в зависимости от увеличения глубины отработки карьеров и шахт, а также от водности конкретного года или наследия предшествующего.

Самой крупной депрессионной областью на территории Свердловской области продолжает оставаться депрессия, созданная эксплуатацией системы водоотлива на Северо-Уральском бокситовом руднике (СУБР). Промышленная разработка месторождения осуществляется с 1934 года. Отработка ведется подземным способом (шахтами) на трех месторождениях и одноименных шахтах: «Кальинская», «Ново-Кальинская» и «Черемуховская» на глубинах более 1000 м (Рис. 1.55). В период промышленного освоения месторождения был создан комплекс водозащитных гидротехнических и дренажных сооружений, который до сих пор позволяет вести подземную добычу боксита в условиях значительной обводнённости, закарстованности, тектонической нарушенности и водопроницаемости рудовмещающих пород.

За период промышленной эксплуатации месторождения реки, пересекающие карстовый массив (Вагран, Колонга, Калья, Черемушка, Сухая), взяты в каналы с железобетонной облицовкой общей протяжённостью 57 км.

Мониторинг за гидродинамическим режимом подземных вод ведётся гидрогеологической службой СУБРа по сети состоящей из 57 наблюдательных скважин, из них 40 расположено в пределах депрессионной области и 17 на её флангах. Суммарный объем водоотлива СУБРа в 2021 г. составил 110,5 млн. м³/год (в 2020 г. – 122,0 млн. м³/год), из них 68,1 млн. м³ откачано дренажными узлами скважин, остальной объем – шахтным водоотливом (42,3 млн. м³). Максимум водопритоков поступает к горным разработкам фланговой шахты «Черёмуховская» (15,2 млн. м³/год), минимум к горным выработкам шахты «Ново-Кальинская» (4,3 млн. м³/год). Структура водохозяйственного баланса СУБРа в 2021 году не изменилась: 60 % поступающих в горные выработки водопритоков откачивается дренажными скважинами (узлами) и 40 % шахтами. Водопритоки в горные выработки тесно связаны с гидрометеорологическими факторами, в первую очередь с атмосферными осадками, определяющими условия питания подземных вод в палеозойской карстовой зоне в пределах созданной депрессионной области.

Общая величина водоотлива в 2021 г. (302,674 тыс. м³/сут) существенно снизилась, в сравнении с 2020 г., на 30,8 тыс. м³/сут, что связано с маловодным годом. По данным недропользователя 2021 год стал третьим с 2019 года последовательным маловодным периодом, характеризующийся низкими объёмами паводка в периоды весеннего половодья и практическим отсутствием осадков в летне-осенний период на всей площади созданной депрессионной области.

Глубина водопонижения на месторождениях дренажными узлами в 2021 году составила (от поверхности): на площадке Северо-Восточного дренажного узла (СВДУ) – 235,0 м, Южного дренажного узла (ЮДУ) – 197,1 м. Среднегодовые уровни подземных вод

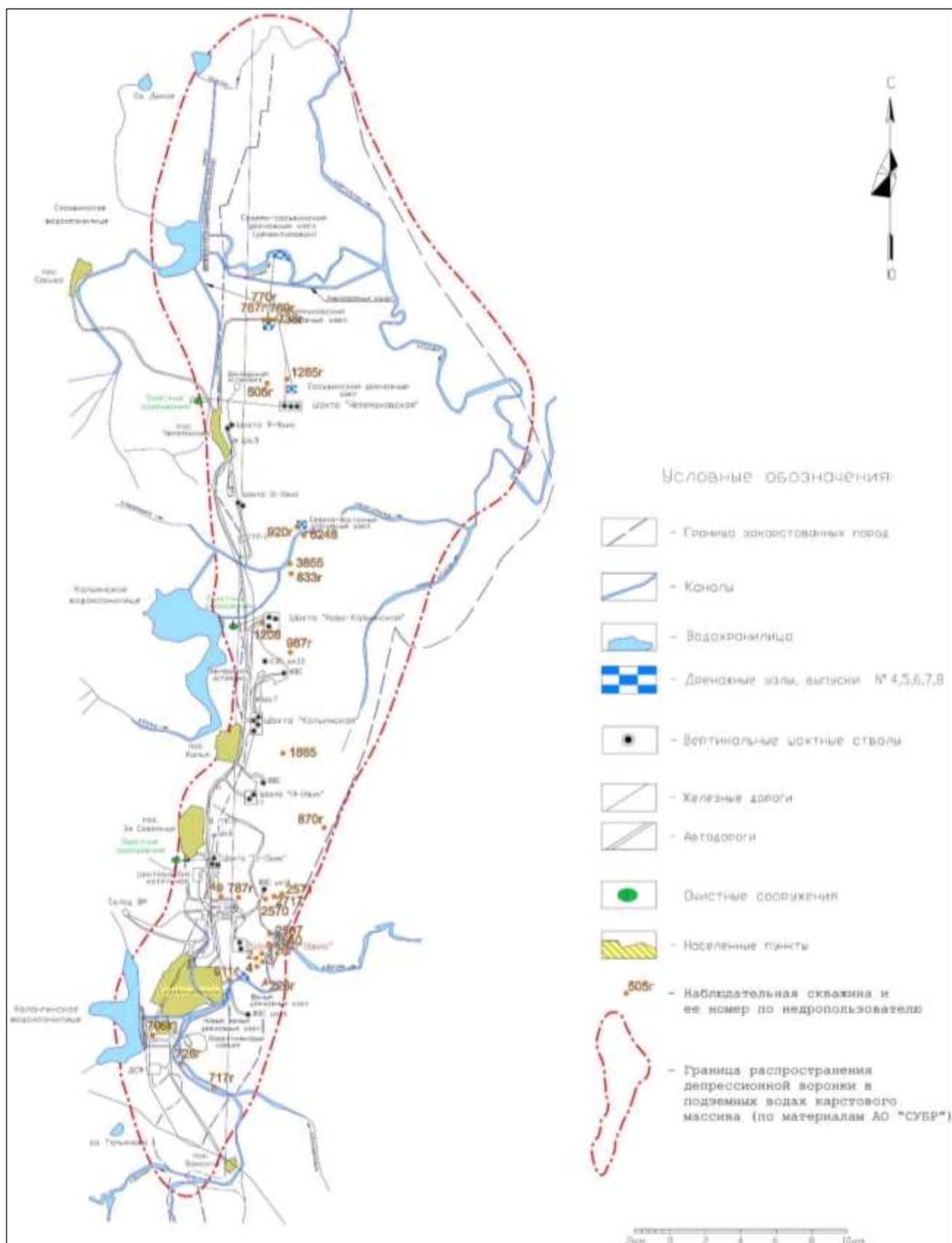


Рис. 1.55. Схема расположения объектов СУБРа

составили (в абсолютных отметках): в южной части месторождения Красная Шапочка (ЮДУ) – 20,8 м абс.; в северной части Ново-Кальинского месторождения (СВДУ) – 39,6 м абс.; в северной части Черёмуховского месторождения (СДУ) – 4,9 м абс. В сравнении с 2020 г., в 2021 году 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. Динамика водоотлива и положение уровней подземных вод в наблюдательных скважинах СУБРа за период 2004-2021 гг представлены на рисунке 1.56.

Созданная депрессионная область имеет устойчивую меридиональную направленность протяжённостью порядка 70 км: от р. Вагран на юге до р. Сосьва на севере, площадью около 170 км². Глубина водопонижения составляет: в южной части – 197,1 м, в центральной – 235,0 м. Уровни подземных вод в северной и северо-восточной части депрессии (Черёмуховское месторождение) находятся на отметках + 147+150 м. абс.

ОАО «Сафьяновская Медь» продолжает разработку Сафьяновского месторождения медно-колчеданных руд открытым и подземным способом. Мониторинг геологической среды на месторождении проводится недропользователем с 1996 г. Объектами изучения являются, в том числе, и подземные воды в области активного воздействия деятельности Сафьяновского рудника. Схема наблюдательной сети приведена на рисунке 1.57.

Глубина карьера на 01.01.2021 г. составляла 287,2 м. Данные о состоянии депрессионной воронки (по площади) и глубины залегания уровней подземных вод по наблюдательной сети скважин отсутствуют. Среднегодовая производительность карьерного водоотлива в 2021 году составила 445,1 м³/сут. (в 2020 г. - 836,4 м³/сут), шахтного – 503,4 м³/сут. (в 2020 г. - 844,3 м³/сут.). Суммарный водоотлив с рудника составил 948,5 м³/сут. (в 2020 г. - 1680,7 м³/сут.). Снижение суммарной величины рудничного водоотлива в отчётном году, в сравнении с 2020 г, связана с маловодностью 2021 г (обеспеченность по осадкам составила 75%, по ближайшей м/с г. Алапаевска).

Районы ликвидации объектов разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых.

Отработанные и поставленные на «мокрую консервацию» месторождения твёрдых полезных ископаемых (карьеры, шахты) оказывают значимое влияние на гидродинамическое и гидрохимическое состояние подземной гидросферы на прилегающих к ним территориях. Крупные депрессионные области и воронки, сформировавшиеся за многолетний период их эксплуатации, начинают уменьшаться в размерах как по площади, так и по глубине, с последующим выходом к естественному залеганию уровней подземных вод. В результате этого подтапливаются прилегающие территории с существующей жилой и промышленной застройкой, активизируются негативные экзогенные геологические процессы (оползни, эрозия береговой линии бортовых частей карьеров).

Одним из наиболее крупных отработанных объектов является *Богословское бурогольное месторождение*, расположенное на севере области, в западной окраинной части г. Карпинска. Добычные работы на бурогольном месторождении (разрез «Южный») были прекращены в 2000 г., а карьерный водоотлив – в 2001 г. В период 2001-2016 гг. происходил процесс затопления карьерного водоёма подземными и снеготалыми водами и к концу лета 2016 г. отметка воды в нём вышла на естественный уровень. Угроза подтопления территории г. Карпинска, расположенного на восточном борту карьера, отсутствует. Гидрохимическая обстановка на водозаборном участке СВДУ (бывший дренажный узел), расположенном на северо-восточном борту карьера и эксплуатируемым

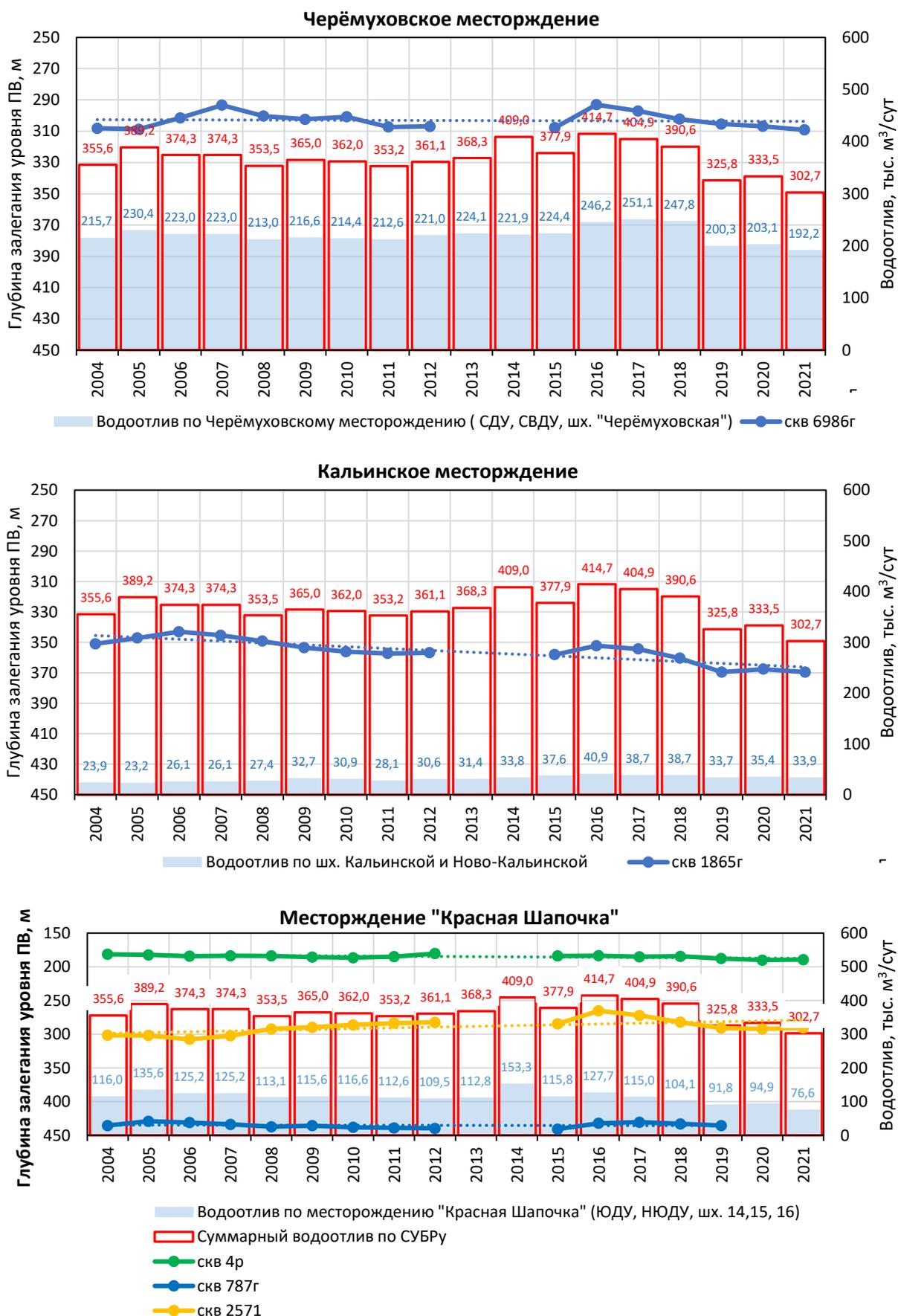
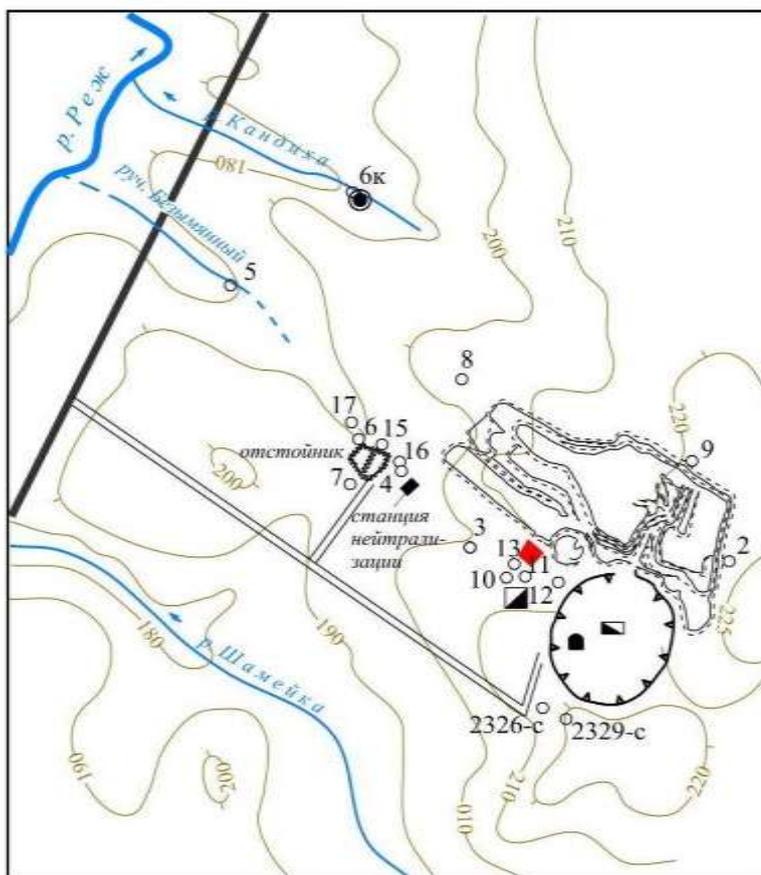


Рис. 1.56. Комплексные графики среднегодовых величин водоотлива и положения уровней подземных вод в наблюдательных скважинах Северо-Уральского бокситового рудника (СУБР) за период 2004-2021 гг



Условные обозначения:

- | | |
|--|---|
| | Наблюдательная гидрогеологическая скважина и её номер |
| | Контур Сафьяновского карьера |
| | Отвалы пород |
| | Водоотливной зумпф |
| | Шахта "Вентиляционная" |
| | Портал закладочного горизонта |
| | Контур рекультивированной площадки кучного выщелачивания золота |
| | Водозабор Верхне-Кондихинского МППВ |
| | Изолиния рельефа |
| | Дороги с асфальтовым покрытием |
| | Дороги с твёрдым покрытием (грейдер) |

Рис. 1.57. Схема расположения техногенных объектов на Сафьяновском медно-колчеданном руднике

для централизованного ХПВ города, изменений не претерпела. Качество каптируемых подземных вод, по контролируемому недропользователем перечню показателей, соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

Проводимый ранее специалистами Уральского филиала ВНИМИ (г. Екатеринбург) геомеханический мониторинг за устойчивостью юго-восточного борта карьера (территория промышленной зоны) прекращён в 2021 г. из-за отсутствия подвижек грунтов и стабилизации ситуации.

Другим, аналогичным отработанным объектом, является *карьер Волчанского бурого угольного месторождения*, расположенный в 12 км к северо-востоку от г. Карпинска. С конца 2016 года все работы по добыче угля были прекращены в связи с его нерентабельностью, и он был поставлен на «мокрую» консервацию. В настоящее время продолжается процесс его естественного затопления. Проект на ликвидацию карьера не разработан, мониторинговые наблюдения за подъёмом карьерных вод и устойчивости бортов не ведутся.

В настоящее время продолжается процесс затопления бывшего *Серовского никелевого рудника*, обрабатываемого карьерным способом в 9 км к северу от г. Серова. Добычные работы на руднике были прекращены в 2017 году в связи его нерентабельностью, с одновременным прекращением водоотлива. Проект на ликвидацию карьера также не разработан, мониторинговые наблюдения за подъёмом карьерных вод и устойчивостью бортов не ведутся.

Районы интенсивного воздействия техногенных объектов промышленных и городских агломераций.

Наблюдения за состоянием подземных вод в нарушенных условиях проводятся на пунктах ГОНС в пределах урбанизированной территории Екатеринбургского СНО. Основными факторами воздействия на гидродинамическое и гидрохимическое состояние подземной гидросферы в крупной городской агломерации являются: большое количество эксплуатируемых водозаборов и одиночных скважин (преимущественно для цели ПТВ); дренажи различного типа и назначения, в том числе и в пределах заглубленных частей зданий и сооружений; разветвлённая сеть подземных водонесущих коммуникаций.

Кроме этих вышеуказанных факторов техногенного воздействия, наиболее значимое влияние на гидродинамический режим подземных вод продолжает оказывать работа дренажной водопонижительной системы вдоль всей линии эксплуатируемого участка Екатеринбургского метрополитена, обеспечивающих его безопасную эксплуатацию. Под воздействием такого защитного дренажа сформировалась линейно вытянутая депрессионная область субмеридиональной направленности (Рис. 1.58).

Суммарная производительность всей водопонижительной системы метрополитена в 2021 г. составила 9,08 тыс. м³сут (в 2020 г. – 10,87 тыс. м³сут). Дренажная система продолжает работать как единый крупный водозабор линейного типа, состоящий из отдельных водозаборных участков, с сформировавшейся единой депрессионной областью, выходящей за пределы земельного и горного отвода метрополитена. С начала работы водопонижительных узлов метрополитена (1982 г.), уровень снижен, от его естественного положения на участках станций мелкого заложения, до 15 м, на участках станций глубокого заложения – до 40-50 м.

Нарушенный гидродинамический режим подземных вод, наблюдаемый по меридиональному профилю опорных скважин ГОНС, определяется, в первую очередь, особенностями режима эксплуатации водопонижительной системы метрополитена и характеризуется максимальными значениями положений уровней подземных вод от 9,5 до 24,9 м (скв. №

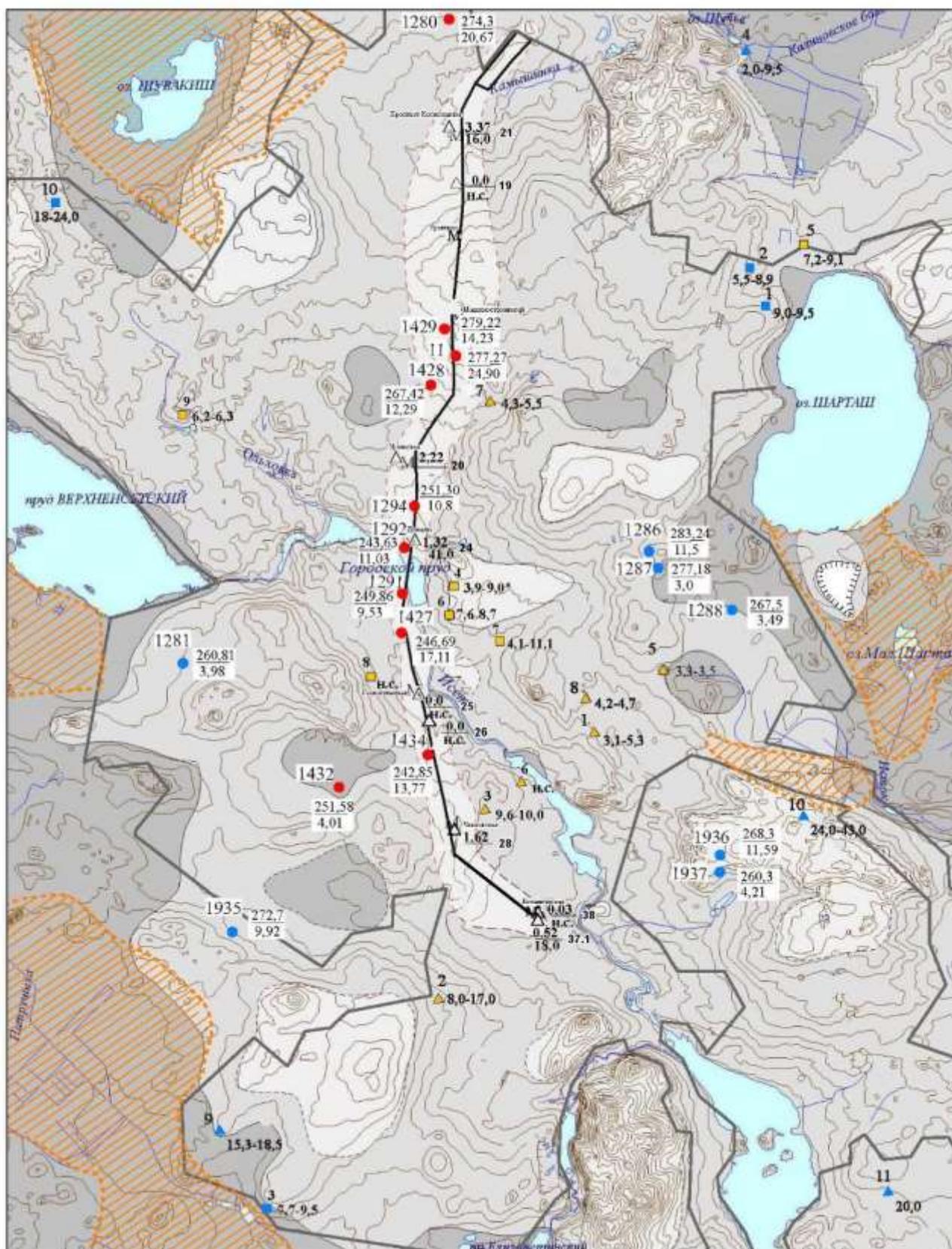
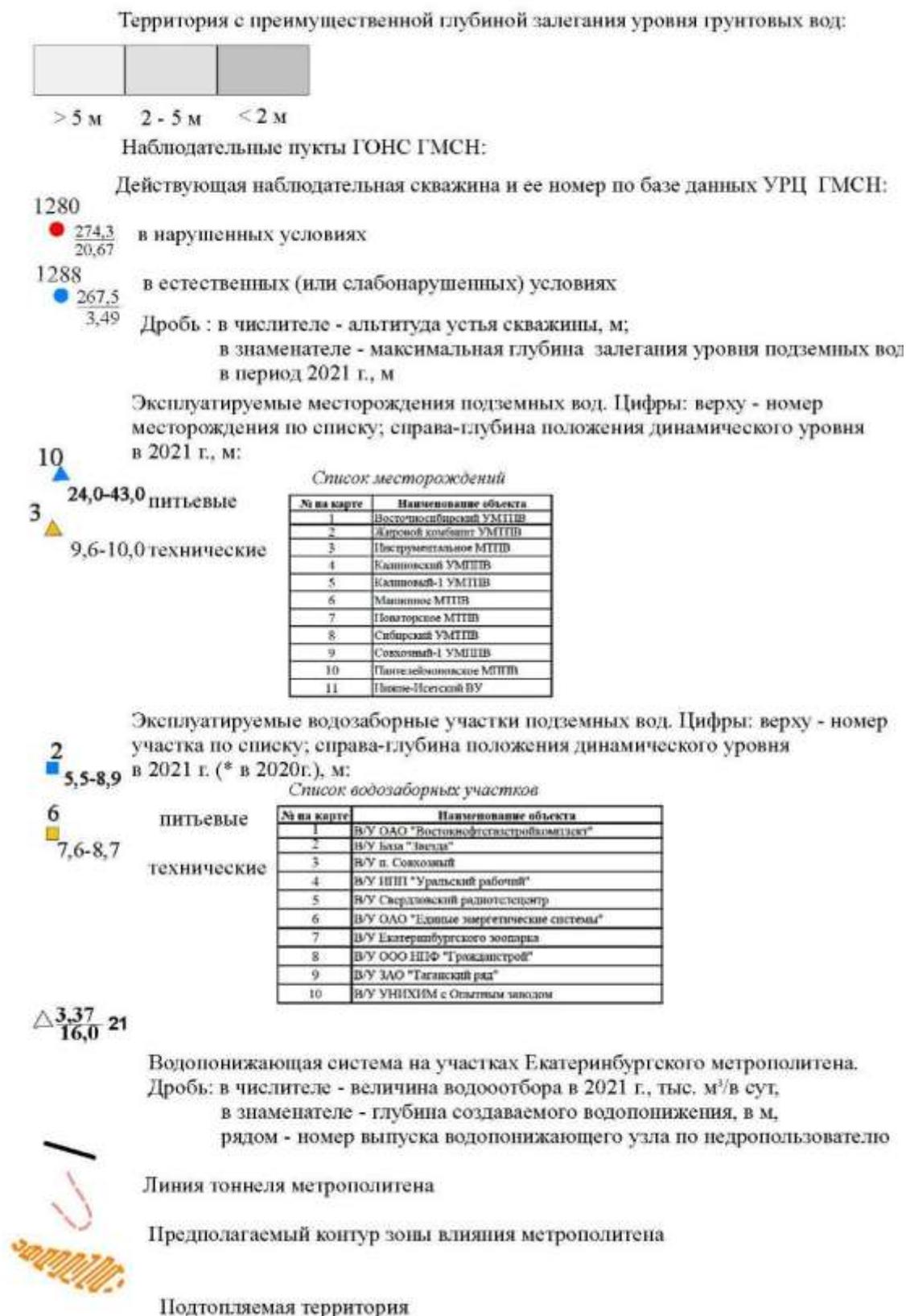


Рис. 1.58. Схема размещения пунктов ГОНС и объектов техногенной нагрузки на Екатеринбургском СНО.

К рис. 1.58. Условные обозначения



1434, 11). Внутригодовая амплитуда колебаний уровней варьировала от 1,4 м (скв. № 1434) до 8,0 м (скв. № 1292). Максимальные положения динамических уровней в центрах дренажных узлов были зафиксированы на глубинах от 16-18 м (ст. «Проспект Космонавтов» - ст. «Ботаническая») до 41,0 м (ст. «Динамо»).

В 2021 году схема эксплуатации водопонижительной системы не претерпела каких-либо значимых изменений в сравнении с 2020 г, произошло лишь незначительное перераспределение нагрузок на отдельных дренажных узлах.

Гидрохимическая ситуация в подземной гидросфере городской агломерации (на участках техногенной нагрузки) в 2021 году также не претерпела существенных изменений (трансформаций) в химическом составе. Подземные воды характеризуются, преимущественно, хлоридно-гидрокарбонатным магниево-кальциевым составом с минерализацией от 0,3-0,4 г/л до 1,4 г/л (Елизаветинский участок). Выявленные в предшествующие годы уровни изменений концентраций макро и микрокомпонентного состава (тренды) сохранились и в 2021 году, в т.ч. и с превышением ПДК по отдельным показателям природного генезиса по СанПиН 1.2.3685-21 (железо общее). Исключение составляет резкий рост хлоридов в скважине № 1432 – с 43 до 222 мг/дм³. Динамика изменения основных показателей макрокомпонентного состава за многолетний период по реперной скважине № 1432 представлена на рис. 1.59.

Остальные изученные микрокомпоненты (свинец, медь, никель, кадмий и ртуть), а также содержание нефтепродуктов показали, что их выявленные концентрации существенно ниже установленных нормативов по СанПиН 1.2.3685-21. Подземные воды в скважине № 1288, опробованные на радиологические показатели (удельная суммарная альфа и бета – активность, радон-222), не выявили превышений установленных нормативов регламентируемых уровней безопасности.

Температурный режим подземных вод на территории г. Екатеринбурга (в техногенно-нагруженных условиях) изменялся в диапазоне от 5,7-7,7 до 12,5-14,7 °С, что свидетельствует о наличии локальных участков теплового загрязнения в подземной гидросфере городской агломерации.

Согласно отчёту недропользователя, в 2021 году на водозаборном участке «Зона Поздняя» (г. В-Пышма) в очередной раз отмечены превышения ПДК по нитратам, максимальные концентрации которых составили: в скважине № 45070 – 61,6 мг/дм³ (24.11.2021 г.), в скважине № 45084 – 56,7 мг/дм³ (24.02.2021 г.) и в скважине № 45079 – 60,3 мг/дм³ (25.08.2021 г.).

Водозаборный участок находится в пределах г. Верхняя Пышма, города-спутника Екатеринбурга. Спецификой участка, в гидродинамическом плане, является его расположение на северном фланге депрессионной воронки созданной работой водоотливов из стволов шахт «Новая» и «Ново-Ключевская» ликвидированного Пышминско-Ключевского медно-кобальтового рудника (Рис. 1.60). Цель шахтного водоотлива - предотвращение подтопления пониженных участков в г. Верхняя Пышма и сохранения качества воды на рассматриваемом водозаборе, с поддержанием динамического уровня на глубине 95-115 м в шахте «Новая».

Водозаборный участок состоит из трех эксплуатационных скважин: скважины №№ 45070(1), 45079(2) – эксплуатационные, скважина № 45084(3) – резервная. Все скважины расположены в здании насосной станции 1 и 2-го подъема. Глубины скважин - 210-215 м, забоем они вскрывают горную выработку горизонта 210 м отработанного рудника, поля ликвидированного рудника

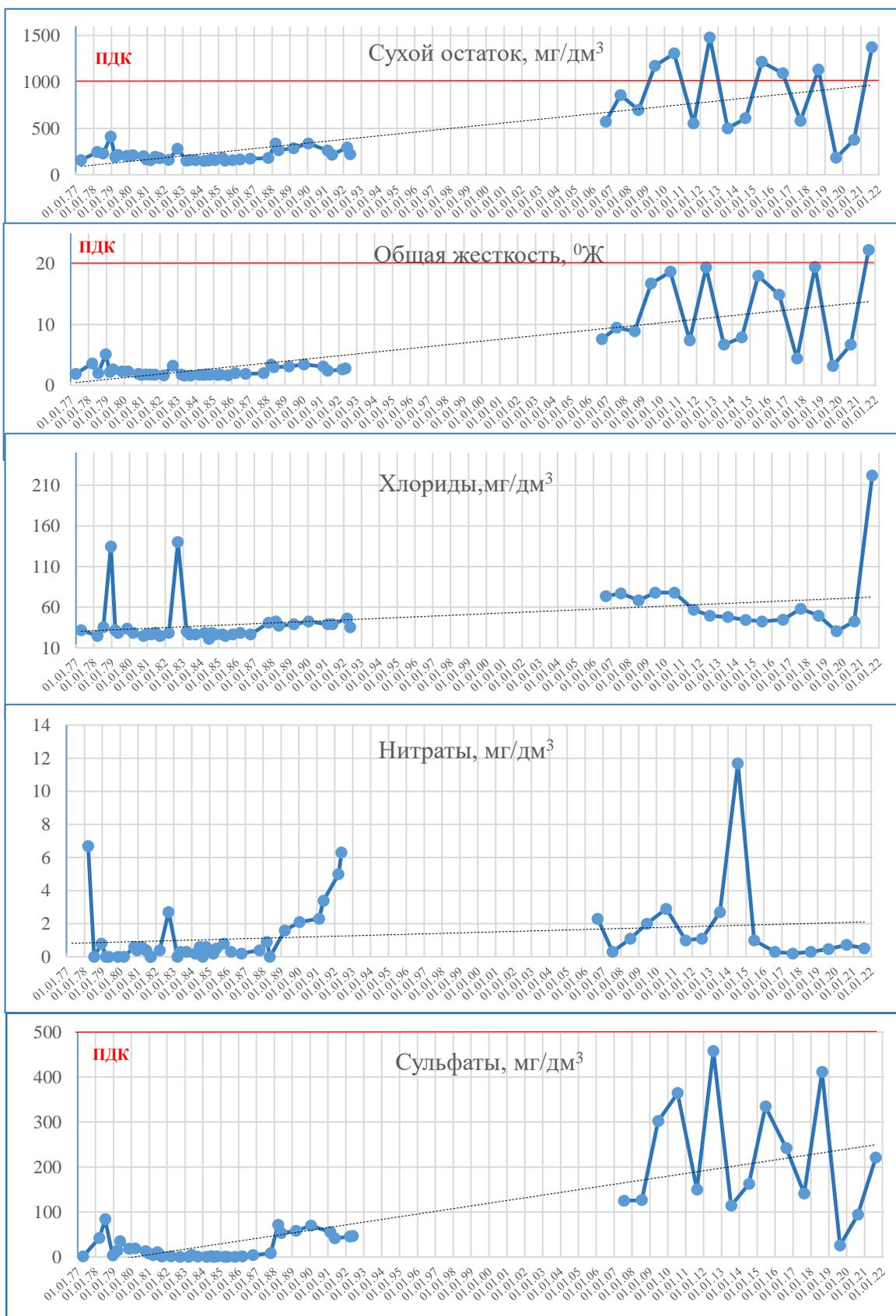
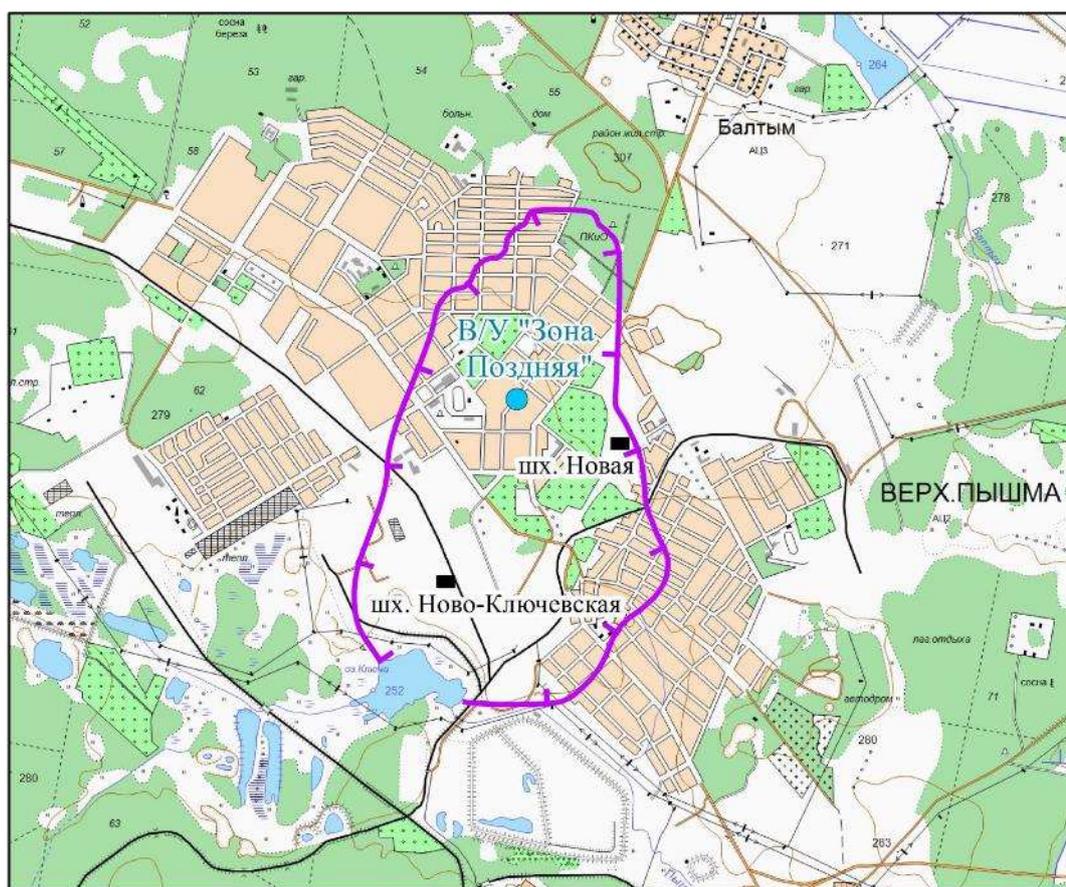


Рис. 1.59. Графики изменения макрокомпонентного состава подземных вод в скважине № 1432 Екатеринбургского СНО за 1977-2021 гг. (селитебная зона)



Масштаб 1 : 50 000

Условные обозначения

- В/У "Зона Поздняя"
- ⬮ Контур депрессионной воронки шахтного водоотлива

Рис. 1.60. Схема расположения водозабора «Зона Поздняя» в г. Верхняя Пышма

Анализ изменения основных макропоказателей капируемых подземных вод за имеющийся ряд наблюдений 2002-2021 гг. (рис. 1.61) показывает, что за этот период выявлены и подтверждены тренды роста величины сухого остатка (от 240 до 578 мг/дм³), сульфатов (от 16 до 106 мг/дм³) и нитратов (от 17 до 94 мг/дм³). По величине общей жёсткости тренд не выявлен. С 2010 г произошла стабилизация концентрации по нитратам (50-60 мг/дм³), а с 2014 г. – по сульфатам (75-85 мг/дм³) и сухому остатку (450-550 мг/дм³).

В настоящее время (период) водозабор продолжает эксплуатироваться в устойчивом гидродинамическом и гидрохимическом режиме и при сохранении техногенной нагрузки на подземную гидросферу в области его питания, а также поддержания динамических уровней на участке водозабора выше отметок на участках дренажа из стволов шахт «Новая» и «Ново-Ключевская», качество капируемых подземных вод не должно ухудшаться. Недропользователь (МУП «Водоканал» ГО «Верхняя Пышма») планирует в среднесрочной перспективе реализовать схему водоподготовки на водозаборе до питьевых стандартов по нитратам и общей жёсткости за счёт смешивания исходной воды с другим кондиционным источником воды, в пропорции необходимой для соответствия её требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

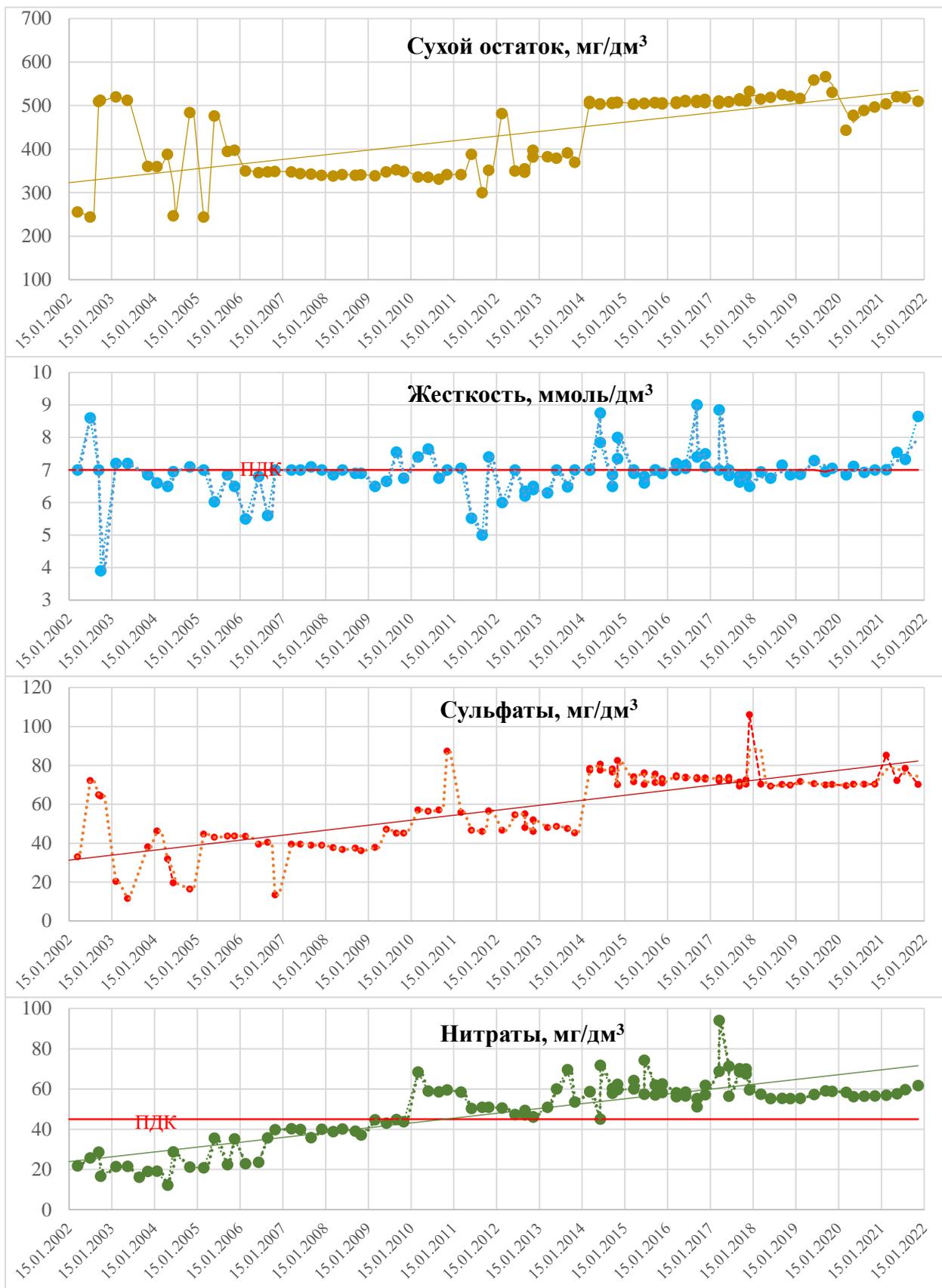


Рис. 1.61 Графики изменения показателей макро-химического состава подземных вод в скважине № 45070 водозабора «Зона Поздняя» за 2002-2021 гг

Источником потенциального загрязнения подземной гидросферы на Усть-Выйском МПВ (забалансовые запасы) в нарушенных гидродинамических условиях являются загрязнённые (в той или иной степени) воды р. Выя, в первую очередь соединениями нитратной группы. Основными источниками их загрязнения являются: инфильтрация воды из шламохранилища и отвалы Гусевогорского месторождения, продуцирующих подотвальные воды с их субаквальной разгрузкой в р. Выя. Все эти техногенные объекты расположены в площади водосбора р. Выя и её притоков (рис. 1.62).

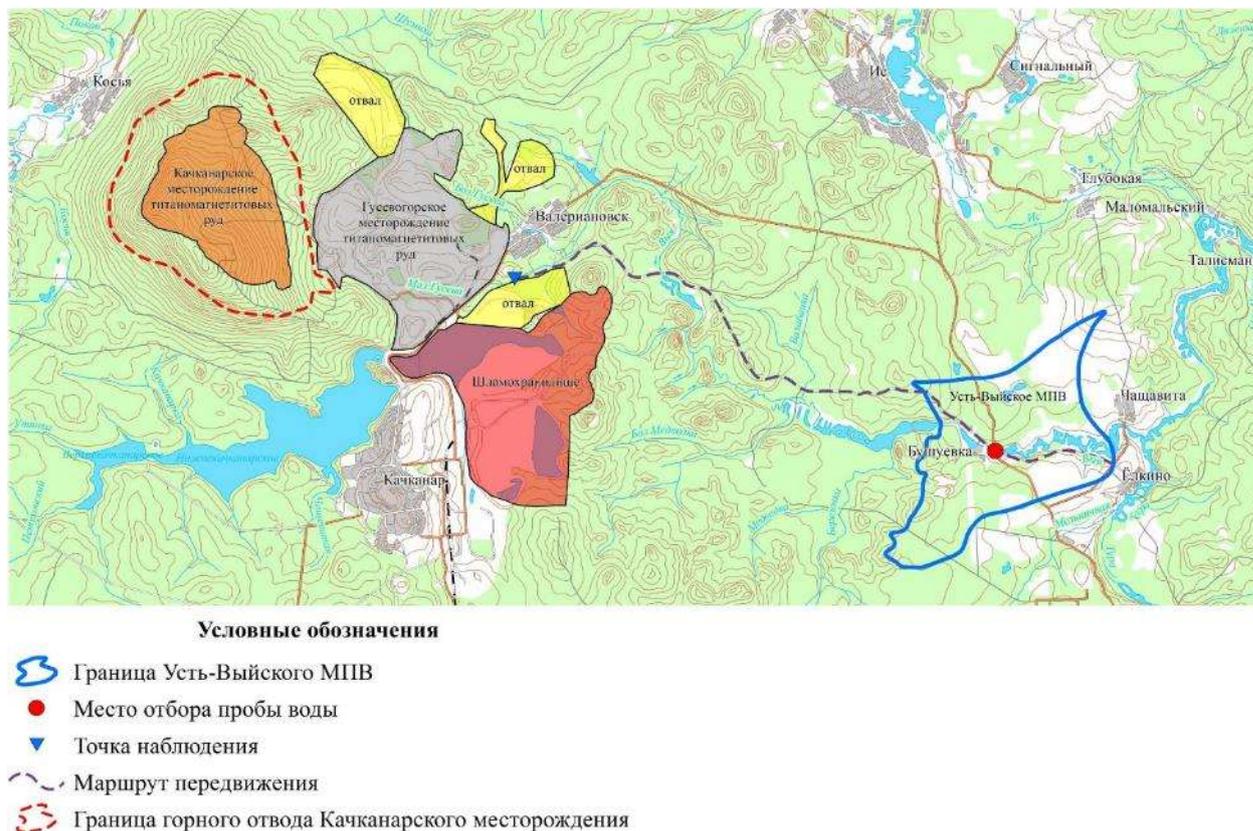


Рис. 1.62. План-схема обследования Усть-Выйского МПВ Свердловской области. Масштаб 1 : 150 000

Учитывая продолжающийся рост добычи железо-ванадиевых руд на Гусевогорском месторождении и предстоящего освоения собственно Качканарского месторождения, совокупность которых предопределяет дальнейшее увеличение техногенной нагрузки в бассейне р. Выя, основания для перевода забалансовых запасов Усть-Выйского МПВ в балансовые остаются под вопросом. В свое время (2007 г), основанием для отнесения разведанных запасов Усть-Выйского МПВ к забалансовым, в количестве 12,5 тыс. м³/сут, был неблагоприятный экспертный прогноз содержания нитратов в подземной воде в связи с техногенным загрязнением воды в р. Выя, являющейся одним из источников формирования запасов (протокол ТКЗ Уралнедра от 24.09.2007 г. за № 57). На период его разведки (2002-2007 гг) концентрации нитратов в речных водах изменялась от 14-45 мг/дм³ в паводковые периоды и до 50-90 мг/дм³ в остальные периоды года, с пиковыми значениями до 120 мг/дм³. При проведении продолжительной (4 месяца) групповой откачки из разведочно-эксплуатационных скважин с проектным дебитом (12,5 тыс. м³/сут), концентрация нитратов

в подземных водах не превышала 3,0-4,5 мг/дм³. По мнению экспертов ТКЗ и ГКЗ, гидрогеохимическая ситуация в подземной гидросфере участка в процессе его эксплуатации может ухудшиться и из-за ранее проведенных в долине р. Выя дренажных работ на золото и платину, с переработкой аллювиальных отложений на полную мощность, что ухудшает защищенность нижезалегающей палеозойской водоносной карстовой зоны.

Для оценка современной гидрохимической обстановки в бассейне р. Выя и ее изменение, в сравнении с предшествующим обследованием в 2016 г, в 2021 году было проведено гидрогеологическое обследование Усть-Выйского МПВ с отбором пробы воды из р. Выя и обследование участка её выхода из под отвалов Гусевогорского месторождения .

По результатам обследования установлено, что концентрации нитратов в р. Выя (д. Бушуевка) в створе Усть-Выйского МПВ составила 38,2 мг/дм³, что свидетельствует о снижении загрязнения р. Выя в сравнении с результатами ранее проведенного обследования в 2016 г. (60 мг/дм³). Тем не менее, выявленная концентрация нитратов говорит о том, что превышение фоновых концентраций (1-3 мг/дм³) довольно существенное и свидетельствует о наличии постоянного источника техногенной нагрузки на воды р. Выя в пределах её водосборной площади. Содержания других изученных макро и микрокомпонентов (сухой остаток, окисляемость перманганатная, жесткость общая, рН, ионы хлора, сульфаты, магний, натрий, калий, железо общее, кремний, аммиак, титан, хром, никель, кобальт) не выявили их превышений по СанПиН 1.2.3685-21.

Рекомендуется продолжение мониторинговых наблюдений за гидрохимической обстановкой в техногенной нагруженной части бассейна р. Выя и в пределах Усть-Выйского МПВ.

1.4.3. Тюменская область

Тюменская область расположена на юго-западе Западно-Сибирской равнины. Площадь субъекта РФ составляет около 161,8 тыс. км². В настоящее время на большей части территории области для питьевого водоснабжения и технологического обеспечения водой объектов используются, в основном, пресные и весьма слабосоленоватые подземные воды (в крайних южных засушливых районах области) зоны свободного водообмена верхнего (кайнозойского) гидрогеологического этажа. Питьевые и технические подземные воды приурочены, в основном, к рюпель-серравальскому водоносному горизонту. Данный водоносный горизонт является наиболее защищенным от поверхностного загрязнения, имеет качественный состав, по преобладающему числу показателей удовлетворяющий требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

По состоянию на 01.01.2022 г. суммарные балансовые запасы питьевых и технических ПВ рюпель-серравальского и плейстоцен-голоценового полигенетического ВГ Иртыш-Обского АБ составляют 980,097 тыс. м³/сут, в т.ч. по промышленным категориям А+В – 770,079 тыс. м³/сут. За отчетный 2021 год количество запасов питьевых и технических ПВ увеличилось на 18,529 тыс. м³/сут.

В эксплуатации находилось 564 месторождения (участка месторождения) подземных вод. Суммарная добыча подземных вод в 2021 году составила 140,464 тыс. м³/сут. Из подземных и поверхностных водоисточников в отчетном году для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения использовано 260,573 тыс. м³/сут. Доля использования подземных вод составила 43 % (112,985 тыс. м³/сут).

На территории Тюменской области на 01.01.2022 г. утверждены запасы технических подземных вод (соленые и рассолы) по 23 месторождениям (участкам) подземных вод, их общие запасы составляют 91,216 тыс. м³/сут. В 2021 году суммарная величина добычи технических (соленые, рассолы) подземных вод составила 24,533 тыс. м³/сут.

Подземные воды Тюменской области природно-некондиционные по цветности, мутности, окисляемости, железу и марганцу, с превышением нормативных значений в десятки, а иногда и в сотни раз. Этот факт объясняется естественными факторами, отражающими климатические и гидрогеологические особенности территории: избыточной увлажненностью, равнинным рельефом, слабой дренированностью, заболоченностью местности, что приводит к окислению органических веществ, уменьшению концентраций кислорода в подземных водах, развитию в них анаэробных бактерий, снижению окислительно-восстановительного потенциала и, как следствие, к высоким концентрациям в подземных водах общего железа и марганца.

В целом, как и в прошлые годы, в подземных водах в естественных условиях зафиксированы повышенные концентрации общего железа, марганца, аммония, кремния, бария, бора, брома, свинца и др.

В течение 2021 г. на территории Тюменской области на пунктах ГОНС были продолжены работы по изучению *естественного режима* плейстоцен-голоценового полигенетического и рюпель-серравальского водоносных горизонтов, являющихся источниками питьевого водоснабжения населения области.

По данным наблюдений на пунктах ГОНС, расположенных на участке с естественным режимом ПВ, среднегодовой УПВ в наблюдаемых ВГ, по сравнению с 2020 г. был ниже: в плейстоцен-голоценовом полигенетическом горизонте на 0,68 м при средней глубине залегания от 1,49 м до 10,98 м, в рюпель-серравальском – на 0,74 м при средней глубине залегания от 0,42 м до 10,88 м.

Уровни подземных вод в 2021 г. в наблюдательных скважинах ГОНС Октябрьского СНО снизились до среднегодовых значений в плейстоцен-голоценовом полигенетическом и рюпель-серравальском горизонте на 0,66 м (Рис. 1.65).

В целом, на территории Тюменской области в рюпель-серравальском и плейстоцен-голоценовом водоносном горизонте уровни в слабонарушенных условиях в 2021 г. были ниже значений 2020 г. в среднем на 0,62 м при максимальных глубинах залегания от 0,92 м до 8,76 м.

Наблюдения за режимом уровня подземных вод *в районах интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности* выполняются недропользователями.

В 2021 году гидродинамическое состояние подземных вод изучалось на 4 крупных централизованных водозаборах Тавдинского и Велижанского месторождений питьевых подземных вод, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения областного центра.

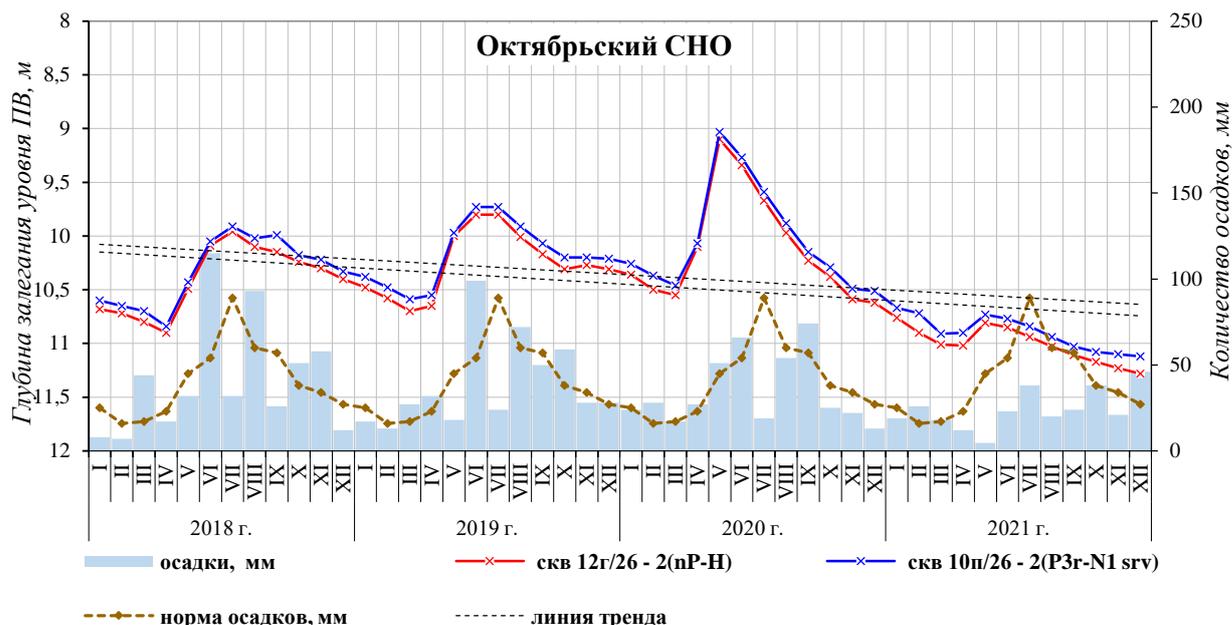


Рис. 1.64. Графики колебания уровня подземных вод по скважинам естественного режима Октябрьского СНО

Вышеуказанные объекты добычи подземных вод расположены в пределах Иртыш-Обского АБ (гидрогеологической структуры II порядка) кайнозойского гидрогеологического этажа (Kz), включающего плейстоцен-голоценовый полигенетический ($nP-H$) и рюпель-серравальский ($P_{3r-N1srv}$) водоносные горизонты.

Недропользователем водозаборных участков является ООО «Тюмень Водоканал». Суммарный водоотбор в 2021 г., при общей величине утвержденных запасов на Велижанском и Тавдинском месторождениях – 147,3 тыс. м³/сут, составил 72,94 тыс. м³/сут или 50 % от величины утвержденных запасов.

В целом, в 2021 г. на Велижанской группе водозаборов суммарный водоотбор по сравнению с 2020 г. увеличился на 3,17 тыс. м³/сут и составил 41,21 тыс. м³/сут. На Тавдинском водозаборе произошло более существенное увеличение объемов добычи: по сравнению с 2020 г., водоотбор увеличился на 10,5 тыс. м³/сут и составил 31,73 тыс. м³/сут.

В зоне *активного возмущения на водозаборах Велижанского месторождения* по отношению к 2020 году отмечалось как понижение, так и повышение уровня подземных вод (УПВ). На Западнокарагандинском водозаборе, не смотря на увеличение объема добычи подземных вод на 1,06 тыс. м³/сут, по всем наблюдательным скважинам по сравнению с предыдущим годом фиксировалось повышение уровня, величина которого в среднем составила 1,7 м. На Северокарагандинском водозаборе в наблюдательных скважинах также зафиксировано только понижение уровня, среднее значение которого составило 1,71 м. На Восточнокарагандинском водозаборе, где объем добычи подземных вод увеличился на 1,11 тыс. м³/сут, фиксировалось в основном понижение уровня в наблюдательных скважинах, величина которого в среднем водозабору составила 0,65 м.

В зоне *влияния Велижанской группы* колебания УПВ происходили в интервале глубин 5,15 – 17,47 м. Максимальное положение УПВ было зафиксировано в весенний период, минимальное – в осенне-зимний период. Амплитуда колебаний уровня в течение года варьировала от 1,67 до 2,25 м и составила в среднем 1,95 м. Среднегодовые значения уровня по скважинам соответствовали глубинам от 5,88 до 16,26 м. В рассматриваемой зоне в 2021

году в основном наблюдалось понижение уровня относительно предыдущего года на 0,09-1,19 м, повышение отмечено в одной скважине № 10н на 0,05 м.

Графики колебаний УПВ в 2021 году свидетельствуют о том, что на характер их изменения наибольшее влияние оказывал водоотбор, естественные климатические факторы повлияли в меньшей степени (Рис. 1.64).

Как и в предыдущие годы, в пределах Велижанской группы водозаборов в зоне активного возмущения довольно четко картируется воронка депрессии, охватывающая зону активного возмущения всех трех водозаборов. По сравнению с 2020 годом размеры локальных воронок депрессии на 01.01.2022 г. на водозаборах остались практически неизменными.

В продуктивном водоносном горизонте на **Тавдинском водозаборе в зоне активного возмущения** по данным наблюдений 2021 года в наблюдательных скважинах отмечалось понижение УПВ на 0,96-6,71 м, и только в одной повышению на 1,04 м.

Среднегодовые значения уровней варьировали от 8,51 (скв. 9а) до 24,93 м (скв. 16а) и в среднем по водозабору составили 15,13 м (против 17,64 м в 2017 году, 16,71 м в 2018 году, 15,13 м в 2019 году, 12,68 м в 2020 году), то есть УПВ в отчетном году находились ниже прошлогодних в среднем на 2,45 м. Срезки уровней от начала эксплуатации водозабора изменялись от -15,87 до 8,58 м и в среднем составили -1,46 м, то есть в наблюдательных скважинах зоны активного возмущения уровень подземных вод выше чем до начала эксплуатации. В течение года изменения уровней проходили хаотично.

По уровням разных скважин наиболее близкое (максимальное) к поверхности земли положение УПВ отмечалось в начале и середине года, что связано меньшим в эти периоды водоотбором на Тавдинском месторождении. Минимальное положение УПВ фиксировалось в осенне-зимний период, что в свою очередь связано с увеличением водоотбора на водозаборе. Общая тенденция к снижению уровней в конце года объясняется существенным увеличением общей добычи воды на Тавдинском водозаборе. (Рис. 1.65).

В зоне влияния водозабора замеры уровня в отчетный период проводились в наблюдательных скважинах, расположенных в основном на западном крыле водозабора.

Уровни ПВ варьировали от 4,3 (скв. 305) до 15,22 м (скв. 308) с амплитудой колебаний от 3,69 до 4,02 м. Среднегодовые значения уровней изменялись от 6,02 (скв. 305) до 12,74 м (скв. 308). Во всех наблюдаемых скважинах зафиксировано понижение уровней, интенсивность которого составила 1,03-1,43 м.

На Тавдинском водозаборе также четко картируется воронка депрессии. Размеры ее на 01.01.2022 г. значительных изменений не претерпели.

Понижение уровня на водозаборах в отчетном году не превышало допустимых величин, истощения запасов подземных вод при сложившемся водоотборе не наблюдалось.

В 2021 году воды рупель-серравальского водоносного горизонта в зоне активного возмущения Тавдинского и Велижанской группы водозаборов, как и прежде, соответствовали стандарту питьевой воды, за исключением характерных для подземных вод олигоцен-четвертичных отложений Западной Сибири повышенных значений цветности (в 1,1-1,6 раза выше нормы), мутности (в 1,3-4,5 раза), аммония (1,9-2,0 ПДК), железа (6,7-8,5 ПДК) и марганца (1,8-2,3 ПДК).



Рис. 1.64. Графики колебаний среднегодовых значений УПВ рюпель-сerrавальского горизонта и водоотбора на Велижанской группе водозаборов в зоне активного возмущения

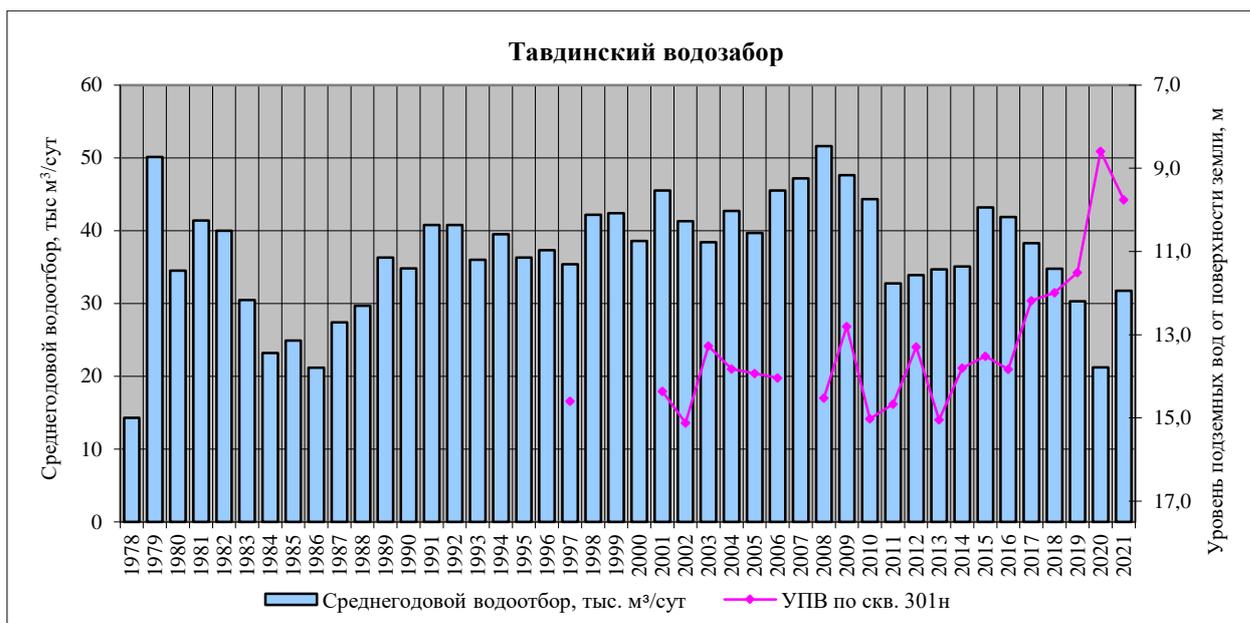


Рис. 1.65. Графики колебаний среднегодовых значений УПВ рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Тавдинском водозаборе в зоне активного возмущения

Следует отметить, что анализ химического состава подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта за период наблюдений (2002-2021 гг.) показал, что существенных изменений и ухудшения качественного состояния подземных вод продуктивного коллектора на водозаборах не наблюдалось (Рис. 1.66).

Результаты анализа сведений, предоставленных недропользователями за 2021 год, показали на несоответствие ПВ гигиеническим нормам по нефтепродуктам (1,1 ПДК) на питьевом водозаборе Антипинском НПЗ-2 (г. Тюмень). Загрязнение подземных вод азотсодержащими соединениями отмечалось на 5 водозаборах, интенсивность загрязнения не превышает 10 ПДК. Дебит большинства из этих водозаборов не превышает $100 \text{ м}^3/\text{сут}$, за исключением двух водозаборов: Менделеевский 3 – $200,0 \text{ м}^3/\text{сут}$, Менделеевский 4 – $633,0 \text{ м}^3/\text{сут}$.

Наблюдения за состоянием подземных вод в районах интенсивного воздействия техногенных объектов городских и промышленных агломераций в Тюменской области регулярно ведутся на пунктах территориальной наблюдательной сети, организованной в пределах крупных населенных пунктов: г. Тюмень, г. Ишим и г. Тобольск.

Наблюдения за состоянием подземных вод в районах интенсивного воздействия техногенных объектов городских и промышленных агломераций в Тюменской области регулярно ведутся на пунктах территориальной наблюдательной сети, организованной в пределах крупных населенных пунктов: г. Тюмень, г. Ишим и г. Тобольск.

В 2021 году диапазон глубин залегания уровней грунтовых вод (УГВ) на территории г. Тюмени изменялся от 0,94 до 11,79 от поверхности земли. При этом большая часть территории города (примерно 60%) характеризовалась неглубоким (до 3 м) залеганием УГВ.

Сравнительный анализ результатов наблюдений за режимом УГВ и рельефа местности показывает, что неглубокое залегание уровней наблюдается на почти бессточных участках равнинных поверхностей, где отсутствуют условия для поверхностного и подземного стоков.

На склонах, окаймляющих долинный комплекс вдоль правого крутого берега р. Тура, и в местах перехода террасовых поверхностей высокого уровня к более низким глубина залегания УГВ увеличивается до 4 и более м.

На территории *Тюменской градопромышленной зоны* в 2021 г. в подземных водах отмечены повышенные концентрации следующих загрязняющих компонентов: алюминия (4,8-10,5 ПДК, никеля (2,2 ПДК), нитраты (2,2 ПДК).

При этом по сравнению с 2020 годом отмечается появление в воде повышенные концентрации алюминия, никеля и нитратов (Рис. 1.67).

В 2021 году в пределах *г. Ишима* колебания УПВ происходили в интервале 0,42÷3,66 м. Средние значения УПВ в 2021 году были ниже значений предшествующего года на 0,21-0,56 м. По отношению к среднегодовой норме уровни ПВ занимали более низкое положение (в среднем на 0,34 м).

В подземных водах в условиях влияния селитебно-промышленного техногенеза тер



Рис. 1.67. Техногенное загрязнение грунтовых вод на территории г. Тюмени в 2016-2020 годах

ритории Ишимской городской агломерации в 2021 году подземные воды не соответствовали гигиеническим нормативам по алюминию (2,1-2,4 ПДК), мышьяку (1,9 ПДК) (Рис. 1.68). Выявленные в 2020 году повышенное содержание свинца в подземных водах в 2021 году находилось значительно ниже ПДК.

В пределах *Тобольской промышленной агломерации* в 2021 году химический состав подземных вод характеризовался повышенными значениями общей жесткости (1,4 ПДК), цветности (в 1,7-2,2 раза), мутности (в 4,5-13,4 раза), вкуса (1,5-2 раза) и концентрациями железа (4,8-20,7 ПДК), марганца (1,1-15,3 ПДК), бромидов (32,6-48,3 ПДК) и аммония (4,9 ПДК). Положительным моментом 2021 года явилось отсутствие в воде повышенной концентрации компонентов техногенного характера.

В подземных водах в условиях влияния сельскохозяйственного и животноводческого комплексов, на территории Ишимского муниципального района, в 2021 году характеризовались повышенным содержанием алюминия (1,6-5,6 ПДК). Концентрация мышьяка, в плейстоцен-голоценовом полигенетическом водоносном горизонте, ранее превышающая ПДК (2017 г. – 9,3 ПДК, 2018 г. – 7,0 ПДК, 2020 г. – 1,07 ПДК) составила менее ПДК (0,0099 мг/дм³ при ПДК 0,01 мг/дм³).

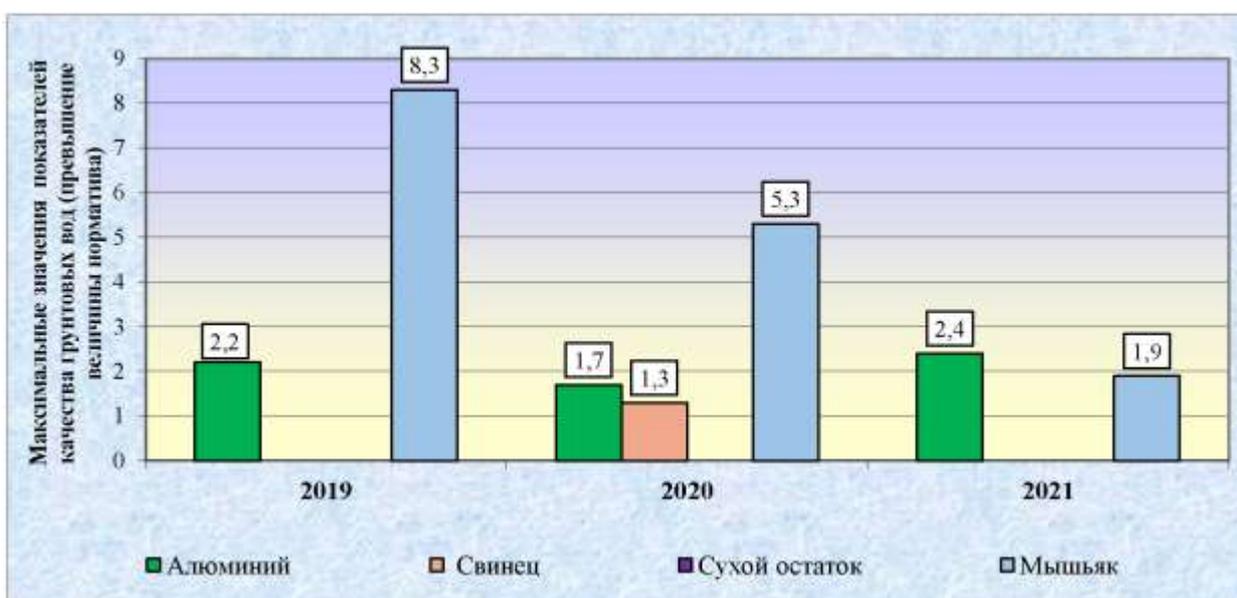


Рис. 1.68. Техногенное загрязнение подземных вод на территории Ишимской городской агломерации в 2016-2020 гг.

В подземных водах первого от поверхности плейстоцен-голоценового полигенетического ВГ (в условиях влияния селитебно-промышленного техногенеза на территории р.п. Винзили Тюменского района). В 2021 году грунтовые воды характеризовались повышенными значениями жесткости общей (в 1,1 раза), окисляемости перманганатной (в 1,2 раза), вкуса (в 2 раза), мутности (в 14,3-15,3 раза), цветности (1,3-1,8 раза) и содержанием железа (56,3-98,7 ПДК), марганца (2,1-14,1 ПДК), бромидов (9,7-11,6 ПДК) и аммония (1,5-5,5 ПДК). Гидрохимическое состояние грунтовых вод в условиях влияния сельскохозяйственного техногенеза на территории Казанского муниципального района в трансграничных условиях с Республикой Казахстан изучалось на Ильинском СНО ОНС. В 2021 году грунтовые воды не соответствовали нормам как по компонентам природного происхождения (мутности, цветность, содержанию железа общего, марганца, бора, бария), так и по компонентам техногенного происхождения - алюминия (4,8 ПДК), свинца (1,3 ПДК).

Наблюдательными пунктами ТНС охвачены отдельные участки транспортировки нефти в Уватском (Демьяновский СНО) районе. Качество подземных вод на территории Демьяновский СНО остаётся стабильным, компоненты, превышающие ПДК, имеют природный генезис.

В районе размещения нефтеперекачивающей станции магистрального нефтепровода федерального значения «Новопетрово» организованы наблюдения на Новоюртовском СНО ГОНС. За отчётный период подземные воды не соответствовали гигиеническим нормам по показателям природной некондиции: по окисляемости перманганатной (1,1 ПДК), аммоний (2,4 ПДК), марганцу 1,2 (ПДК).

1.4.4. Ханты-Мансийский автономный округ – Югра

Величина балансовых запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на территории Ханты-Мансийский автономного округа – Югры по состоянию на 01.01.2022 г. составляет 1321,1 тыс. м³/сут.

На территории округа по состоянию на 01.01.2022 г. разведано 1014 месторождения (участков месторождений) питьевых и технических пресных подземных вод, из них в

эксплуатации находилось 770 месторождений (участков месторождений). Общий объем добычи в 2021 г. составил 329,83 тыс. м³/сут (в т.ч. 316,31 тыс. м³/сут на водозаборах с оцененными запасами).

В отчетном году из подземных и поверхностных водоисточников для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения использовано 254,24 тыс. м³/сут. Доля использования подземных вод в системах ХПВ составила 91 %.

По состоянию на 01.01.2022 г. запасы технических (минерализованных) подземных вод по 277 месторождениям (участкам месторождений) составляют 2633,38 тыс. м³/сут. В эксплуатации находилось 132. Добыча в 2021 году технических (минерализованных) подземных вод составила 461,39 тыс. м³/сут, и использована для поддержания пластового давления в продуктивных пластах нефтяных месторождений.

использована для поддержания пластового давления в продуктивных пластах нефтяных месторождений.

На территории субъекта РФ осуществляется извлечение подтоварных и специально добываемых соленых подземных вод, а также их последующая закачка на месторождения углеводородного сырья. Общий объем извлеченных подтоварных вод в 2021 году составил 5661,0 тыс. м³/сут и закаченных в водоносные горизонты вод 5626,5 тыс. м³/сут.

Основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных населенных пунктов на территории ХМАО-Югра являются подземные воды рюпель-серравальского водоносного горизонта. Наблюдения за гидродинамическим состоянием рюпель-серравальского водоносного горизонта в *естественных условиях* ведутся на 4 пунктах ГОНС Ханты-Мансийского и Горноправдинского СНО. По данным наблюдений, среднегодовой УПВ в наблюдаемом водоносном горизонте, по сравнению с 2019 г. был выше на Ханты-Мансийском СНО на 0,3 м при средней глубине залегания 13,97 м. На Горноправдинском СНО среднегодовое положение уровня было выше прошлогоднего на 0,09 м при глубине залегания 21,95 м (Рис. 1.68).

Значимые локальные депрессионные участки урванной поверхности данного ВГ сформировались в *районах интенсивной добычи подземных вод* для водоснабжения городов Сургут, Нефтеюганск, Ханты-Мансийск, Нягань, Когалым. По данным недропользователей, водоотбор на крупных водозаборных участках с дебитом более 5,0 тыс. м³/сут, расположенных в пределах, разведанных МППВ, в 2021 г. оставался на уровне предшествующего года. Значительных изменений в положении уровня подземных вод в на площади распространения депрессионных воронок не наблюдалось.

Основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных населенных пунктов на территории ХМАО-Югра являются подземные воды рюпель-серравальского водоносного горизонта. Наблюдения за гидродинамическим состоянием рюпель-серравальского водоносного горизонта в *естественных условиях* ведутся пунктах ГОНС Ханты-Мансийского и Горноправдинского СНО. По данным наблюдений, средние значения уровней ПВ в рюпель-серравальском ВГ в 2021 году находились ниже аналогичных отметок прошлого года на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в среднем на 0,6 м при максимальных глубинах залегания от 15,93 м до 25,16 м. (Рис. 1.69).

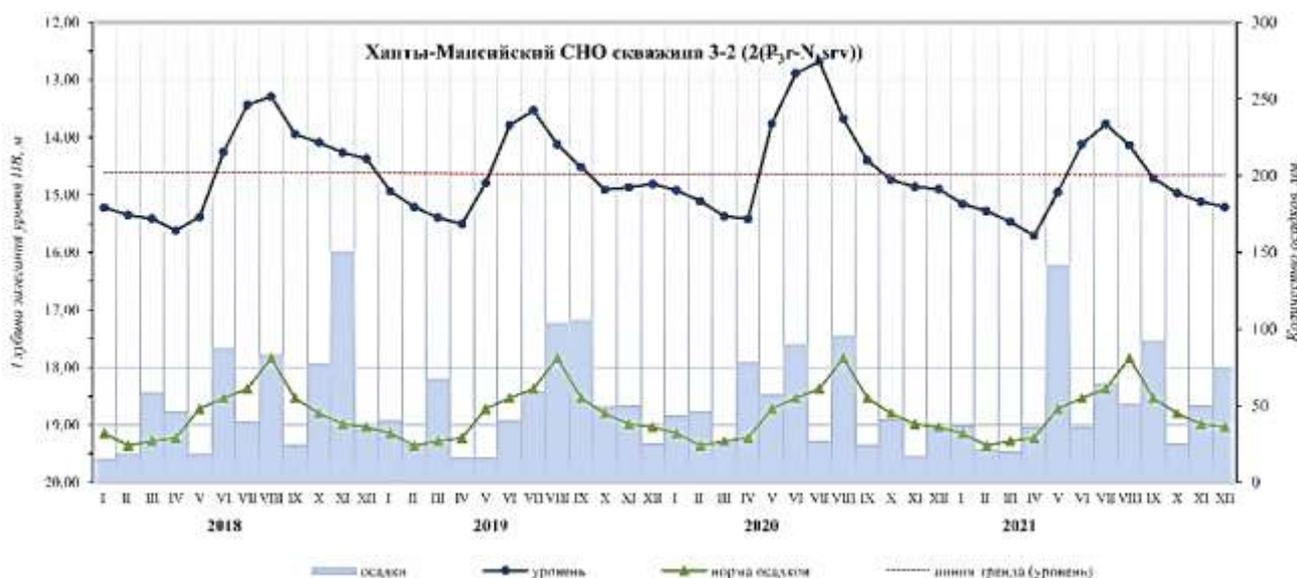


Рис. 1.69. Графики колебаний значений УПВ рюпель-серравальского горизонта на Ханты-Мансийском СНО

Значимые локальные депрессионные участки уровневой поверхности данного ВГ сформировались в районах интенсивной добычи подземных вод для водоснабжения городов Сургут, Нефтеюганск, Ханты-Мансийск, Урай, Когалым. По данным недропользователей, водоотбор на крупных водозаборных участках с дебитом более 5,0 тыс. м³/сут, расположенных в пределах разведанных МППВ, в 2021 г. оставался на уровне предшествующего года. Значительных изменений в положении уровня подземных вод в центральных частях депрессионных воронок не наблюдалось.

Рюпель-серравальский водоносный горизонт, являющийся основным при эксплуатации водозаборов Сургутского МППВ, подвержен самым сильным изменениям гидродинамических условий. В процессе эксплуатации водозаборов сформировалась обширная депрессионная воронка. По данным недропользователя, водоотбор по основным водозаборным узлам (водозабор № 1 - 8 промузел г. Сургут, водозабор № 2 - 9 промузел г. Сургут), в 2021 г. составил 71,52 тыс. м³/сут, что на 0,29 тыс. м³/сут ниже значения предшествующего года. Максимальное понижение подземных вод в рюпель-серравальском водоносном горизонте было зафиксировано до глубины 64,0 м, что составляет 26% от допустимого значения. Наиболее вероятно, что восстановление уровня связано с перераспределением нагрузки между скважинами в пределах водозабора.

На городском водозаборе г. Нефтеюганск (Нефтеюганское МППВ) в 2021 г. водоотбор уменьшился на 0,2 тыс. м³/сут до расхода 16,4 тыс. м³/сут. При этом уровень подземных вод в центре депрессии оставался стабильным и не превышал допустимых значений.

Сохраняется стабильная гидродинамическая обстановка на Урайском МППВ (городской водозабор г. Урая). При стабильной работе водозабора (водоотбор в 2021 г. составил 7,08 тыс. м³/сут, в 2020 г. – 6,8 тыс. м³/сут) фактическое понижение уровня в эксплуатационных скважинах в центре депрессии составило 16,15 м, что соответствует 50% от допустимого значения.

Результаты многолетнего мониторинга уровневого режима подземных вод наиболее крупных водозаборов ХМАО-Югры, показывают, что большинство работает стабильно – динамические уровни далеки от предельно допустимых значений.

На водозаборах хозяйственно-питьевого и технического назначения несоответствие качества подземных вод требованиям СанПиН 2.1.3685-21 связано с естественным гидрохимическим фоном, характерным для всей территории ХМАО-Югры. Для подземных вод водозаборов характерно повышенное содержание марганца, железа, аммония, а также несоответствие санитарным нормам органолептических показателей (цветности, мутности, запаха, вкуса), окисляемости, что предопределяет необходимость проведения водоподготовки (Рис. 1.70).

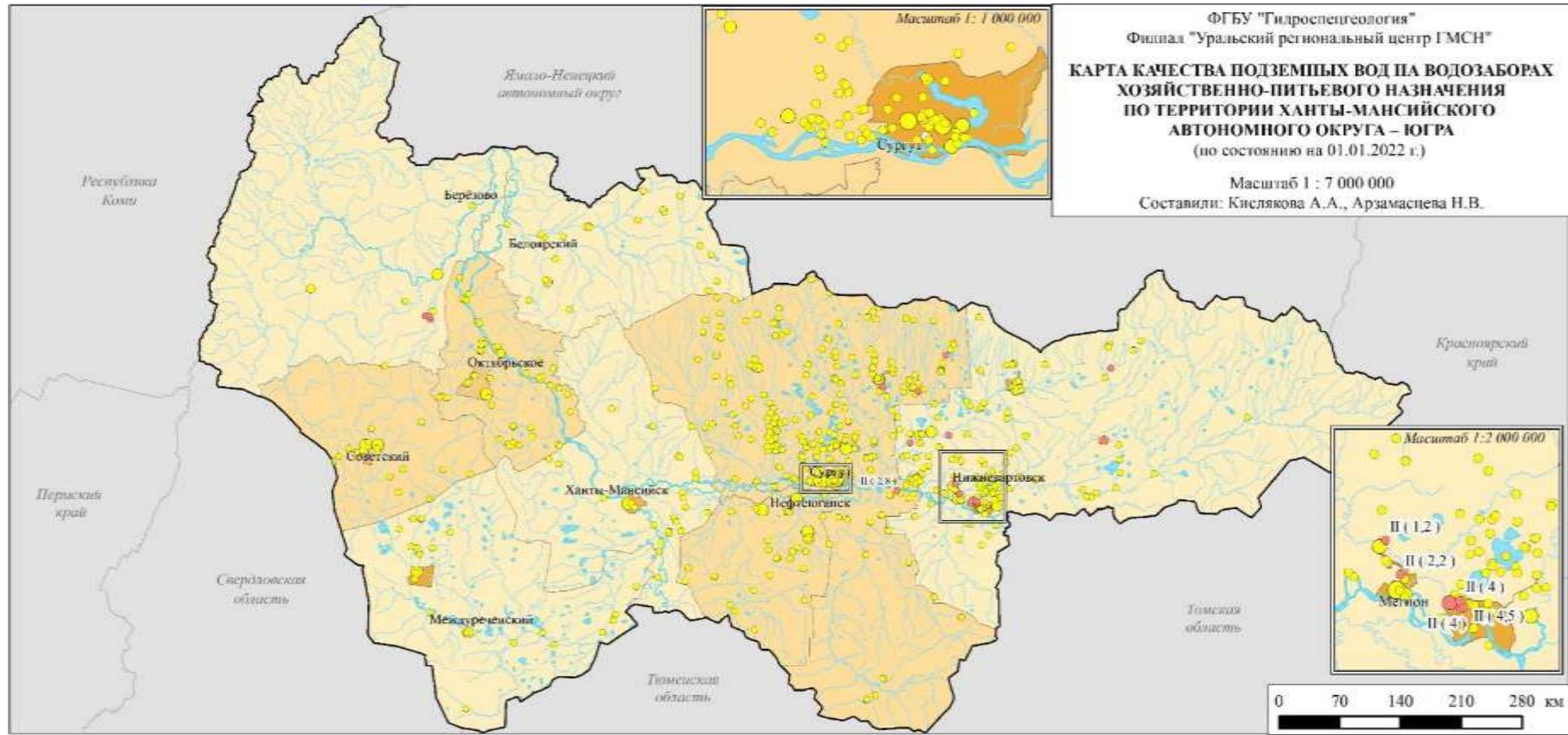
В 2021 г. на 17 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения зафиксировано загрязнение подземных вод, обусловленное техногенным воздействием нефтедобывающих предприятий и объектов их инфраструктуры. Суммарный расход водоотбора на этих водозаборах составляет всего около 1 % от общего количества подземных вод, добытых в отчетном году на хозяйственных водозаборах автономного округа. К показателям техногенного загрязнения подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального и атлым-новомихайловского (рюпель-серравальского) водоносных горизонтов относятся, прежде всего, нефтепродукты и тяжелые металлы. Наибольшее количество, 59 % от выявленных водозаборных участков с загрязнением подземных вод, отмечается на территориях интенсивной добычи нефти в Нижневартовском районе и г. Нижневартовске.

На участках крупных водозаборов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры изменение качества подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта под воздействием нефтепромыслов в основном не проявляется, что связано с его надёжной защищённостью.

Загрязнение подземных вод отмечается преимущественно на небольших одиночных водозаборах (водоотбор не более 0,5 тыс. м³/сут), расположенных непосредственно вблизи потенциальных источников загрязнения. Загрязнение нефтепродуктами обнаружено на 7 питьевых водозаборах, в том числе: в Нижневартовском районе – 3; в Сургутском – 3, г. Когалым – 1. Необходимо отметить появление нефтепродуктов на уровне 1 ПДК на отдельных водозаборах питьевых подземных вод (п. Пойковский, Нефтеюганского района). Все объекты находятся в пределах нефтяных месторождений.

Загрязнение подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта никелем (до 4,5 ПД) зафиксировано на 3 водозаборах питьевых вод в Сургутском и Нижневартовском районах. Свинец выше значений ПДК в 1,2-2,2 раза зафиксирован на 5 питьевых водозаборах Нижневартовского района.

Концентрация полифосфатов (4,57-15,36 ПДК) зафиксированы в подземных водах плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта на трёх водозаборах Березовского района (на Пунгинском ЛПУ). По данным недропользователей превышение питьевых нормативов в 1,15-3,0 ПДК по алюминию было зафиксировано на 2 водозаборах питьевых вод Нижневартовского района (водозаборы Хохряковского ЛУ и сельского поселения Аган).



Условные обозначения

- I. Плотность населения по административным районам, чел/км²**
- | | | | | | |
|--|-----|--|-----|--|-----|
| | <1 | | 1-3 | | 3-5 |
| | 5-7 | | >7 | | |

II. Водозаборы хозяйственно-питьевого назначения

- II.1. Добыча подземных вод на водозаборах, тыс.м³/сут**
- | | | | | | | | |
|--|------|--|-----------|--|-----------|--|------|
| | <0,5 | | 0,5 - 1,0 | | 1,0 - 3,0 | | >3,0 |
|--|------|--|-----------|--|-----------|--|------|
- II.2. Качество воды на водозаборах (цвет внутри знака)**
- не удовлетворяет по показателям природного происхождения
 - не удовлетворяет по показателям как природного, так и техногенного происхождения

III. Водозаборы, на которых в учетном году отмечается превышение ПДК компонентами II класса опасности

- II (2,2)
- Цифры около знака - класс опасности загрязняющих веществ (в скобках - интенсивность загрязнения в ед. ПДК); II - высокоопасные

IV. Прочие обозначения (см. рис. 1.1)

Рис. 1.70. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югра

1.4.5. Челябинская область

На территории Челябинской области по состоянию на 01.01.2022 г. разведано 335 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод (пресных и солоноватых) с величиной запасов 704,47 тыс. м³/сут. В 2021 году утверждены балансовые запасы подземных вод по 4 новым месторождениям (участкам месторождений) в количестве 0,74 тыс. м³/сут.

В эксплуатации находилось 229 месторождений. Объем добычи и извлечения подземных вод в 2021 г. составил 373,87 тыс. м³/сут (в 2020 г. – 387,42 тыс. м³/сут), в т.ч. 225,07 тыс. м³/сут на месторождениях (участках), 33,31 тыс. м³/сут на неоцененных запасах и 115,49 тыс. м³/сут на водоотливах и дренаже.

Из подземных и поверхностных водоисточников в отчетном году для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения использовано 531,48 тыс. м³/сут, доля использования подземных вод составила 40 % (214,95 тыс. м³/сут).

Наблюдения за состоянием подземных вод в естественных условиях на территории Челябинской области организованы на пунктах ГОНС, расположенных в пределах переходной зоны от гидрогеологических структур Уральской СГСО к Западно-Сибирскому САБ (Смолинский и Шершнёвский СНО).

По данным наблюдений в скважинах ГОНС режим подземных вод в 2021 г. в целом соответствовал гидрометеорологическим особенностям календарного года, а также отражал наследие предыдущего периода.

Особенностью режима подземных вод на Шершнёвском и Смолинском СНО характеризуемого периода 2021 г. по отношению к 2020 г. является более низкое положение уровня в период зимней межени (март), величина весеннего паводкового подъема уровней по наблюдаемым пунктам имела более низкую амплитуду на 0,10-0,33 м. Пик весеннего подъема уровней наблюдался в конце мая. С июня и до середины октября наблюдался постепенный спад уровней подземных вод (Рис. 1.71).

В целом, за 12 месяцев 2021 г. уровни были ниже в сравнении с 2020 г. на 0,3 м в пределах Смолинского СНО (палеозойская водоносная карстовая зона) и на 0,1-0,55 м в пределах Шершнёвского СНО (палеозойская водоносная зона трещиноватости). Температурный режим подземных вод территории наблюдаемых объектов с естественными условиями характеризуется значениями температур от 5,0 до 6,9⁰С.

В 2020 году наблюдалось уменьшение количества осадков в летне-осенний период в сравнении с предыдущим годом на 55 %. На территории Челябинской области по результатам лабораторных исследований, проведенных в 2021 году по пунктам государственной опорной сети, существенных изменений химического состава подземных вод в сравнении с предыдущим годом не наблюдается. В пределах Шершневского СНО подземные воды гранитных интрузий, преимущественно, сульфатные кальциевые. По сухому остатку и общей жёсткости – пресные (0,122-0,204 г/дм³), мягкие (1,58-2,85⁰Ж). На Смолинском СНО подземные воды зон трещиноватости известняков пресные (с сухим остатком 0,344 г/дм³), умеренно жёсткие (величина общей жёсткости до 3,410Ж), по соотношению анионов и катионов – гидрокарбонатные кальциевые. Содержание нефтепродуктов по всем пробам составило менее 0,02 мг/дм³.

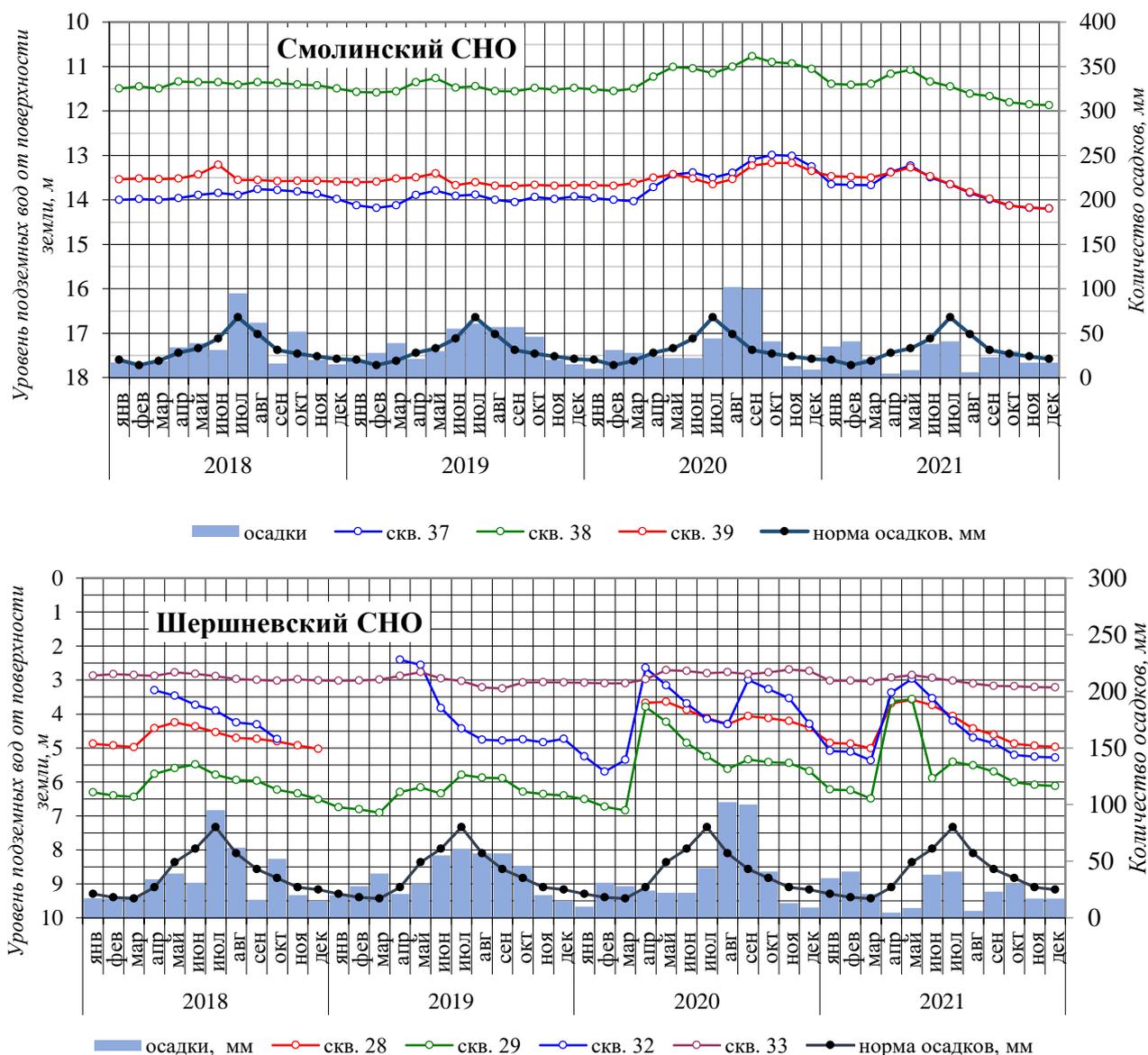


Рис. 1.71. Графики колебаний уровней подземных вод палеозойской водоносной карстовой зоны (Смолинский СНО) и палеозойской водоносной зоны трещиноватости (Шершневатском СНО) в естественных условиях в районе г. Челябинска

Районы интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности.

Наиболее активное воздействие на гидродинамическое состояние палеозойской водоносной зоны трещиноватости и водоносной карстовой зоны на территории Челябинской области оказывают крупные водозаборы, расположенные на разведанных и оцененных МППВ, эксплуатирующиеся для водоснабжения промышленных и городских агломераций: г. Челябинска (Федоровский участок Сугоякского МППВ), г. Магнитогорска (Верхне-Кизильское, Мало-Кизильское, и Янгельское МППВ), г. Миасса (Атлянского МППВ).

По данным недропользователей положение уровней подземных вод на крупных месторождениях за отчетный год было на уровне среднееголетних значений. На Мало-Кизильском месторождении в центре депрессии в сравнении с 2020 годом отмечено стабильное положение уровня при уменьшении водоотбора на 3,83 тыс. м³/сут (5 %); на Верхне-

Кизильском месторождении в центре депрессионной воронки наблюдалось сокращение максимального понижения уровня на 5,0 м при увеличении величины водоотбора на 1,25 тыс. м³/сут (10 %); на Янгельском месторождении уровень в центре депрессионной воронки сохранил прошлогоднее положение, однако отмечено увеличение величины водоотбора на 1,77 тыс. м³/сут (9 %); на Сугоякском месторождении зафиксировано незначительное сокращение максимальной глубины залегания динамического уровня на 0,3 м при незначительном снижении водоотбора на 0,3 тыс. м³/сут; на Атлянском месторождении уровни также опустились на 4,5 м при снижении величины среднегодового водоотбора на 0,56 тыс. м³/сут (4 %).

Состояние депрессионных воронок, сформировавшихся за многолетний период эксплуатации крупных водозаборов, в 2021 г. оставалось стабильным.

В целом, на территории Челябинской области некондиционное природное качество подземных вод на водозаборах определяется повышенными содержаниями в воде железа, марганца, а также показателями минерализации и общей жесткости.

Качество подземной воды по материал недропользователей не соответствует требованиям к воде хозяйственно-питьевого назначения как по показателям природного, так и техногенного происхождения на 11 водозаборах, что составляет менее 2 %, от общего количества действующих водозаборов (Рис. 1.72).

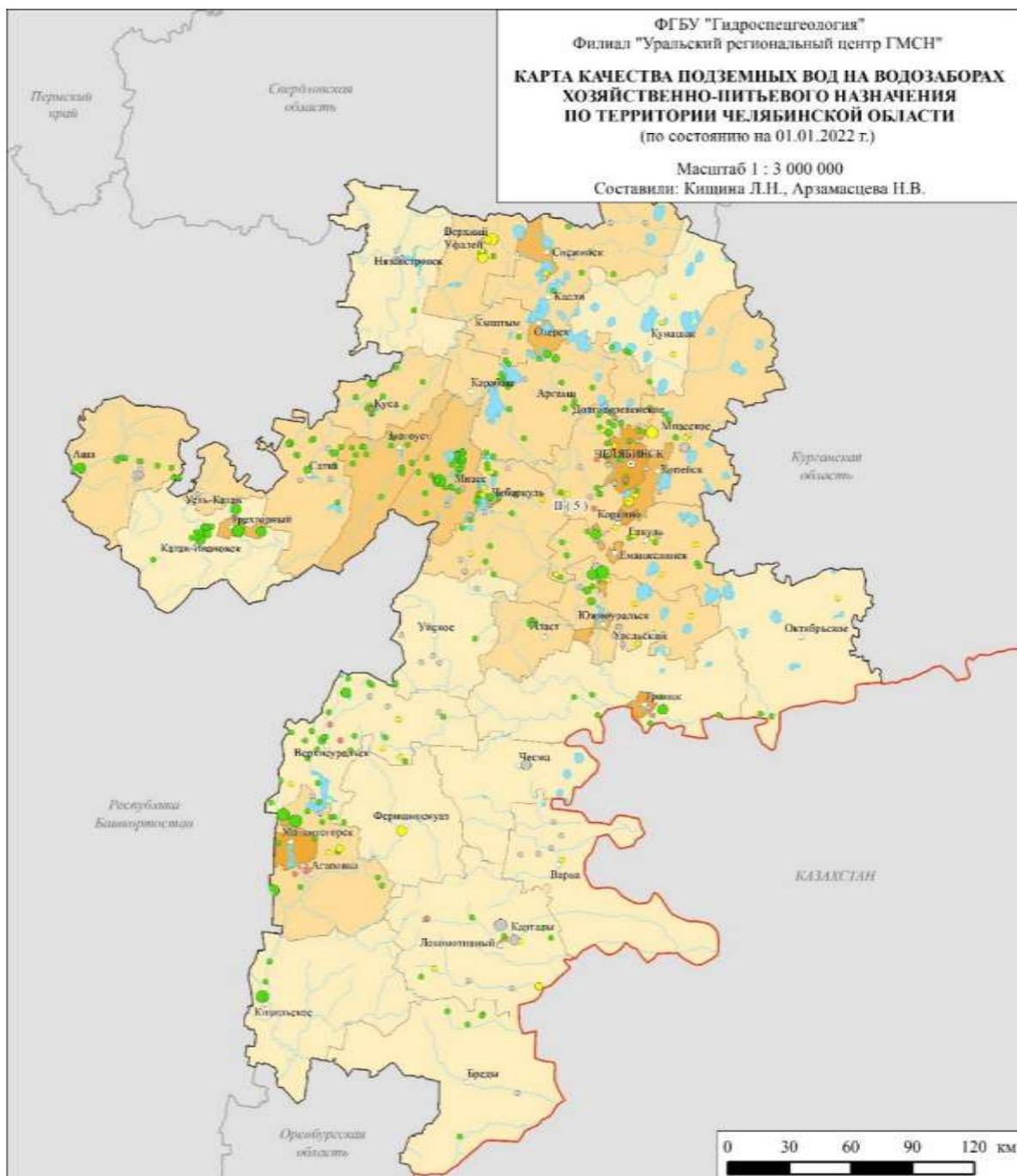
В 2021 г. выявлено загрязнение подземных вод нитратами с интенсивность 1,02-2,18 ПДК выявлено на 10 водозаборах таких как Агаповский (п. Агаповка), Новоахуновский (с. Новоахуново), Сафроновский (п. Сафроновский), Запасный (жд. ст. Запасное), Василовский (г. Юрюзань), участок ЛТО (п. Наровчатка), Геологический (с. Долгодеревенское), Рубин (г. Куса), Смолинский (г. Челябинск), Ледовый дворец "Айсберг" (п. Садовый). Подавляющее большинство указанных водозаборов малodeбитные (водоотбор до 100 м³/сут), исключение составляет водозабор Агаповский (водоотбор 519 м³/сут). Источниками загрязнения подземных вод являются, в основном, коммунальные и сельскохозяйственные объекты.

Районы интенсивного извлечения подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых.

Разработка месторождений твердых полезных ископаемых (МТПИ) на территории Челябинской области оказывает активное влияние на гидродинамическое состояние подземной гидросферы. Крупные депрессионные области и воронки, сформировавшиеся за многолетний период эксплуатации МТПИ в 2021 г., по данным отчетов недропользователей, оставались в стабильном гидродинамическом состоянии. Их размеры (в плане и глубине) незначительно изменяются в зависимости от увеличения глубины отработки карьеров и шахт, а также от водности конкретного года или наследия предшествующего года (периода).

Наиболее крупными депрессионными областями на территории Челябинской области являются депрессии, сформировавшиеся при разработке Агаповского месторождения флюсовых известняков, Узельгинского месторождения медно-цинковых колчеданных руд, Саткинского месторождения магнезита. Отработка месторождений ведется на Агаповском участке открытым способом, на Узельгинском – подземным, на Саткинском – комплексным (открытым и подземным).

По данным отчетов недропользователей, объем карьерного и шахтного водоотливов в 2021 г. составил: Агаповский участок – 55,26 тыс. м³/сут, Саткинский – 22,65 тыс. м³/сут. При этом, сформировавшиеся в процессе горнопроходческих работ депрессии урвенной



Условные обозначения

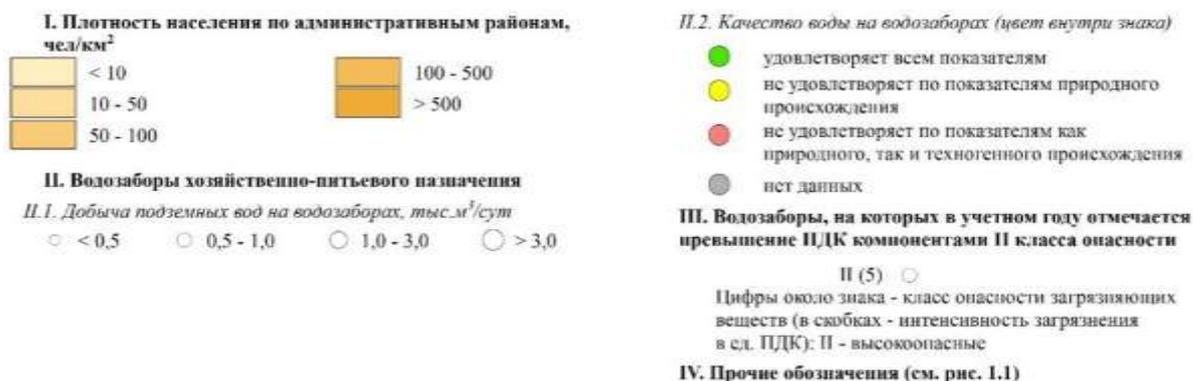


Рис. 1.72. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Челябинской области

поверхности подземных вод имеют, соответственно, в порядке перечисленных участков, понижения 31,7 и 340м.

По данным отчетов недропользователей, объем карьерного и шахтного водоотливов в 2020 г. составил: Агаповский участок – 58,24 тыс. м³/сут, Саткинский – 28,32 тыс. м³/сут. При этом, сформировавшиеся в процессе горнопроходческих работ депрессии урвонной поверхности подземных вод имеют, соответственно, в порядке перечисленных участков, понижения 32 и 340м.

- Малый Куйбас (карьер, пробы из зумпфа) – жёсткость (до 1,42 ПДК), марганец (до 1,38 ПДК), нитраты (до 2,1 ПДК), аммоний (до 1,97 ПДК), нефтепродукты (до 13 ПДК), железо (до 7,2 ПДК);

- Михеевское месторождение медно-порфировых руд. В подземных водах месторождения отмечено повышенное содержание жёсткости (до 1,37 ПДК) и ионов аммония (до 3,8 ПДК);

- в пределах Молодёжного месторождения медно-колчеданных руд (пробы подземных водах, отобранных из глубоких горизонтов шахты) наблюдаются повышенные содержания сухого остатка (до 1,44 ПДК), аммония (до 2,9 ПДК), жёсткости (до 2,3 ПДК), марганца (до 9,9 ПДК);

- на площади Узельгинского и Талганского месторождений медно-колчеданных руд отмечаются повышенные содержания сухого остатка (до 1,9 ПДК), жёсткости (до 8,6 ПДК), сульфатов (до 5,5 ПДК) и марганца (до 8,3 ПДК). Следует отметить, что максимальные превышения отдельных показателей наблюдаются в шахтных водах глубоких горизонтов (260-300 м), а в наблюдательных скважинах эти величины на порядок меньше;

- Маукское месторождение медно-колчеданных руд (Каслинский муниципальный район). В шахтных дренажных водах отмечается повышенное содержание аммония (до 19,8 ПДК), нефтепродуктов (до 19,8 ПДК). Величина водородного показателя составляет 4,5 при ПДК 6-9.

Оценка состояния в районах ликвидации объектов разработки месторождений твердых полезных ископаемых.

Одной из наиболее острых экологических проблем на территории Челябинской области является состояние выведенных из эксплуатации (ликвидированных или законсервированных) горнодобывающих объектов, к которым относятся шахты и разрезы Челябинского бурогоугольного бассейна, Карабашский медный рудник, а также, в перспективе, Коркинский бурогоугольный карьер, и др.

Наблюдение за гидродинамическим состоянием подземных вод на участках ликвидированных угледобывающих предприятий методом мокрой консервации (затопления) в рамках ведения ГМСН начато на территории Копейского СНО (Челябинская область) в 2008 г. Оценка положения уровня подземных вод стала актуальной по причине формирования процессов подтопления после прекращения шахтного и карьерного водоотлива на территории северной окраины г. Копейска в поселках РМЗ, Горняк, Шахты Северная, Вахрушево, Потанино.

Режимные наблюдения за уровнями подземных вод ведутся в наблюдательных скважинах К-1Н и К-2Н совместно с наблюдением уровня воды в карьере пласта VIII. Скважина К-1Н расположена вблизи уреза воды карьера пласта VIII, скважина К-2Н – на приводораздельном склоне.

За период наблюдений в 2021 г. в скважине К-1Н положение уровня подземных вод оставалось стабильным при среднегодовом значении – 1,63 м (Рис. 1.73).

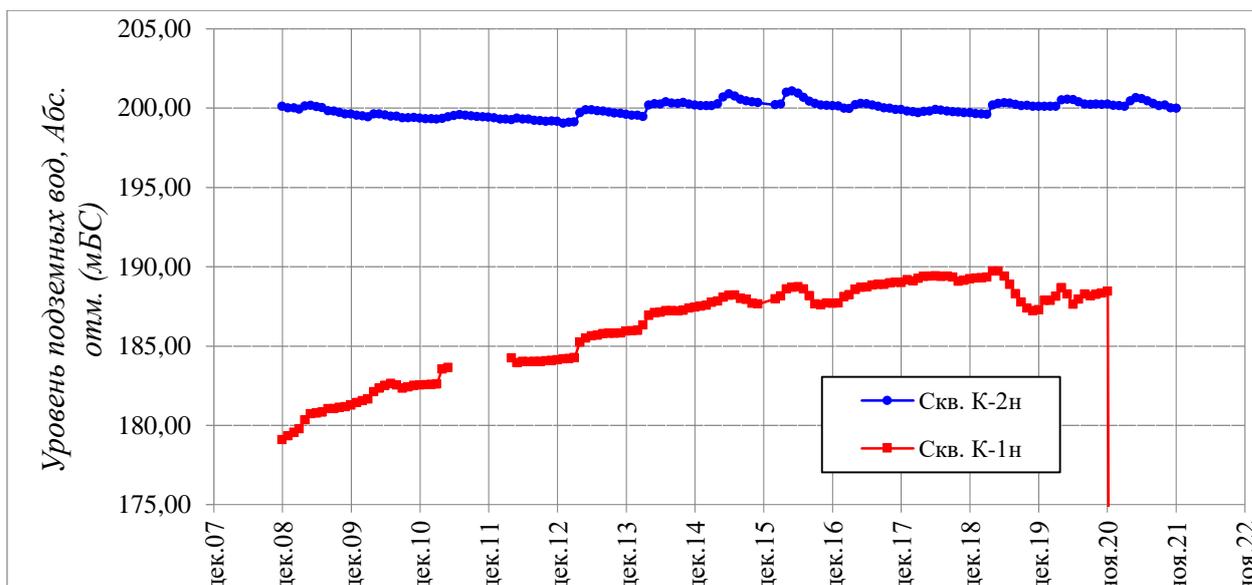


Рис. 1.75. Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных в нарушенных условиях на Копейском СНО

Уровень воды в карьере пласта VIII достигал в 2021 г. абс. отм. 187,83 м. В течении года осуществлялась плановая откачка воды из карьера пласта VIII насосной станцией по водоводу в оз. Третье-Четвертое и далее по самотечному коллектору в русло р. Миасс. В результате перекачки уровень воды в карьере пласта VIII оставался стабильным.

В наблюдательной скважине К-1Н, расположенной в непосредственной близости от уреза воды в карьере пласта VIII, уровень воды был в среднем ниже на 0,38 м по отношению к среднегодовому положению за 2020 г.

В наблюдательной скважине К-2Н, расположенной в приводораздельных условиях, уровень подземных вод в 2021 г. находился вблизи абс. отметки 200,00 м, отражая естественный режим подземных вод.

Вода в затапливаемых угольных карьерах имеет азональный химический состав. По данным гидрохимического опробования, вода из карьера пласта VIII и Копейского разреза имеет минерализацию 2,8 г/дм³, содержание сульфатов 1185,0 мг/дм³, общую жесткость 17,23⁰Ж. Аналогичный химический состав имеет вода из наблюдательной скважины К-1Н, расположенная вблизи карьера пласта VIII, в центре депрессионной воронки бывшей шахты «Красная Горнячка». За отчетный период гидрохимический облик воды в данных пунктах наблюдений практически не изменился.

В скважине К-2Н подземные воды имеют природный состав, с минерализацией до 0,6 г/дм³, содержанием сульфатов до 100 мг/дм³. Отмеченный рост общей жесткости за период с 2017 по 2021 гг. от 1,78⁰Ж в 2017 г. до 8,99⁰Ж в 2021 г.

Среди *районов интенсивного воздействия техногенных объектов в промышленных зонах* выделяются промплощадки металлургических комплексов.

За отчётный 2021 год существенного ухудшения качества подземных вод на объектах размещения отходов ПАО «Челябинский металлургический комбинат» не установлено:

- в районе *накопителя химотходов ООО «Мечел-кокс»* по результатам общих химических и спектральных анализов в подземных водах палеозойских образований отмечается повышенное содержание марганца (4,9 ПДК). Содержание остальных микрокомпонентов не превышает допустимых нормативов. За отчётный период отмечается снижение содержания титана, цинка, бария, свинца;

- в районе *шламонакопителя кислотного хозяйства* в подземных водах отмечается повышенная окисляемость (до 6,15 мгО₂/дм³ или 1,23 ПДК);

- в районе *свалки «Кольцевая»* в течение отчётного периода отмечено повышенное содержание марганца (до 0,33 мг/дм³ или 3,3 ПДК), аммиака (3,8 мг/дм³ или 2,9 ПДК), железа (до 0,61 мг/дм³ или 2 ПДК). В сравнении с данным периодом прошлого года можно отметить снижение содержания титана, бария, цинка, никеля;

- в районе *шламонакопителя газоочисток Доменных печей и ЭСПЦ-2* За отчётный период наблюдается уменьшение содержания никеля, меди, цинка, бария, марганца;

- в районе *шлакоотвалов 1-2-ой очереди* содержание никеля, меди, цинка, свинца снизилось ниже нормативных значений;

- *ТЭЦ, карты гидрозолаудаления,* - по результатам спектральных анализов подземные воды, приуроченные к толще покровным отложениям, наблюдаются марганца (до 0,32 мг/дм³ или 3,2 ПДК), никеля (до 0,08 мг/дм³ или 4 ПДК).

1.4.6. Ямало-Ненецкий автономный округ

Подземная гидросфера ЯНАО испытывает интенсивное негативное воздействие в результате масштабной добычи углеводородного сырья (УВС), его транспортировки и первичной переработки, промышленного и гражданского строительства, интенсивного водоотбора подземных вод для различных целей. Наибольшее техногенное воздействие испытывает кайнозойский водоносный этаж (ВЭ), являющийся основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения (ХПВ).

Общее количество балансовых запасов пресных подземных вод на территории Ямало-Ненецкого автономного округа по состоянию на 01.01.2022 г. на 305 месторождениях (участках месторождений) составляет 542,362 тыс. м³/сут. В 2021 г. в эксплуатации находилось 225 МППВ (УМППВ). Добыча балансовых питьевых и технических пресных подземных вод по территории ЯНАО в 2021 году составила 128,776 тыс. м³/сут, в т.ч. на месторождениях (участках) – 127,172 тыс. м³/сут (99 %) и на водозаборах с неочисленными запасами – 1,603 тыс. м³/сут (1 %). На территории ЯНАО эксплуатируется 296 водозаборов пресных подземных вод. Степень освоения запасов подземных вод на территории ЯНАО составляет 23,4 %.

Большая часть от общей добычи ППВ (93 %) используется для хозяйственно-питьевых целей (119,625 тыс. м³/сут), 7 % - на производственно-технические нужды (9,151 тыс. м³/сут). Наибольшее количество ППВ (22 %) добывается в г. Новый Уренгой – 28,803 тыс. м³/сут, в т.ч. 28,631 тыс. м³/сут на месторождениях и Пуровском районе Ямало-Ненецкого АО – 27,862 тыс. м³/сут, в т.ч. 26,974 тыс. м³/сут на месторождениях.

Кроме добычи подземных вод кайнозойского и мезозойского водоносных этажей, на территории ЯНАО широко осуществляется извлечение подтоварных вод и закачка подтоварных вод и попутных продуктов отходов на месторождениях углеводородного сырья. Об-

щий объем извлеченных подтоварных вод в 2021 году составил 583,733 тыс. м³/сут и закаченных в водоносные горизонты вод 500,056 тыс. м³/сут.

Состояние подземных вод в районах интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Основным источником питьевого водоснабжения на территории Ямало-Ненецкого автономного округа являются подземные воды кайнозойского водоносного этажа – кайнозойская водоносная таликовая зона – 17(KZ), рюпель-серравальский водоносный горизонт - 2(P_{3r}-N_{1sr}v) и объединенный бартон-приабонский и рюпель-серравальский водоносный горизонт – 2(P_{2b}-p)*2(P_{3r}-N_{1sr}v). Большая часть крупных водозаборов питьевого, хозяйственно-бытового и часть водозаборов технического водоснабжения расположена в районах распространения подземных вод кайнозойской таликовой зоны и рюпель-серравальского ВГ, в пределах Тазовского-Пурского АБ. На площади Тагило-Магнитогорской ГСО расположено 4 месторождения (участка) подземных вод, в том числе Харпское МППВ, эксплуатирующее подземные воды кайнозойской таликовой зоны.

Анализ гидродинамической обстановки на крупных водозаборах ЯНАО, полученный на основе данных отчетов недропользователей, показал, что в отчетный период практически все водозаборы пресных подземных вод, независимо от принадлежности к водоносным горизонтам, работали стабильно. Результаты мониторинга показали, что на всех крупных водозаборах фактический водоотбор в 2021 г. (как и в предыдущие годы) не превышал 25-50 % от общей величины утвержденных запасов, а динамические уровни в наблюдаемых водозаборных скважинах не достигли предельно допустимых значений.

Динамические уровни, максимально приближенные к допустимым величинам (75,0-92,0 %), наблюдались на водозаборах г. Салехард (Салехардское и Полуйское МППВ) и Таркосалинском МППВ. На Таркосалинском городском водозаборе в 2021 г. наблюдалось увеличение максимального понижения уровня относительно прошлого года на 10,60 м. Повышение динамического уровня относительно 2020 г. (на 7,97 м) зафиксировано на Городском водозаборе г. Муравленко (Муравленковское МППВ), что связано, по-видимому, с улучшением технического состояния водозаборных скважин.

Результаты многолетнего мониторинга уровня режима ПВ по наиболее крупным водозаборам ЯНАО показывают, что большинство водозаборов работает стабильно – динамические уровни далеки от предельно допустимых значений. Признаки напряженной работы водозаборов (на грани допустимых) сохраняются на водозаборе «Мыс Корчаги», используемом для водоснабжения г. Салехарда (Салехардское МППВ) (Рис. 1.74).

На большинстве эксплуатируемых водозаборов хозяйственно-питьевого назначения качество подземных вод остается стабильным и соответствует природному состоянию, устойчивого тренда по ухудшению качества не наблюдается. Компоненты природного происхождения в подземных водах, превышающие ПДК для питьевой воды, характерные для подземных вод всего Западно-Сибирского САБ, следующие: железо, марганец, в некоторых случаях кремний, аммоний-ион и неудовлетворительные органолептические свойства (мутность, цветность, вкус и запах).

На крупных водозаборах качество исходной подземной воды доводится до питьевых нормативов на водоочистных станциях стандартными методами водоподготовки. Для улучшения качества подземных вод в мелких населенных пунктах в настоящее время осуществляется строительство модульных очистных станций.

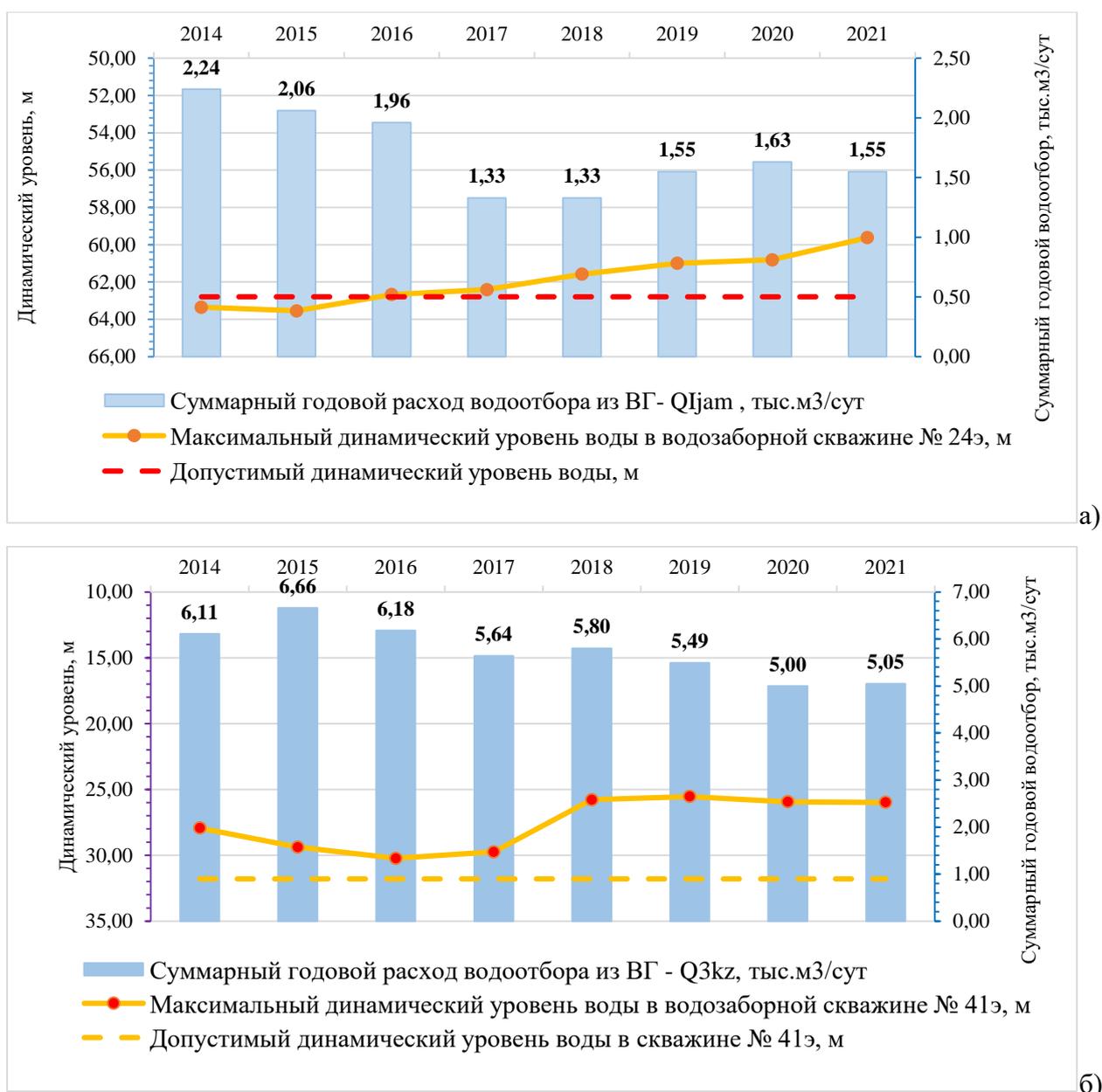


Рис. 1.74. Графики изменения годового расхода водоотбора и максимального динамического уровня подземных вод на Береговом (а) и Тыловом (б) участках Салехардского МППВ за период 2014-2021 гг.

В учётном 2021 году качество воды на питьевых водозаборах не удовлетворяло как по показателям природного, так и техногенного происхождения на 20 объектах, что составляет 5 % от общего количества (Рис.1.75). Как правило, это водозаборы с относительно небольшим водоотбором, расположенные вблизи потенциальных источников промышленного и бытового загрязнения: на газовых и нефтяных промыслах, в вахтовых поселках, на объектах подготовки, переработки и транспортировки углеводородного сырья, а также на территории промышленных объектов и населенных пунктов. Объем суммарной добычи питьевых подземных вод на таких объектах, в среднем, не превышает 1 % от общей величины добычи по ЯНАО.

Наиболее распространенными показателями промышленного загрязнения



Условные обозначения

I. Плотность населения по административным районам, чел/км²

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

II. Водозаборы хозяйственно-питьевого назначения

II.1. Добыча подземных вод на водозаборах, тыс.м³/сут

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

II.2. Качество воды на водозаборах (цвет внутри знака)

- не удовлетворяет по показателям природного происхождения
- не удовлетворяет по показателям как природного, так и техногенного происхождения

III. Водозаборы, на которых в учетном году отмечается превышение ПДК компонентами II класса опасности

II (3,9) ○

Цифры около знака - класс опасности загрязняющих веществ (в скобках - интенсивность загрязнения в ед. ПДК): II - высокоопасные

IV. Прочие обозначения

- Границы административных районов
- Граница ЯНАО
- Административный центр ЯНАО
- Центр административного района
- Речная сеть
- Озёра, водохранилища и т.д.

Рис. 1.77. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ямало-Ненецкого автономного округа

подземных вод, обнаруженными на питьевых водозаборах ЯНАО, являются фенолы и нефтепродукты. Наличие нефтепродуктов и фенолов в пресных подземных водах кайнозойского водоносного этажа на территориях месторождений углеводородного сырья не всегда является показателем промышленного загрязнения, а обусловлены естественной миграцией углеводородов. Загрязнение подземных вод нефтепродуктами с превышением норм для питьевых нужд 1,02-11,5 ПДК зафиксировано в 2021 г. на 8 питьевых водозаборах.

В меньшей степени подземные воды на питьевых водозаборах подвержены загрязнению металлами. На основе представленных отчетов недропользователей в 2021 г. установлено загрязнение подземных вод алюминием (3 класс опасности) – на 7 водозаборах (1,66 – 8,55 ПДК) и свинцом (2 класс опасности) на 1 водозаборе (3,9 ПДК). Отмеченные выше превышения металлов, концентрация которых превышает ПДК для подземных вод хозяйственно-питьевого назначения, выявлены также на водозаборах объектов инфраструктуры нефтегазовых промыслов, переработки и транспортировки УВС.

Районы интенсивного извлечения подземных вод при разработке месторождений углеводородного сырья.

Интенсивное техногенное воздействие испытывает мезозойский водоносный этаж, в пределах которого осуществляется *интенсивная отработка месторождений УВС*. Так, до начала разработки Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения (НГКМ) в 1978 году, пьезометрическая поверхность ПВ мелового апт-сеноманского водоносного комплекса представляла собой плоскость, которая в пределах водонапорной системы месторождения снижалась в северо-северо-восточном направлении. С началом разработки сеноманской газовой залежи подстилающие воды сравнительно быстро отреагировали на начавшийся отбор газа снижением уровней воды. За период эксплуатации месторождения под залежью образовалась обширная депрессионная воронка глубиной до 480 м и шириной до 80 км. Конфигурация депрессионной воронки в общем повторяет контуры месторождения УВС.

Крупные депрессионные участки уровенной поверхности подземных вод мезозойского ВЭ на территории ЯНАО сформировались за многолетний период эксплуатации объектов недропользования и в 2021 г. их состояние оставалось стабильным.

Несмотря на повсеместное распространение в ЯНАО многолетнемерзлых пород, перспективы изыскания подземных вод для целей водоснабжения имеются практически для всех населенных пунктов региона. Как правило, подавляющее большинство поселений расположены у непромерзающих рек и озер, под которыми развиты талики в продуктивных горизонтах и возможно сооружение водозаборов инфильтрационного типа. Наибольшие затруднения по изысканию подземных источников водоснабжения испытывают малонаселенные территории сплошного развития многолетнемерзлых пород на полуостровах Ямал, Тазовский и Гыданский. Напряженная водохозяйственная обстановка сохраняется в г. Лабытнанги: несмотря на наличие мощной таликовой зоны, приуроченной к долине р. Оби, вскрытые водоносные горизонты содержат не кондиционные для питьевых нужд подземные воды по широкому комплексу показателей, в связи с морским генезисом водовмещающих пород и замедленными процессами водообмена, поэтому использование таких ПВ требует разработки специальных методов водоподготовки.

II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

2.1. Общие сведения

Распространение и развитие экзогенных геологических процессов (ЭГП) на территории Уральского федерального округа определяются факторами природного и природно-техногенного характера. Природные условия развития ЭГП связаны с расположением округа в пределах 4 инженерно-геологических регионов: Предуральского, Пайхой-Новоземельского, Уральского и Западно-Сибирского. В первых 3 регионах направленность и интенсивность проявления экзогенных процессов определяют тектонические движения и создаваемые ими крупные формы рельефа, климато-ландшафтные условия влияют на спектр проявлений экзогенных процессов. Развитие экзогенных процессов на территории Западно-Сибирского региона, прежде всего, зависит от расположения территории в высоких или умеренных широтах, с отчетливо выраженной климатической зональностью, а также от ландшафтной принадлежности (придолинные комплексы или водораздельные пространства). Генетические типы и активность процессов определяются здесь совокупностью специфических климатических, ландшафтно-геоморфологических, гидрогеологических, геокриологических и геологических условий.

В пределах каждого из регионов развиваются характерные комплексы экзогенных геологических процессов. Имеющиеся отрывочные сведения об их развитии на отдельных территориях Уральского федерального округа приведены в табл. 2.1 и 2.2.

Ведущие группы ЭГП в Предуралье (административно это западные части территорий Свердловской и Челябинской областей) – карстово-суффозионный процесс, а также оползне- и оврагообразование. Для Пайхой-Новоземельского региона характерны процессы криогенного ряда – криогенное пучение, термокарст, солифлюкция, термоэрозия, термоабразия, криогенное растрескивание.

В Уральском регионе (горная часть Свердловской, Челябинской областей, ХМАО-Югры и ЯНАО) в условиях перепада высот от 300 до 1700 м развивается гравитационный комплекс процессов – оползни, обвалы, осыпи, овражная эрозия. В области криолитозоны (ХМАО-Югра и ЯНАО) к ним добавляются криогенные процессы. На территории Уральского региона активно, но неравномерно развит карстово-суффозионный процесс.

На территории Западно-Сибирского региона (восточные части Свердловской и Челябинской областей, Курганская и Тюменская области, ХМАО-Югры и ЯНАО) широко развиты заболачивание, подтопление территорий, овражная эрозия, гравитационный комплекс процессов на бортах возвышенностей и речных долин. На территории Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов развиваются криогенные процессы.

На урбанизированных территориях хозяйственная деятельность может ускорять или замедлять развитие ЭГП, а также вызвать новые интразональные типы.

В результате на территории УФО получили наиболее широкое развитие четыре комплекса опасных экзогенных геологических процессов природно-техногенного характера:

- карстово-суффозионные процессы, в первую очередь, в зоне дренажа горнорудных предприятий и на участках с нарушенными водно-балансовыми условиями (в пределах депрессионных воронок);

- гравитационный комплекс процессов (оползни, обвалы, осыпи) на склонах возвышенностей, бортах речных долин, на отвалах горных пород и карьерных выемках, овражная эрозия;

Таблица 2.1

Сведения о развитии экзогенных геологических процессов на территории Уральского федерального округа*

№ п/п	Вид ЭГП	Место проявления ЭГП
1	2	3
1	Карстово-суффозионный комплекс	<p>На территории Свердловской и Челябинской областей широко, но крайне неравномерно развиты карстующиеся породы, преимущественно карбонатные. Территория УФО попадает в пределы Предуральской, Западно-Уральской, Центрально-Уральской, Тагило-Магнитогорской, Северо-Уральской и Восточно-Уральской карстовых провинций. Закарстованность некоторых территорий достигает 15 карстовых форм на 1 км² (Каменский р-н) и 48 карстовых форм на 1 км² (бассейн Тошемки, западнее г. Ивдель). На западе территории УФО в Предуралье развит не только карбонатный, но и сульфатный тип карста. Последний обычно более активен.</p> <p>Природное проявление карста осложнено техногенезом, в результате которого идет активное развитие карстово-суффозионных процессов, связанных, в основном, с глубоким водопонижением при разработке месторождений. Подобные процессы широко распространены на СУБРе (за время эксплуатации рудника увеличилось количество карстовых форм с 27 до 32 на 1 км²), в долинах рек Сосьва, Вагран в Карпинске, в долине р. Малый Рефт, на придолинных склонах рек Пышма, Исеть и их притоков. В пределах Западно-Сибирской платформы процессы карстообразования не опасны, за исключением отдельных участков в Свердловской области, где предполагается активность кремнистого карста на границе с Уральским складчатым сооружением. На территории Зауралья развивается суффозия, вызванная вымыванием лессовидных частиц в трещиноватые опоки</p>
2	Гравитационный комплекс	<p>Оползни, осыпи, обвалы приурочены к склонам долин крупных рек, сложенных песчано-глинистыми грунтами на участках их переувлажнения. В естественных условиях эти процессы развиваются, в основном, по речным долинам, в северных районах тесно связаны с солифлюкцией. Характерными для Свердловской и Челябинской областей являются склоновые процессы, связанные с техногенной деятельностью человека: оползания бортов карьеров, шламохранилищ, отвалов и т.д. (гг. Нижний Тагил, Кушва, Качканар, Краснотурьинск, Ревда, Асбест, Копейск, Еманжелинск), осыпи дорожных выемок. Для севера Тюменской области, ХМАО-Югры и ЯНАО наибольшее значение имеют характер современной увлажненности и теплообеспеченности территории, состав и состояние дисперсных горных пород. Оползнеобразование причиняет ущерб сооружениям, находящимся в подзоне талых (немерзлых) пород. На территории ХМАО-Югры оползневые деформации наблюдаются по периферии возвышенностей и на правобережных склонах рек Обь и Иртыш. Сохраняется опасность проявления процессов в г. Ханты-Мансийске в пределах Самаровского останца</p>
3	Овражная эрозия	<p>В Свердловской области в Красноуфимском, Ачитском, Артинском районах степень заовраженности составляет 0,02-0,05 км/км², в Пышминском, Талицком, Тугулымском районах 0,01-0,02 км/км². Развитие оврагов наблюдается по бортам отработанных Еманжелинских угольных карьеров в Челябинской области. Процесс активно развивается на территории Тюменской области: в гг. Тюмень, Тобольск и Ишим за счет разрастания оврагов, расположенных вдоль долин многочисленных ручьев, впадающих в рр. Иртыш и Карасуль, а также вблизи населенных пунктов на правобережных участках рр. Тура, Иртыш, Тобол. На территории разрабатываемых месторождений нефти и газа, участков добычи строительных материалов, как наземных, так и в руслах рек, лесодобычи, пропашного земледелия, жилищного и промышленного строительства развитие оврагов связано с нарушением теплового баланса мерзлых пород, нарушением водного баланса и влажностного режима грунтов, изменением напряженного состояния грунтов. На территории ХМАО-Югра процесс развивается по периферии Средне-Сосьвинской, Люлинворской возвышенностей, Верхне-Вольинских Увалов и Аганского Увала, Белогорского Материка, Самаровского останца, на Приполярном Урале. Глубина эрозионного расчленения рельефа здесь достигает 30-50 м, максимальная скорость развития оврагов до 10 м/год</p>

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3
4	Подтопление	<p>На территории УФО процесс широко развит. Причины подтопления во многом зависят от техногенных факторов. На территории Свердловской области подтопление, связанное с прекращением шахтного водоотлива, наблюдается в гг. Полевском, Дегтярске, Краснотурьинске. Подтопление, в случае прекращения шахтного водоотлива и/или действующих дренажных мероприятий на закрытых шахтах, возможно в городах В. Пышма, Кировграде, Красноуральске, Краснотурьинске, п. Буланаш. Подтопление, связанное с развитием городских территорий, ожидается в городах Екатеринбург и Каменск-Уральский. Возникновение локальных участков подтопления в пределах городской застройки возможно при аварийных прорывах водонесущих коммуникаций.</p> <p>На территории Тюменской области наиболее подвержены подтоплению Ярковский, Тюменский, Ялуторовский, Нижнетавдинский, Заводоуковский и Вагайский районы. Степень заболоченности территории здесь достигает 50-60 %. Основные причины процесса – равнинность территории, избыточное увлажнение, слабый врез гидрографической сети, ее большая извилистость, растянутое половодье и длительные подпорные явления.</p>
5	Оседание поверхности над горными выработками	<p>Процессы развиваются на территориях всех выработанных крупных месторождений полезных ископаемых, в т.ч. на застроенных территориях гг. Н. Тагил, Берёзовский, Алапаевск, Карпинск, пп. Карпушиха, Лёвиха, Крылатовский, Медный в Свердловской области, на территории г. Копейска Челябинской области и др.</p>
6	Выветривание	<p>По всей территории Урала происходит интенсивное развитие процессов выветривания, как физического (в основном морозного), так и химического. Широко развит сернокислотный тип выветривания в районах размещения меднорудных месторождений (гг. Дегтярск, Красноуральск, поселки Левиха, Сафьяновка, Гумешки и др.). Процесс выветривания – один из наиболее распространенных по площади процессов на территории ЯНАО. Интенсивность и глубину его развития определяет наличие многолетнемерзлых пород. Активность физического выветривания возрастает с юга на север в связи с увеличением амплитуды колебаний суточных температур. Особенно интенсивное проявление процессов наблюдается на обнаженных склонах южной экспозиции (суглинистые отложения салехардской свиты здесь разбиты трещинами выветривания на глубину до 1,5 м, суглинок распадается на оскольчатые отдельности). Физическое выветривание – основная причина значительного повышения в деятельном слое пылеватых частиц. Повышенное содержание пылеватых частиц и значительная переувлажненность деятельного слоя являются причиной проявления тиксотропных свойств грунтами, образуются «солифлюкционные потоки» под действием динамических нагрузок</p>
7	Криогенный комплекс (пучение, солифлюкция, термокарст, термоэрозия, термоабразия)	<p>Площадная пораженность территории процессами криогенеза наблюдается на крайнем севере Свердловской области (в зоне развития островной мерзлоты). На территории ХМАО-Югры и ЯНАО термокарстовые явления свойственны террасам Оби, Иртыша и их притокам. Формы проявления термокарста на территории округа многообразны: ложбины стока, воронки, западины, озера. На правом берегу Оби для I надпойменной террасы характерен грядово-мочажинный микрорельеф торфяников. Для ландшафта I надпойменной террасы левобережья Иртыша характерны формы рельефа, обусловленные термоабразией. Широко развиты термоэрозионные и термоабразивные процессы, связанные с разрушением многолетнемерзлых пород, особенно в прибрежной морской зоне полуострова Ямал, а также поверхностными водотоками в теплый период года. Солифлюкция проявляется в пределах возвышенностей, на склонах оврагов. Солифлюкционные процессы активизируются на территории ХМАО в весенний период, на территории ЯНАО – в летний. Пучение грунтов в пределах УФО распространено в северных районах и приводит к образованию многолетних бугров пучения различного размера и происхождения. Сложены они льдонасыщенными грунтами и развиты на всех геоморфологических уровнях (кроме поймы и предгорьев Урала)</p>

* Количественная оценка (площади, протяженности и количества проявлений) экзогенных процессов отсутствует

Таблица 2.2

Общие сведения о развитии опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа

Площадь территории УФО, км²: 1818500

Протяженность береговой линии озер и морей в пределах федерального округа, км: 5100 (моря)

Протяженность береговой линии водохранилищ в пределах федерального округа, км: н.д.

Протяженность речной сети в пределах федерального округа, км: более 586800

№ п/п	Генетический тип опасного ЭГП	Площадь (протяженность) проявлений опасных ЭГП, км ² (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности опасными ЭГП, %	Количество проявлений опасных ЭГП, ед.	Частотный коэффициент пораженности опасными ЭГП, ед./км ² (ед/км)
1	2	3	4	5	6
Курганская область					
1	Эо (степень заовраженности)	н.д.	0,01-0,02 км/км ²	н.д.	н.д.
2	Оп (участок Шадринский-1, S = 1,5 км ²)	0,1 км ²	6,67	3	2 ед./км ²
3	Эо (участок Шадринский-2, S = 1,5 км ²)	0,14 км ²	9,33	5	3,33 ед./км ²
4	Оп (участок Нечунаевский-1, S = 4,0 км ²)	0,02 км ²	0,25	1	0,25 ед./км ²
5	Эо (участок Нечунаевский-2, S = 4,0 км ²)	0,01 км ²	0,25	2	0,5 ед./км ²
6	Эо (участок Раскатихинский, S = 1,0 км ²)	0,02 км ²	2	1	1 ед./км ²
7	Су (участок Раскатихинский, S = 1,0 км ²)	0,00004 км ²	0,004	3	3 ед./км ²
8	Су (участок Шадринский-2, S = 1,5 км ²)	0,000732 км ²	0,049	8	5,33 ед./км ²
9	Су (участок Калмаково-Миасский, S = 2,42 км ²)	0,079681 км ²	3,29	29	12 ед./км ²
10	Пр (участок Верхнеярский, S = 0,636 км ²)	0,151 км ²	23,7	16	25,2 ед./км ²
11	Эо (участок Канашинский, S = 2,98 км ²)	0,0893 км ²	3	8	2,68 ед./км ²
12	Эо (участок Крутихинский, S = 0,3 км ²)	0,046 км ²	15,33	9	30 ед./км ²
13	Су (Красноисетский, S = 6,85 км ²)	1,44 км ²	21	186	27,2 ед./км ²
14	Эо (участок Ярославский, S = 6,0 км ²)	0,00628 км ²	0,1	5	0,83 ед./км ²
15	Эо (участок Ичкинский, S = 11,0 км ²)	0,025 км ²	0,23	2	0,18 ед./км ²
16	Эо (участок Давыдовский, S = 24,6 км ²)	0,048 км ²	0,2	6	0,24 ед./км ²
Свердловская область					
Предуральская карстовая провинция. Соликамско-Юрюзанская карстовая область. Ачитско-Натальинский карстовый район					
17	КС (Ачитский район, окрестности с. Быково)	0,045 км ²	12	15	10 ед./км ²
18	КС (Красноуфимский р-н, окрестности с. Бугальш)	0,020 км ²	0,53	10	от 1,6 до 6,6 ед./км ²
19	КС (Красноуфимский р-н, окрестности с. Новое Село)	0,023 км ²	1,21	38	20,3 ед./км ²
20	КС (Красноуфимский р-н, окрестности п. Натальинск)	0,09544 км ²	1,03	46	5 ед./км ²
Западноуральская карстовая провинция. Средняя карстовая область.					
21	КС (Сергинский карстовый район, S _{общ.} = 12,3 км ²)	0,067876 км ²	0,55	66	5,36 ед./км ²
Тагило-Магнитогорская карстовая провинция. Тагильская карстовая область. Североуральский карстовый район					

Продолжение табл. 2.2

1	2	3	4	5	6
22	КС (Североуральский карстовый район)	н.д.	н.д.	н.д.	32 ед./км ²
23	КС (в бассейне р. Тошемки западнее г. Ивдель)	н.д.	н.д.	н.д.	48 ед./км ²
24	КС (в г. Североуральске, S = 17 км ²)	н.д.	н.д.	9	0,53 ед./км ²
25	КС (в окрестностях п. Черемухово, S = 0,25 км ²)	н.д.	н.д.	6	24 ед./км ²
26	КС (карстовый массив СУБРа, на закарстованных блоках)	162 км ²	5,3	14577	75 ед./км ²
Восточно-Уральская карстовая провинция. Алапаевско-Каменская карстовая область.					
Алапаевский карстовый район, Режевской карстовый район, Сухоложско-Каменский карстовый район					
27	КС (Богдановичский р-н)	0,099 км ²	0,18	33	5,93 ед./км ²
28	КС (Окрестности п. Деево)	0,284 км ²	13,76	27	13,06 ед./ км ²
29	КС (Окрестности с. Гостьково)	0,00459 км ²	0,2	2	0,85 ед./ км ²
30	КС (Сухоложский район)	н.д.	н.д.	н.д.	1-2 ед./км ²
31	КС (Каменский район)	0,000387 км ²	0,1	20	52,98 ед./ км ²
Уральский регион. Область пенеplена восточного склона Урала					
32	Эо (Режевской район, д. Арамашка)	0,010768 км ²	0,359	15	0,2 ед./км ²
33	Эо (Алапаевский район, окрестности с. Таборы)	0,24667 км ²	23,8	3	2,9 ед./км ²
34	Су (Алапаевский район, г. Алапаевск)	0,000214 км ²	0,05	15	33,5 ед./км ²
35	От (Алапаевский район, г. Алапаевск)	0,00001444 км ²	0,003	4	6,7 ед./км ²
Западно-Сибирский регион					
36	Су (Тугулымский ГО, с. Лучинкино)	0,01256 км ²	4,28	8	27,0 ед./км ²
37	Су (Камышловский МР, д. Шипицына)	0,069024 км ²	2,67	20	7,8 ед./км ²
38	Эо (Пышминский, Галицкий, Тугулымский районы)	н.д.	0,01-0,02 км/км ²	н.д.	н.д.
Ирбитский район					
39	Оп (Бессоновский и Ирбитский-1, Ирбитский-2)	0,3345 км ²	22,3	3	6,0 ед./км ²
40	Су (Бессоновский и Фоминский)	0,002641 км ²	0,3	12	12,0 ед./км ²
41	Эо (Бессоновский и Фоминский)	0,013436 км ²	1,3	6	6,0 ед./км ²
42	ГЭ (Бессоновский и Фоминский)	0,5 км	15,3	2	0,6 ед./км ²
Предуральский регион. Область приподнятой равнины Уфимского плато. Область денудационной равнины Предуралья					
43	Эо (Красноуфимский, Ачитский и Артинский районы)	н.д.	0,02-0,05 км/км ²	н.д.	н.д.
Тюменская область					
44	ГР (Оп, Ос, Об)	57,0261 км ²	2,9	327	0,166 ед./км ²
45	Эо	402,8836 км ²	20,5	272	0,138 ед./км ²
46	Су	0,00233 км ²	0,00012	20	0,01 ед./км ²
Челябинская область					
47	КС ¹	14558,5 км ²	16,4	н.д.	н.д.
48	КС ² (участок Янгельский, S = 13 км ²)	0,033 км ²	0,25	74	5,7 ед./км ²
49	Оп ¹	1648,3 км ²	1,9	н.д.	н.д.

Продолжение табл. 2.2

1	2	3	4	5	6
50	Ос ¹	1177,6 км ²	1,3	н.д.	н.д.
51	Эо ¹	110,7 км	0,1	н.д.	н.д.
52	Эо (участок Карабашский)	10,7 км ²	89	6	0,6 ед./км ²
53	Пт ¹	770,8 км ²	0,9	н.д.	н.д.
54	ПТ (участок Копейский, S = 7 км ²)	0,83 км ²	12	5	0,7 ед./км ²
55	От (участок Магнитка)	0,057 км ²	0,15	20	53 ед./км ²
56	Эо (участок Еманжелинский, S = 10 км ²)	1,88 км	н.д.	7	0,7 ед./км ²
57	Оп (участок Ашинский, S = 2 км ²)	0,308 км	10	5	2,5 ед./км ²
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра					
58	Об	0,153 км ²	н.д.	2	н.д.
59	Оп	0,18 км ²	н.д.	5	н.д.
60	Пт	1,1 км ²	н.д.	2	н.д.
61	Су	0,01388 км ²	0,13	32	3,03 ед./км ²
62	Эо* (г. Ханты-Мансийск, S = 10,542 км ²)	25 км ²	42	42	3,98 ед./км ²
63	Эо (Горноправдинский)	2,18 км ²	43,6	4	0,8 ед./км ²
64	Эо (Бобровский)	1,47 км ²	29,4	4	0,8 ед./км ²
65	Эо, Эп (Горный)	0,1 км ²	2	3	1,6 ед./км ²
66	Эо, Су (Октябрьское)	0,1 км ²	2	4	1,6 ед./км ²
67	Эо (Ярки)	0,1 км ²	2	2	1,6 ед./км ²
Ямало-Ненецкий автономный округ					
68	КР	769250 км ²	н.д.	н.д.	н.д.
69	Зб	130473 км ²	16,96	н.д.	н.д.
70	Аб	5100 км	н.д.	н.д.	н.д.
71	Эо (участок Салехардский-1, S = 23,0 км ²)	н.д.	н.д.	17	0,74 ед./км ²
72	Су (участок Салехардский-1, S = 23,0 км ²)	0,000446 км ²	0,0019	10	0,43 ед./км ²
73	Оп (участок Салехардский-1, S = 23,0 км ²)	0,000411 км ²	0,0018	5	0,22 ед./км ²
74	Пт (участок Салехардский-1, S = 23,0 км ²)	0,004 км ²	0,0017	4	0,17 ед./км ²
75	КР (участок Салехардский-1, S = 23,0 км ²)	н.д.	н.д.	3	0,13 ед./км ²
76	Эо (участок Салехардский-2, S = 12,61 км ²)	0,0056 км ²	0,044	11	0,87 ед./км ²
77	Оп (участок Салехардский-2, S = 12,61 км ²)	0,0014 км ²	0,011	2	0,16 ед./км ²
78	ГР (участок Салехардский-2, L = 17,4 км)	0,9 км	5,17	6	0,34 ед./км
79	КР (участок Надымский, S = 9,5 км ²)	н.д.	н.д.	11	1,16 ед./км ²
80	Тк (участок Надымский, S = 9,5 км ²)	н.д.	н.д.	4	0,42 ед./км ²
81	Эо (участок Надымский, S = 9,5 км ²)	н.д.	н.д.	5	0,53 ед./км ²
82	Эо (участок Тазовский, S = 9,8 км ²)	0,176807 км ²	1,8	16	1,63 ед./км ²
83	Пт (участок Тазовский, S = 9,8 км ²)	0,023925 км ²	0,24	4	0,41 ед./км ²
84	Тк (участок Тазовский, S = 9,8 км ²)	0,524665 км ²	5,35	2	0,20 ед./км ²

Продолжение табл. 2.2

1	2	3	4	5	6
85	Эо (участок Ноябрьский, S = 32,0 км ²)	0,21 км ²	0,66	20	0,63 ед./км ²
86	Су (участок Ноябрьский, S = 32,0 км ²)	0,000077 км ²	0,00024	9	0,28 ед./км ²
87	Эо (участок Правохеттинский, S = 2,2 км ²)	0,005046 км ²	0,23	5	2,27 ед./км ²
88	Тэ (участок Сеяхинский, S = 23,0 км ²)	0,0083 км ²	0,036	11	0,48 ед./км ²
89	Пу (участок Сеяхинский, S = 23,0 км ²)	0,0033 км ²	0,014	1	0,043 ед./км ²
90	Эо (Пангодский, S = 2,94 км ²)	0,0014 км ²	0,048	9	3,06 ед./км ²
91	ГР (Пангодский, L = 5,6 км)	0,8 км	14,29	1	0,18 ед./км
91	Эб, Эо (Полярный Урал) ⁴	н.д.	0,01-0,4	н.д.	н.д.
93	Ка (Полярный Урал) ⁴	н.д.	0,2-0,5	н.д.	н.д.
94	Оп (Полярный Урал) ⁴	н.д.	0,01-0,2	н.д.	н.д.
95	Ос (Полярный Урал) ⁴	н.д.	0,3-0,4	н.д.	н.д.
96	Пу (Полярный Урал) ⁴	н.д.	0,3-0,5	н.д.	н.д.
97	Тк (Полярный Урал) ⁴	н.д.	0,1-0,3	н.д.	н.д.
98	Со (Полярный Урал) ⁴	н.д.	0,1-0,4	н.д.	н.д.
99	Ку (Полярный Урал) ⁴	н.д.	0,1-0,3	н.д.	н.д.

Примечание: н.д. - нет данных;

1 - Отчет «Ведение государственного мониторинга экзогенных геологических процессов на территории Челябинской области на 2000-2001 гг.». Ширяева А.В., 2001 г.;

2 - «Инженерно-геологические исследования на участке территории, проектируемой для размещения водохранилища и плотины». Абатурова И.В., 2011 г.;

3 - Отчет «Создание постоянно действующей математической инженерно-геологической модели г. Ханты-Мансийска». Абатурова И.В.

4 - Статья «Экзогенные процессы и их влияние на экологическую обстановку территории Полярного Урала». Абатурова И.В., Петрова И.Г.

- подтопление территорий, в том числе техногенное – на участках ликвидированных горнорудных предприятий;
- оседание и обрушение земной поверхности над подземными горными выработками и на разрабатываемых месторождениях углеводородов;
- комплекс геокриологических процессов.

Карстово-суффозионный комплекс процессов на территории УФО распространен крайне неравномерно и приурочен к районам развития карбонатных и сульфатных пород. Карта пораженности территории Уральского федерального округа карстово-суффозионным процессом представлена на рис. 2.1. Территории Свердловской и Челябинской областей, ХМАО и ЯНАО попадают в пределы Предуральской, Западноуральской, Центрально-Уральской, Тагило-Магнитогорской и Восточно-Уральской карстовых провинций. Пораженность карстово-суффозионными процессами рассчитана для Восточно-Уральской карстовой провинции на основании данных, полученных по Богдановичскому и Каменскому объектам регулярных наблюдений (Свердловская область).

Комплекс гравитационных процессов (оползни, обвалы, осыпи) на территории УФО широко развит на склонах возвышенностей, бортах речных долин, на отвалах горных пород и карьерных выемках. Карта пораженности территории УФО оползневым процессом приведена на рис. 2.2. УРЦ ГМСН проводит регулярные наблюдения за развитием оползневого процесса на Верхнеполевом оползне в районе с. Верхняя Полевая, на Нечунаевском оползне в районе д. Нечунаева Курганской области, Волковском оползне в районе г. Каменск-Уральский, на участке развития оползневого процесса в г. Ирбите и Усть-Ницинском оползне в с. Усть-Ницинское Свердловской области, на Ашинском, Миньярском и Катав-Ивановском оползнях в Челябинской области.

Техногенные *оползневые и обвально-осыпные процессы* широко развиты на территории Свердловской и Челябинской областей на бортах действующих и отработанных карьеров и разрезов. Особенно активно эти процессы развиваются по бортам отработанных Копейских, Еманжелинских и Красногорском угольных разрезах, сложенных неустойчивым к выветриванию комплексом терригенных отложений, в процессе их «мокрой» ликвидации.

Овражная эрозия на территории округа развивается на склонах, лишенных растительности, сложенных легкоразмываемыми грунтами, при деградации почвенно-растительного слоя. Активность процесса оврагообразования значительно усиливается в парагенезисе с речной (береговой) эрозией по бортам речных долин, на участках развития карстово-суффозионного и оползневого процесса, на прилегающих к бортам карьеров участках. Особый вред овражная эрозия наносит пахотным землям, сокращая посевные площади. Карта пораженности территории УФО овражной эрозией приведена на рис. 2.3. По территории ЯНАО имеются сведения только по отдельным проявлениям процесса. Для построения карты по территории Челябинской области использованы данные пораженности, рассчитанные по административным районам (Ширяева, 2001). Активность овражной эрозии на территории Свердловской области выделена в пределах Предуралья по фондовым материалам.

Широко распространено на территории УФО *подтопление и заболачивание* на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона, а также техногенное подтопление на участках ликвидированных горнорудных предприятий в Уральском регионе.

Процесс подтопления наносит значительный ущерб жилой застройке, подземным коммуникациям, системам водоснабжения в районах ликвидированных добывающих предприятий в Свердловской, Челябинской областях и связан с прекращением водоотлива и проседаниями территорий над шахтными полями.

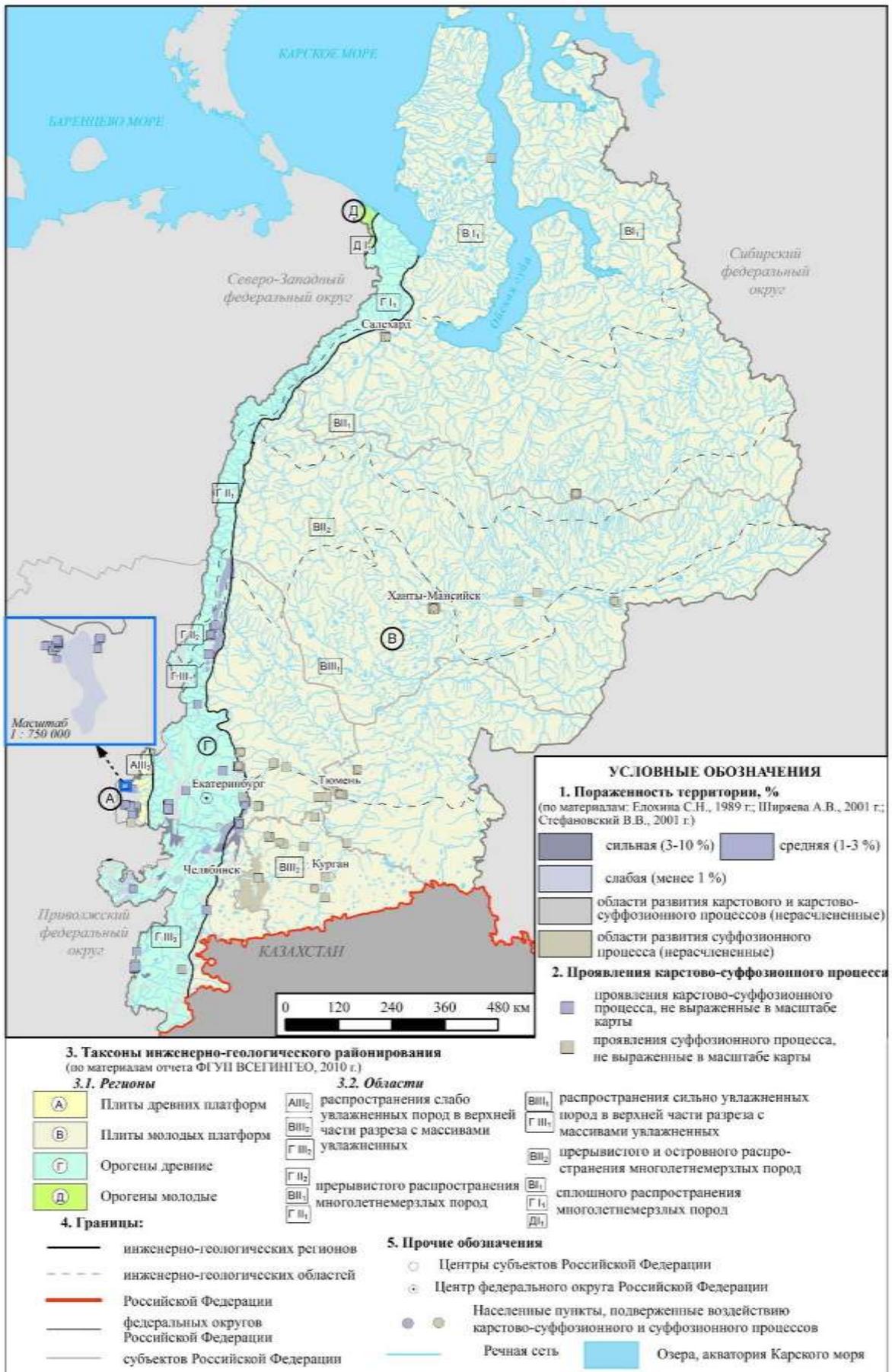


Рис. 2.1. Карта пораженности территории Уральского федерального округа

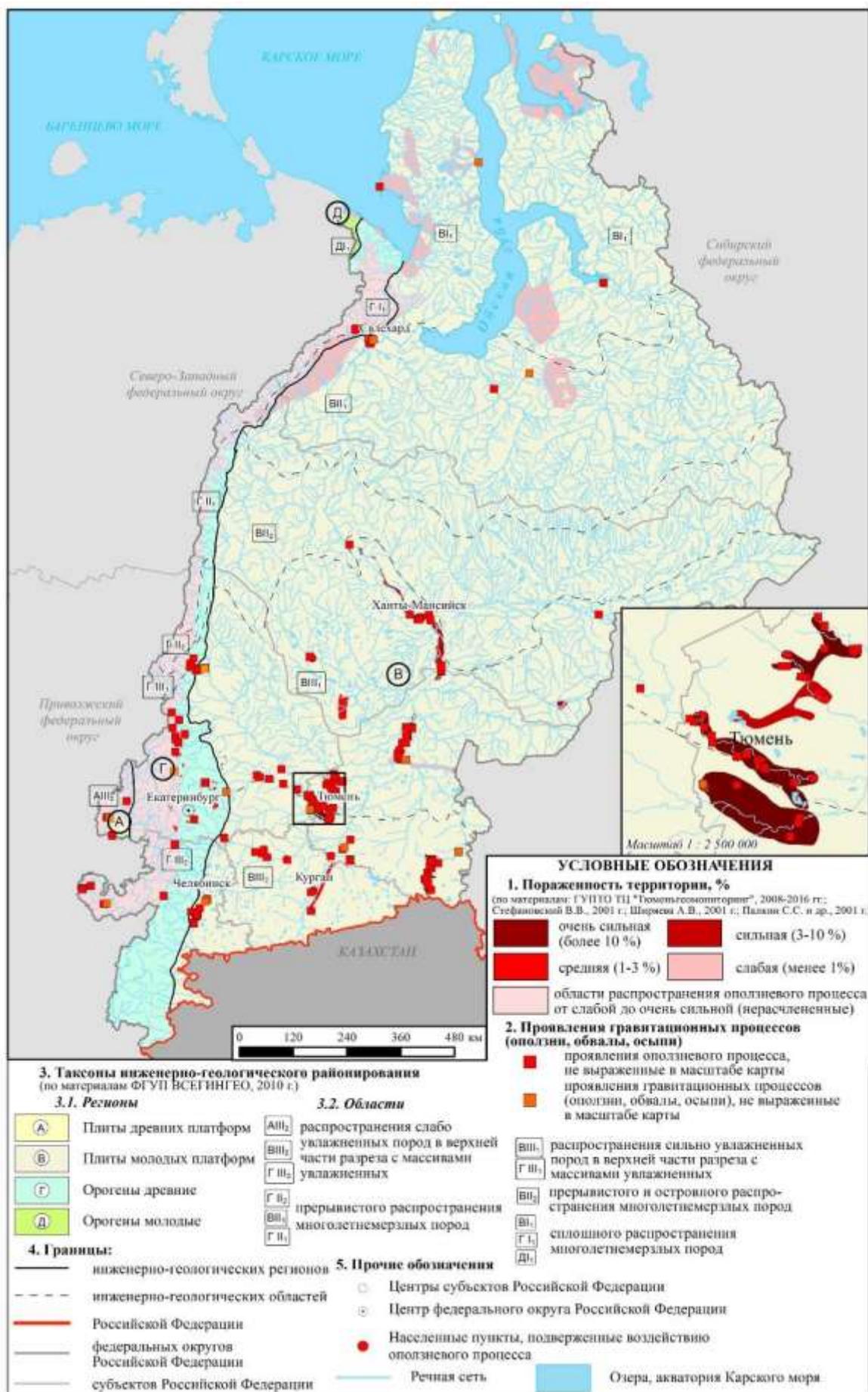


Рис. 2.2. Карта пораженности территории Уральского федерального округа оползневой процессом на 01.01.2022 г.

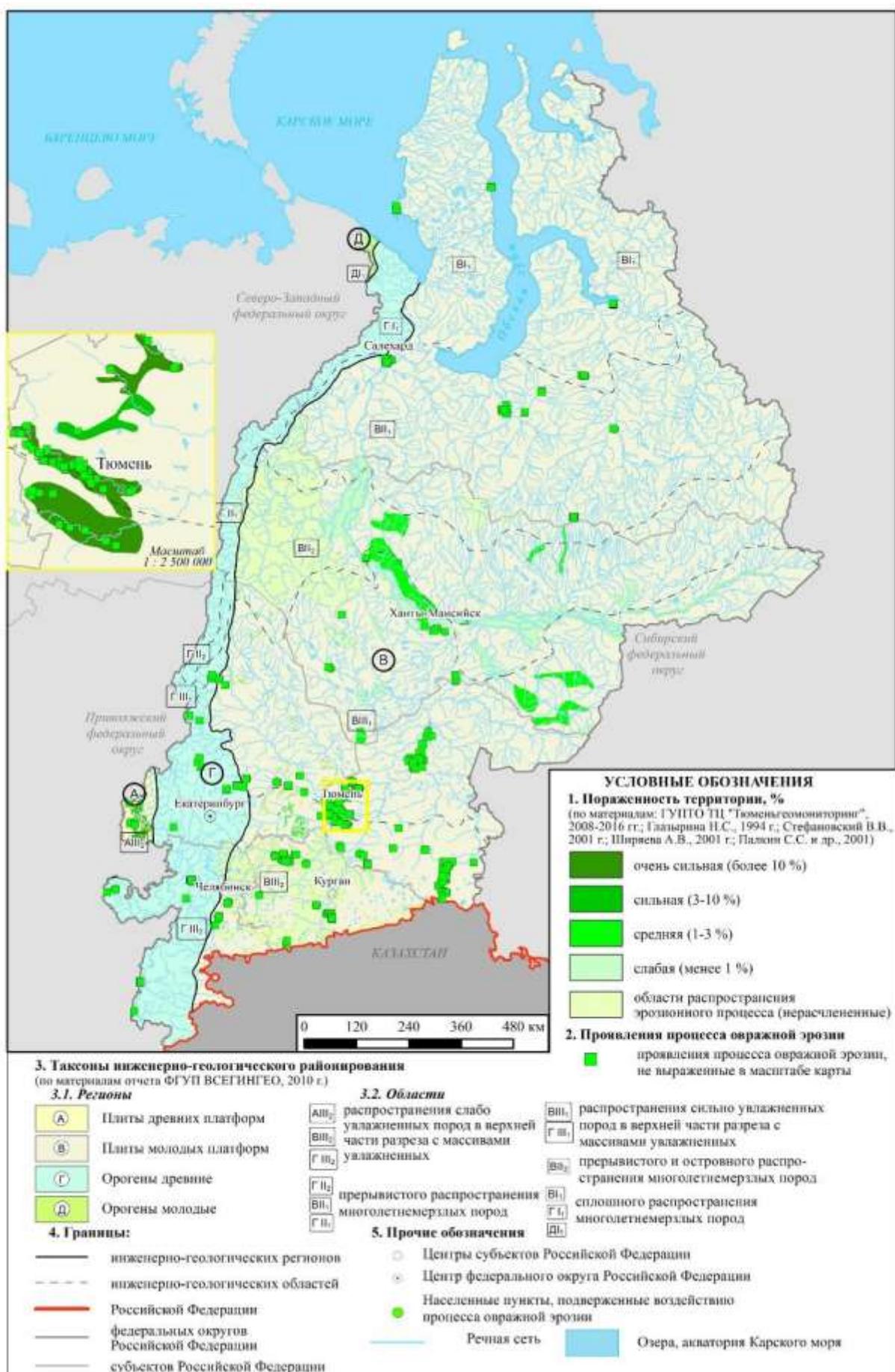


Рис. 2.3. Карта пораженности территории Уральского федерального округа процессом овражной эрозии на 01.01.2022 г.

Серьезную угрозу для хозяйственной деятельности человека представляет *оседание и обрушение земной поверхности над подземными горными выработками* в Свердловской области: это район СУБРа, шахты Магнетитовая, Евстюнихинская, Лёвиха X, Чекист на Тагило-Кушвинской группе месторождений, шахты Южная на Крылатовском месторождении, Северопесчанское и Дегтярское месторождения; в Челябинской области над шахтными полями отработанных угольных месторождений, Кусинского титаномагнетитового месторождения. После закрытия горнодобывающих предприятий зоны обрушения зачастую не подвергаются рекультивации и представляют угрозу для инженерно-хозяйственных объектов и населения.

Наблюдаемое глобальное потепление климата ведет к росту температуры верхней части разреза многолетнемерзлых пород (далее ММП) и активизации *комплекса криогенных процессов* на территории Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов. Комплекс криогенных процессов включает в себя процессы, связанные с оттаиванием льдистых пород – термокарст, солифлюкция, оползни, термоденудация, термоэрозия по залежеобразующим льдам, термоабразия; процессы, связанные с промерзанием влажных (водоносных) пород – пучение, криогенное растрескивание, наледеобразование, новообразование ММП. С криогенными процессами связаны такие деструктивные явления, как неравномерные просадки, размыв и деформация откосов, обрушения бортов карьеров при оттаивании ММП, снижение несущей способности зданий и сооружений. Неблагоприятны для строительства грунты с подземными льдами, солифлюкционные склоны, участки подтопления и т.д.

Термоабразия развивается на территории ЯНАО в прибрежной полосе Карского моря, Обской Губы, а также по берегам крупных озер, сложенных сильнольдистыми грунтами. Сила приливно-отливных течений, волноприбойные процессы, сила и преобладание ветров определенного направления, наличие теплового разрушения ММП береговых уступов и склонов в зоне воздействия волн усиливают абразию. Активизация термоабразионного процесса отмечается в период осенних штормов.

Локальное новообразование ММП. В пределах активно воздымающихся озерных участков с широким развитием хасыреев (днища спущенных озер) происходит интенсивное промерзание донных отложений и таликовых подземных вод. Новообразование ММП происходит на талых участках, а также вне криолитозоны, при отрицательной среднегодовой температуре воздуха и приводит к многолетнему пучению, криогенному растрескиванию, росту полигонально-жильных льдов, наледеобразованию, заболачиванию. Характерной особенностью этих участков является широкое развитие криопэгов, связанных с криогенной метаморфизацией вымерзающих таликовых подземных вод. Подтаивание ММП возможно вследствие аккумуляции снега зимой и уничтожения почвенно-растительного и торфянистого горизонта.

Морозное пучение грунтов – результат деятельности надмерзлотных вод. По генезису выделяют сезонные и многолетние бугры пучения, а также бугристые торфяники. Сезонные бугры пучения проявляются только в деятельном слое и имеют незначительные размеры диаметром 0,30-0,40 м и высотой 0,10-0,20 м. Многолетние бугры пучения формируются на открытых не залесенных участках, сложенных супесями и суглинками. Высота многолетних бугров 2-3 м, редко 5-6 м, ширина от 5-8 до 25-30 м и более. Крутизна склонов 5-20°. Поверхность бугров пучения покрыта мхами, ягодниками, кустарниками. Невысокие бугры пучения размером 1,5-2,5 м и бугристые торфяники встречаются на территории ЯНАО почти повсеместно. Крупные бугры пучения – булгуньяхи, приурочены к осушенным озерным котловинам, к их краевым и тыловым частям, они достаточно редки и лишь в некоторых тектонически активных районах имеют широкое площадное распространение.

Термокарстовый процесс связан с образованием провалов в связи с вытаяванием льда в грунтовой толще. Является результатом слабой расчлененности рельефа, затрудненности поверхностного стока и оттаивания ММП. Степень развития термокарста и отрицательные формы рельефа, связанные с ним, различны в зависимости от состава грунтов, их льдистости, генезиса вытаявающего льда. Выделяют термокарстовые воронки, западины, блюдца протаивания округлой формы диаметром от 0,5-1,0 до 20-25 м и котловины термокарстовых озер круглой формы диаметром 20-30 м и более. Термокарстовые западины овальной, круглой и неправильной формы чаще всего приурочены к плоскобугристым торфяникам.

Солифлюкция – пластично-вязкое или вязкое течение увлажненных дисперсных масс вниз по склону (оттаявшей песчано-глинистой массы в слое сезонного промерзания и оттаивания по мерзлым породам), в пределах возвышенностей и по склонам оврагов с образованием солифлюкционных террас, представляющих собой мелкие ступенчатые террасовидные площадки, натечные языковидные формы, трещины разрыва. Большая часть форм сосредоточена на склонах второй и третьей надпойменных террас. Терраски шириной 3-5 м, полукруглой формы, с высотой уступа 0,2-0,5 м.

Солифлюкционные процессы на территории ЯНАО активизируются в летний период при повышении температуры воздуха выше нормы. Различают быструю солифлюкцию и оползни-сплывы (медленный спływ). При медленной солифлюкции на склонах образуются терраски и языки длиной 0,5-2 м, в отдельных случаях возможно нарушение дернины и излияние разжиженного грунта в виде мелких языков длиной 1-2 м. Мощность солифлюкционных отложений до 2 м.

Крутые склоны холмов и гряд, поражаемые быстрой солифлюкцией, имеют выпукло-вогнутый профиль. Сплывные участки зоны оттока отложений приурочены большей частью к верхним частям склонов и имеют форму полуцирков, окруженных уступом высотой 0,3-0,5 м. Диаметр сплывных цирков от 30 до 100 м и более. Зоны транзита представляют собой короткие и крупные ложбины, а область накопления солифлюкционных отложений – расширяющийся к периферийной части язык с небольшими уклонами. На поверхности солифлюкционного языка наблюдаются трещины, нагромождения глыб, складки и гребни. Общий объем оплывших масс может достигать нескольких сот м³, мощность до 10 м.

Увеличение глубины сезонного протаивания. Глубина сезонного протаивания в естественных условиях зависит от гранулометрического состава пород, характера распределения снежного и растительного покрова и в среднем составляет 0,5-0,6 м на участках, сложенных торфом; 0,6-0,7 м в суглинках; 0,8-0,9 м в супесях; 1,0-1,3 м и более на лишенных растительности песках. Под застройкой в северных районах глубина сезонного протаивания существенно увеличивается. Сплошная перепланировка рельефа с последующей подсыпкой территории песчаными грунтами приводит к тому, что у подошвы песчаной подушки постоянно присутствует верховодка, а зимой наблюдаются пучение и солифлюкция. Под песчаной подушкой на территории северных городов часто обнаруживаются линзы мерзлых грунтов. В пределах неозелененной городской застройки лотки и трубы заплывают легко размываемым грунтом.

Эоловые процессы и сформированные ими формы рельефа занимают большие площади в долинах рек и на междуречных равнинах территории ЯНАО. В пределах северо-таежных районов Западной Сибири отмечается как древний, так и современный естественный эоловый рельеф, который занимает от 1 до 5% территории.

В настоящее время к природным факторам развития современных эоловых процессов добавились антропогенные, связанные с масштабным освоением нефтегазовых месторождений региона. В результате хозяйственной деятельности человека часто происходит трансформация эолового рельефа: через котловины выдувания прокладываются дороги, трубопроводы, ЛЭП, осуществляется проезд автотранспорта, производится добыча песка и т.д. Обширные нарушения почвенно-растительного покрова приводят к образованию площадей техногенных пустынь, на которых активизируются процессы дефляции. Перевывание песков приурочено к повышенным участкам, поверхность которых лишена растительности. Сильные ветры, особенно зимой, сдувая снежный покров с вершин, образуют на их поверхности дефляционные формы. Особенно широко эоловые формы распространены в бассейнах рр. Пур, Надым, Хадата, что связано с широким развитием здесь хорошо дренированных песчаных аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений. Площадь песчаных раздувов в среднем течении р. Надым достигает десятков квадратных километров. Движущиеся линейно-ориентированные песчаные дюны высотой 4,5-5 м засыпают встречающиеся на их пути деревья и другие препятствия.

Опускание поверхности земли и наступление моря. Постепенное опускание земной поверхности и наступление моря на территории ЯНАО связано с наблюдающейся деградацией ММП и усилением абразии берегов Карского моря, масштабной добычей углеводородов при несопоставимом объеме закачки в мезозойский водоносный комплекс подтоварных и сточных вод, интенсивным водоотбором подземных вод кайнозойского водоносного комплекса. Наступление моря связано не только с опусканием поверхности суши и усилением абразии, но и с наблюдающейся в последние десятилетия тенденцией к повышению уровня Мирового океана в связи с увеличением количества выпадающих осадков и сокращением площади арктических льдов. Наступление моря на сушу активизирует ЭГП на большом расстоянии от берега. Происходит быстрое развитие оврагов и провалов, интенсифицируются оползни, разрушаются склоны.

Мониторинговыми исследованиями в границах Уральского федерального округа выявлено, что для территорий Свердловской и Челябинской областей наибольшую опасность представляет оползневой процесс, обрушение подработанных шахтных полей и проявления карста, осложненные техногенезом, для Курганской оползневой и оврагообразование. Для хозяйственных построек и линейных сооружений Тюменской области, ХМАО-Югры и ЯНАО наиболее опасно воздействие процессов подтопления, криогенных процессов, суффозии в пределах застроенных территорий, оползневых и эрозионных процессов по берегам рек.

2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за опасными ЭГП

Для ежегодной оценки современного состояния и прогноза активности ЭГП на территории Уральского федерального округа и входящих в него субъектов РФ, в 2021 г. наблюдения за экзогенными геологическими процессами проведены на 33 пунктах государственной опорной наблюдательной сети ЭГП, выполнены плановые инженерно-геологические обследования 15 участков развития опасных процессов (Табл. 2.3).

Количественно участки детальных (дежурных) наблюдений и плановые участки по типам ЭГП распределились следующим образом: эрозия овражная – 21 участок, оползневой процесс – 12, гравитационный комплекс процессов – 9, суффозионный – 8, карстово-суффозионный – 7, подтопление – 3, оседание поверхности над старыми горными выработками – 2, криогенный комплекс процессов – 1 участок. При этом из 33 участков детальных (дежурных) наблюдений и 15 плановых участков, 15 являются комплексными, включающими

Таблица 2.3

Состав наблюдательной сети государственного мониторинга состояния недр опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2021 году

Наименование участка наблюдения	Тип ЭГП/ кол-во ПН	Условия развития процесса	Инженерно-геологический регион	Тип пункта наблюдений, дата обследования
1	2	3	4	5
1. Участки детальных наблюдений и дежурных инженерно-геологических обследований				
Курганская область				
Шадринский-1	Оп – 1	Природные	Западно-Сибирский	Дет. набл.*, 01.06.2021
Шадринский-2	Эо, Су – 1	Природно-техногенные		Дет. набл., 01.06.2021
Нечунаевский-1	Оп, Эо – 1	Природные		Дет. набл., 02.06.2021
Нечунаевский-2	Эо, Су – 1	Природные		Дет. набл., 02.06.2021
Раскатихинский	Эо, Су – 1	Природные		Дет. набл., 03.06.2021
Орловский	Эо, Су – 1	Природно-техногенные		Деж. обслед., 04.06.2021
<i>Всего</i>	6			
Свердловская область				
Каменский-1	Оп – 1	Природно-техногенные	Уральский	Дет. набл., 05.05.2021
Каменский-2	КС – 1	Природно-техногенные		Дет. набл., 05.05.2021
Богдановичский-1	КС – 1	Природные		Дет. набл., 04.05.2021
Богдановичский-2	КС – 1	Природно-техногенные		Деж. обслед., 04.05.2021
Красноуфимский	КС – 1	Природные	Предуральский	Дет. набл., 12.05.2021
Нижне-Сергинский	КС – 1	Природные	Уральский	Деж. обслед., 21.06.2021
Ирбитский	Оп – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Дет. набл., 08.06.2021
Усть-Ницинский	Оп – 1	Природно-техногенные		Деж. обслед., 08.06.2021
<i>Всего</i>	8			
Тюменская область				
Тобольский	ГР, Эо - 1	Природные	Западно-Сибир.	Дет. набл., 18.05.2021
Затюменский	Эо – 1	Природно-техногенные		Дет. набл., 17.05.2021
Старошадринский	ГР, Оп – 1	Природные		Дет. набл., 19.05.2021
Кулаковский	Эо, Су – 1	Природно-техногенные		Дет. набл., 17.05.2021
<i>Всего</i>	4			
Челябинская область				
Копейский-1	ГР, Оп – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибир.	Дет. набл., 18-19.08.2021
Копейский-2	Пт – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибир.	Дет. набл., 18-19.08.2021
Янгельский-1	КС – 1	Природно-техногенные	Уральский	Дет. набл., 17.08.2021
Янгельский-2	Эо – 1	Природные	Уральский	Дет. набл., 17.08.2021
Ашинский	Оп – 1	Природно-техногенные	Предуральский	Дет. набл., 18.05.2021
Миньярский	Оп – 1	Природно-техногенные	Уральский	Дет. набл., 19.05.2021
Катав-Ивановский	Оп – 1	Природные	Уральский	Деж. обслед., 19.05.2021
<i>Всего</i>	7			
ХМАО-Югра				
Ханты-Мансийский-1	Эо, Оп - 1	Природно-техногенные	Западно-Сибир.	Деж. обслед., 11.06.2021
Ханты-Мансийский-2	Эо, Су – 1	Природно-техногенные		Деж. обслед., 11.06.2021
Ханты-Мансийский-3	ГР – 1	Природно-техногенные		Дет. набл., 11.06.2021
Горноправдинский	ГР, Эо – 1	Природные		Дет. набл., 10.06.2021
<i>Всего</i>	4			
ЯНАО				
Салехардский-1	Су – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибир.	Деж. обслед., 15.07.2021
Салехардский-2	Пт – 1	Природно-техногенные		Деж. обслед., 16.07.2021
Салехардский-3	Эо – 1	Природно-техногенные		Деж. обслед., 17.07.2021
Салехардский-4	ГР, Эо – 1	Природно-техногенные		Деж. обслед., 18.07.2021
<i>Всего</i>	4			
Всего по УрФО	33			
2. Участки плановых инженерно-геологических обследований				
Курганская область				
Ичкинский	Эо	Природно-техногенные	Западно-Сибир.	План. обслед., 02.06.2021
Давыдовский	Эо	Природные	Западно-Сибир.	План. обслед., 03.06.2021

Продолжение табл. 2.3

1	2	3	4	5
Свердловская область				
Натальинский	КС	Природные	Предуральский	План. обслед., 11.05.2021
Арамашкинский	Эо	Природные	Уральский	План. обслед., 07.06.2021
Боровой	Су – не подтв.	Природные	Западно-Сибир.	План. обслед., 07.06.2021
Верхне-Иленский	Оп	Природные	Западно-Сибир.	План. обслед., 08.06.2021
Левихинский	От	Природно-техногенные	Уральский	План. обслед., 01.10.2021
Карпушихинский	От	Природно-техногенные	Уральский	План. обслед., 01.10.2021
Тюменская область				
Марковский	Эо	Природные	Западно-Сибир.	План. обслед., 20.05.2021
Абатский	ГР, Пт	Природные		План. обслед., 16.09.2021
Челябинская область				
Красногорский	Оп	Природно-техногенные	Западно-Сибир.	План. обслед., 20.05.2021
ХМАО-Югра				
Октябрьский	ГР, Эо	Природные	Западно-Сибир.	План. обслед., 17-18.06.2021
Ярковский	ГР, Эо	Природные		План. обслед., 27.09.2021
ЯНАО				
Сеяхинский	КР (Тэ, Та, Пу)	Природно-техногенные	Западно-Сибир.	План. обслед., 08-14.07.2021
Пангодинский	ГР, Эо	Природно-техногенные		План. обслед., 29.07.2021-03.08.2021
Всего по УрФО	15			
По типам ЭГП: детальные/плановые/всего		По условиям: природные/ природно-техногенные	По инженерно-геологическим регионам: детальные/плановые/всего	
Эрозия овражная (Эо)	14/7/21	10/11	Предуральский	2/1/3
Оползневой (Оп)	10/2/12	5/7	Уральский	9/3/12
Гравитационный (ГР)	5/4/9	5/4	Западно- Сибирский	22/11/33
Суффозия (Су)	7/1/8	3/5	Итого:	33/15/48
Карстово- суффозионный (КС)	6/1/7	4/3		
Подтопление (Пт)	2/1/3	1/2		
Оседание поверхно- сти над горными выработками (От)	-/2/2	-/2		
Криогенный (КР)	-/1/1	-/1		

* - детальные наблюдения, дежурные и плановые обследования

несколько типов ЭГП. Наблюдательная сеть на территории УФО охватывает все три инженерно-геологических региона и заложена на участках с различной техногенной нагрузкой, что позволяет изучать активность процессов как в природных условиях, так и в условиях, осложненных хозяйственной деятельностью.

На территории ЯНАО, входящей в сухопутную часть Арктической зоны Российской Федерации, наблюдения за криогенными процессами проводятся Отделом гидрогеологического картирования и геокриологии Центра ГМСН и РР ФГБУ «Гидроспецгеология» на западном побережье полуострова Ямал, в районе полярной гидрометеорологической станции Марре-Сале [1]. Площадь, на которой размещена наблюдательная сеть скважин, площадок, профилей геокриологического полигона, составляет около 45 км².

Комплекс наблюдений за опасными ЭГП включает, помимо маршрутного обследования территорий и расположенных на них инженерных объектов, их привязку с помощью GPS-навигатора, фотодокументацию, описание формы проявлений в плане и разрезе, за-

меры лазерным дальномером и (или) 50-метровой рулеткой, с использованием ранее установленных и новых грунтовых марок, реперов. Фиксируются признаки активизации процессов: увеличение количества проявлений, рост их плановых размеров и глубины, величина вертикального смещения, следы свежих срывов, трещин отрыва и растяжения и др.

В 2021 г., в сравнении с 2020 г., количество пунктов наблюдения ГОНС ЭГП не изменилось и составило 33. Для повышения точности замеров пять пунктов наблюдений в предыдущие годы были оборудованы реперами, на 30 пунктах установлены грунтовые марки, настенные марки и временные метки. Всего в 2021 г. при проведении обследований были использованы 34 репера, на 25 реперах выполнена повторная инструментальная планово-высотная привязка. Реперная сеть служит для повышения точности замеров, оценки скорости развития процессов, а также в качестве постоянных точек при сопоставлении ортофотопланов разных лет.

При выполнении инженерно-геологических обследований на 27 участках использовались беспилотные воздушные средства (БВС) фирмы DJI: Phantom 4 Pro и Mavic Mini, для фотодокументации и (или) фотосъемки участков развития опасных ЭГП и последующей обработки снимков в программах Agisoft Metashape, ArcGis 10.2. Применение БВС позволяет провести детальную оценку масштаба проявления процесса, а сопоставление снимков разных лет - оценить скорость его развития. Положительный опыт применения БВС при обследовании опасных ЭГП предполагает их дальнейшее широкое использование на территории Уральского федерального округа для целей мониторинга.

Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории УФО приведена на рис. 2.4.

2.3. Региональная активность опасных ЭГП

Оценка региональной активности опасных ЭГП по территории УФО в 2021 г. выполнена на основе обобщения и анализа результатов наблюдений за опасными ЭГП по 33 пунктам наблюдательной сети и результатам инженерно-геологических обследований 15 плановых участков, с привлечением данных, полученных из различных сторонних источников информации.

Активность большинства экзогенных геологических процессов – карстово-суффозионного, гравитационного комплекса (оползни, обвалы, осыпи), овражной эрозии, суффозии, подтопления, находится в зависимости от метеорологических факторов – температуры и количества выпавших атмосферных осадков. Исключение составляет активизация опасных ЭГП в результате хозяйственной деятельности человека.

Основные метеорологические характеристики по крупным метеостанциям субъектов Уральского федерального округа представлены в табл. 2.4 и на рис. 2.5, 2.6.

Характерной особенностью 2021 года 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.

Развитие и активность опасных ЭГП происходит в соответствии с климатическими усло

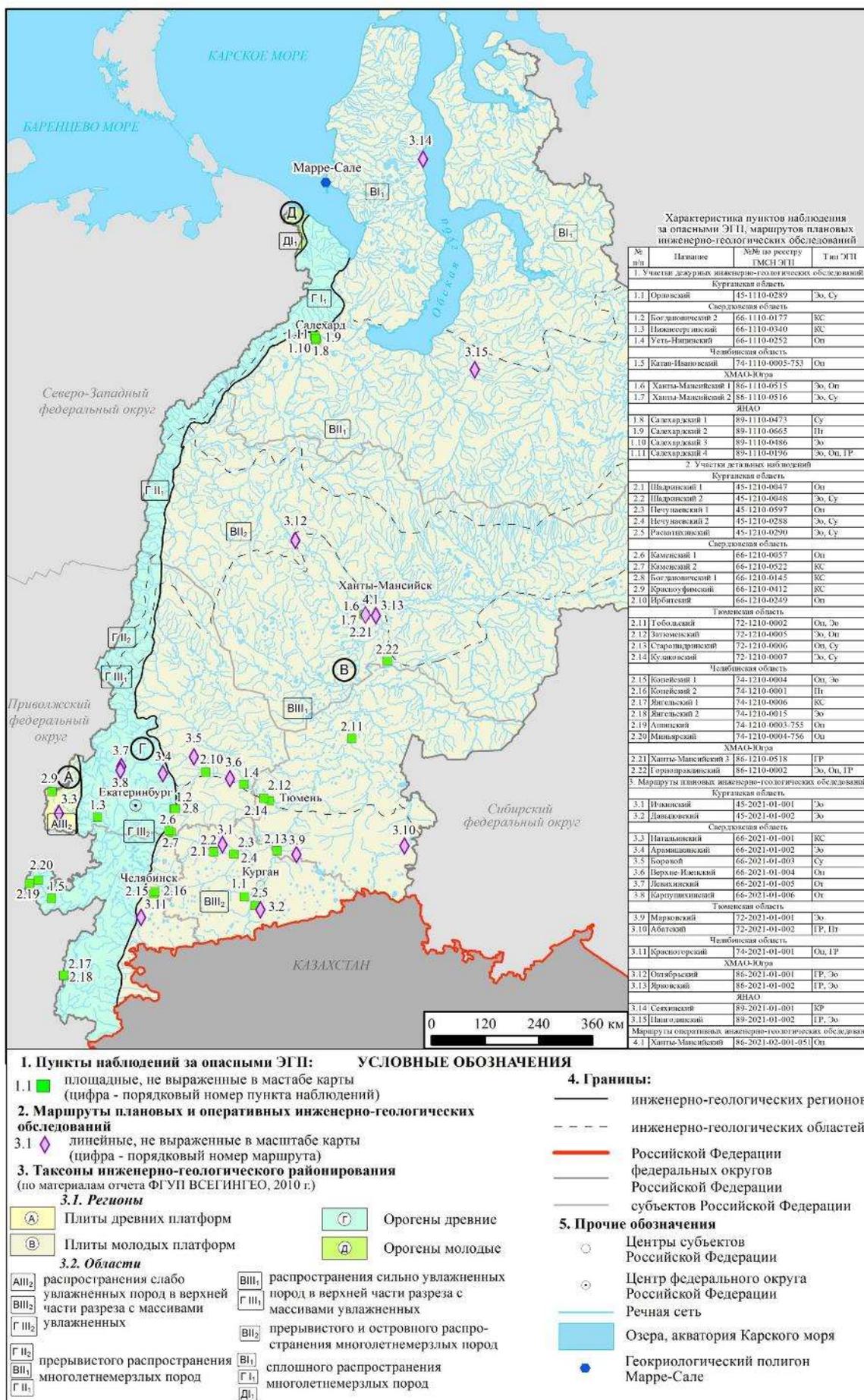


Рис. 2.4. Карта наблюдательной сети мониторинга ЭГП на территории Уральского федерального округа на 01.01.2022 г.

Таблица 2.4

Основные метеорологические характеристики по территории Уральского федерального округа в 2021 г.

Метеостанция	Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сумма
Челябинск	осадки, мм	35	39	21	4,6	8,6	38	41	6,2	23	30	17	17	280,4
	норма, мм	21	18	17	27	49	61	80	57	43	35	27	25	460
	T, °C	-15,8	-16,0	-5,9	6,1	18,4	19,1	20,0	20,9	9,7	4,8	-3,8	-9,1	48,4
	норма, °C	-13,8	-12,6	-5,5	4,5	12,3	18,1	19,5	17,0	11,0	4,1	-5,6	-11,7	37,3
Курган	осадки, мм	20	27	18	4,5	0,8	13	97	19	6,2	21	14	38	278,5
	норма, мм	19	13	14	18	39	52	54	54	42	31	26	22	384
	T, °C	-18,4	-15,9	-6,3	6,5	19,2	18,8	19,7	20,3	9,8	4,2	-5,6	-10,2	42,1
	норма, °C	-15,2	-14,0	-6,4	4,7	12,7	18,4	19,8	17,1	10,8	3,9	-6,5	-12,9	32,4
Екатеринбург	осадки, мм	50	27	20	28	16	49	85	79	19	18	25	12,1	428,1
	норма, мм	27	20	21	28	50	75	90	73	58	39	33	27	541
	T, °C	-15,6	-16,1	-5,0	7,0	18,5	19,4	19,3	20,3	8,6	4,4	-3,9	-8,9	48,0
	норма, °C	-12,6	-10,9	-3,7	4,4	11,4	17,1	19,0	15,9	9,8	3,3	-5,9	-11,0	36,8
Тюмень	осадки, мм	19	26	18	12	4,6	23	38	20	24	38	21	46	289,6
	норма, мм	25	16	17	23	45	54	89	60	57	38	34	27	485
	T, °C	-18,9	-17,3	-6,2	6,5	17,6	18,1	18,5	19,4	8,3	3,4	-5,1	-9,7	34,6
	норма, °C	-14,9	-13,2	-5,2	3,8	11,3	17,2	18,8	15,7	9,6	3,0	-7,1	-13,0	26,0
Ханты-Мансийск	осадки, мм	37	21	20	36	142	36	64	51	92	25	50	75	649
	норма, мм	32	24	27	29	48	55	61	81	55	45	38	36	531
	T, °C	-26,6	-23,8	-9,7	3	12,3	14,7	16,6	17,5	6,9	1,3	-8,5	-15,8	-12,1
	норма, °C	-19,8	-18,3	-8,5	-1,2	6,9	14,5	18,1	14,1	7,9	-0,4	-10,4	-16,9	-14,0
Салехард	осадки, мм	14	23	30	32	60	21	91	54	54	47	34	45	505
	норма, мм	23	20	21	26	37	51	65	69	42	46	28	26	454
	T, °C	-29,8	-30	-18,4	-2,1	4,8	11,2	13,7	14,0	5,6	-1,1	-14,5	-22,4	-69,0
	норма, °C	-24,2	-23,5	-15,4	-9,2	-1,1	8,6	14,4	11,1	5,3	-4,1	-15,2	-20,6	-73,9

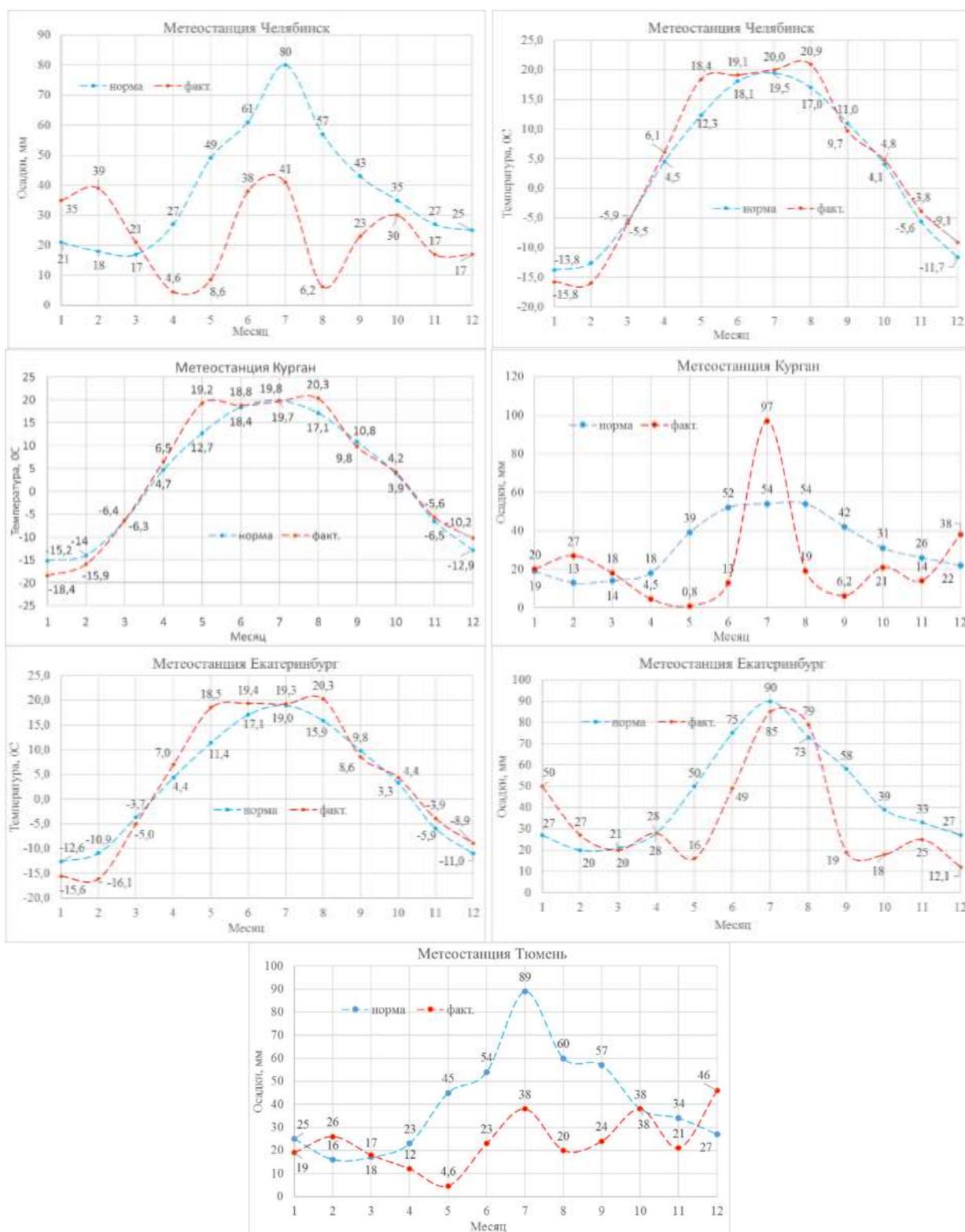


Рис. 2.5. Графики температуры воздуха и осадков в 2021 году (нормы и фактические) по метеостанциям Челябинск, Курган, Екатеринбург, Тюмень

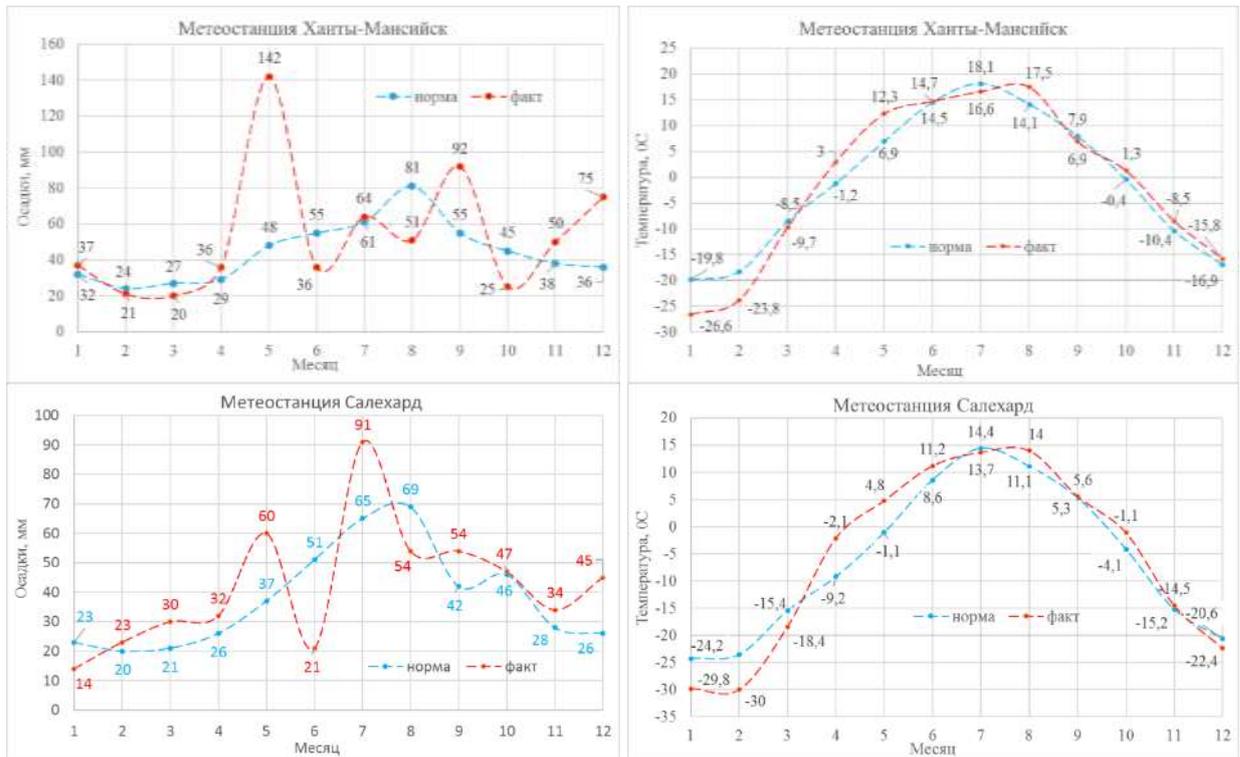


Рис. 2.6. Графики температуры воздуха и осадков в 2021 году (нормы и фактические) по метеостанциям Ханты-Мансийск, Салехард

виями на рассматриваемой территории. Количество выпавших осадков ниже нормы в Свердловской, Челябинской, Курганской и Тюменской областях, обусловили преимущественно низкую активность большинства опасных ЭПП, развивающихся на данных территориях. И наоборот, выпавшие на территории ХМАО-Югры осадки выше нормы, обусловили высокий уровень активности гравитационного комплекса процессов, оползневой процесса, овражной эрозии, суффозии. На территории ЯНАО и особенно на севере (п-в Ямал) зафиксирована очень высокая активность криогенного комплекса процессов (термоэрозии, термоабразии), как следствие многолетнего роста положительных температур и деградации многолетней мерзлоты.

В 2021 г. наблюдения за *карстово-суффозионным процессом* на территории Уральского федерального округа проведены на 6 участках детальных (дежурных) наблюдений и 1 участке плановых обследований. Активность карстово-суффозионного комплекса процессов с запада на восток изменялась от среднего уровня в Предуральской карстовой провинции (Красноуфимский и Натальинский участки) до высокого уровня в Западно-Уральской карстовой провинции (Нижнесергинский участок) и снижалась до низкого уровня в Тагило-Магнитогорской карстовой провинции (Янгельский-1 участок). В Восточно-Уральской карстовой провинции, на границе с Западно-Сибирским инженерно-геологическим регионом, активность процесса зафиксирована на низком и среднем уровне (Каменский-2 и Богдановичский-1,2 участки). Развитие карстово-суффозионного процесса зависит от многочисленных факторов, в первую очередь от геолого-гидрогеологических, геоморфологических и техногенных. В целом по Уральскому округу преобладал низкий (3 участка) и средний (3 участка) уровень активности. Исключение составляет Нижнесергинский участок, геоморфологическое положение которого на возвышенном борту р. Серга и геоло-гидрогеологическими условиями обуславливают на его территории преимущественно высокую активность карстово-суффозионного процесса.

Карта активности карстово-суффозионного процесса на территории Уральского федерального округа в 2021 году приведена на рис. 2.7.

Региональная активность *гравитационного комплекса процессов* (оползни, обвалы, осыпи) в 2021 году оценена по результатам обследования 15 участков детальных (дежурных) наблюдений и 6 плановых.

В Предуралье активность оползневого процесса на Ашинском участке в Челябинской области средняя. На территории Уральского инженерно-геологического региона на участках Миньярский, Катав-Ивановский, Каменский активность оползневого процесса низкая, что соответствует климатическим условиям года (осадков выпало меньше нормы).

На территории Западно-Сибирской низменности, в Свердловской области на Ирбитском и Усть-Ницинском участках, установлена низкая активность оползневого процесса. В Челябинской (Копейский-1 участок), Курганской (Шадринский-1, Нечунаевский-1) и Тюменской областях (Тобольский, Старошадринский участки) также отмечена низкая активность гравитационного комплекса процессов, что соответствует метеоусловиям 2021 года. Исключение составляет средняя активность гравитационного комплекса на Абатском участке в Тюменской области. Отмечена высокая активность оползневого процесса на Красногорском участке в Челябинской области, расположенного на борту затапливаемого угольного разреза. Активно продолжается развитие оползневого процесса на Верхне-Иленском участке в Свердловской области, расположенном на правом берегу р. Иленки. В ХМАО-Югре на четырех участках из пяти отмечена высокая активность гравитационного комплекса, что связано с повышенным количеством осадков, выпавших в течение года на территории округа. На территории ЯНАО по данным обследования двух участков активность гравитационного комплекса процессов средняя.

Региональная активность гравитационного комплекса процессов, включая оползневой, показана на карте (Рис. 2.8).

Наблюдения за процессом овражной эрозии в границах УФО в 2021 г. проведены на 14 регулярных и 7 плановых участках, большинство из которых (19 участков) расположены на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона и два участка – на площади Уральского региона. Региональная активность овражной эрозии в 2021 году была низкая на площади горноскладчатого Урала (Янгельский-2 и Арамашкинский участки). В Курганской области, расположенной в пределах Западно-Сибирской низменности, также преобладала низкая активность процесса овражной эрозии (6 участков из 7).

Следует отметить широкий диапазон активности эрозионного процесса в условиях засушливого года на территории Тюменской области, от низкого уровня (2 участка) до высокого на Кулаковском участке и очень высокого на Марковском. Данный факт, вероятно, объясняется особенностями прохождения паводкового периода на каждом из участков. На территории ХМАО-Югры активность эрозионного процесса по пяти участкам высокая, что вполне коррелируется с метеорологическими данными (Рис. 2.9).

Наблюдения за суффозионным процессом в 2021 году выполнены на семи участках регулярных наблюдений, все они расположены на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. Активность суффозионного процесса на территории Курганской области (4 участка), Тюменской области и ЯНАО (по 1 участку) низкая. На территории ХМАО-Югры (1 участок) активность суффозионного процесса высокая, вследствие превышения выпавших осадков над нормой.

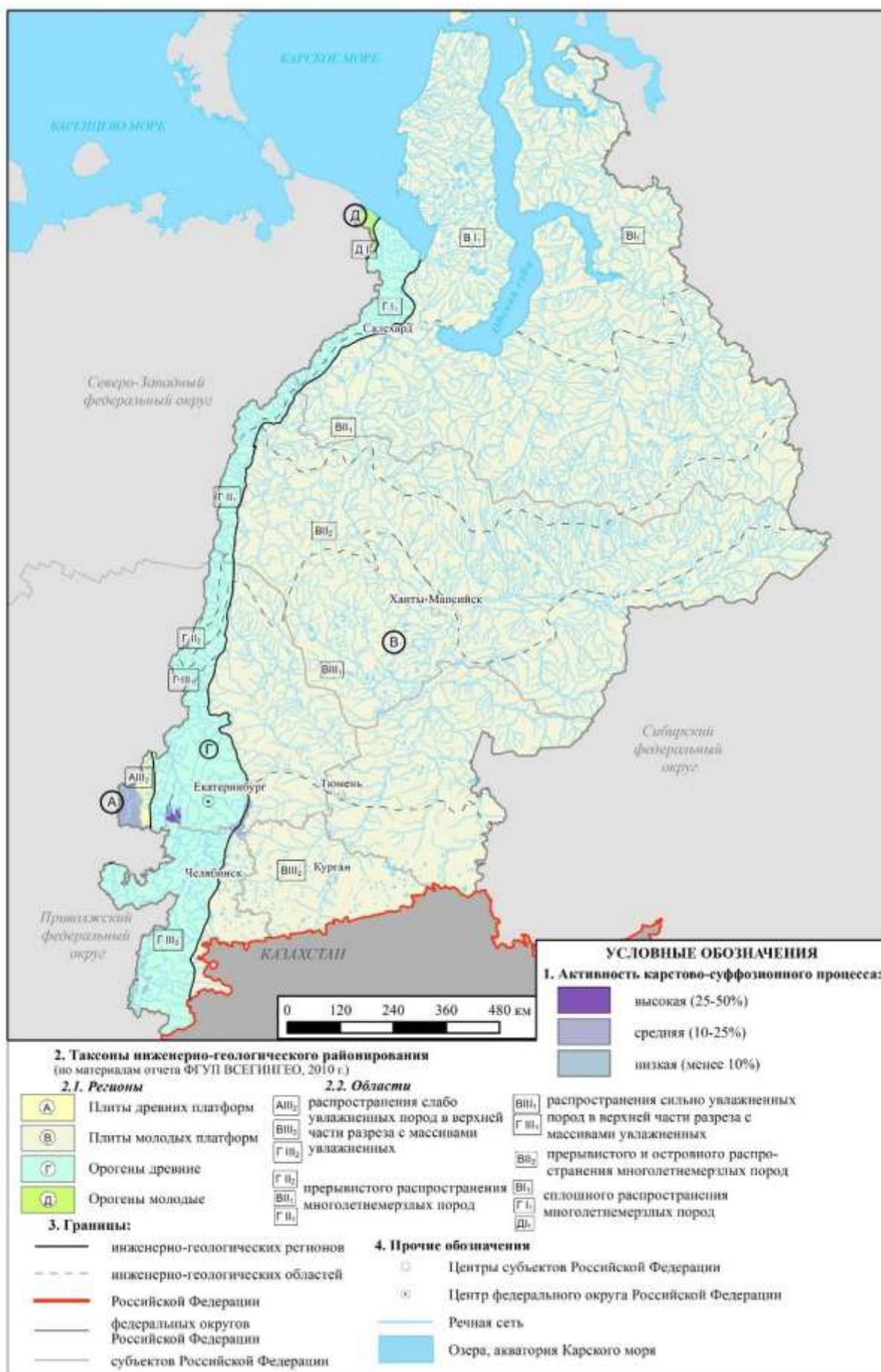


Рис. 2.7. Карта активности карстово-сульфатного процесса на территории Уральского федерального округа в 2021 году

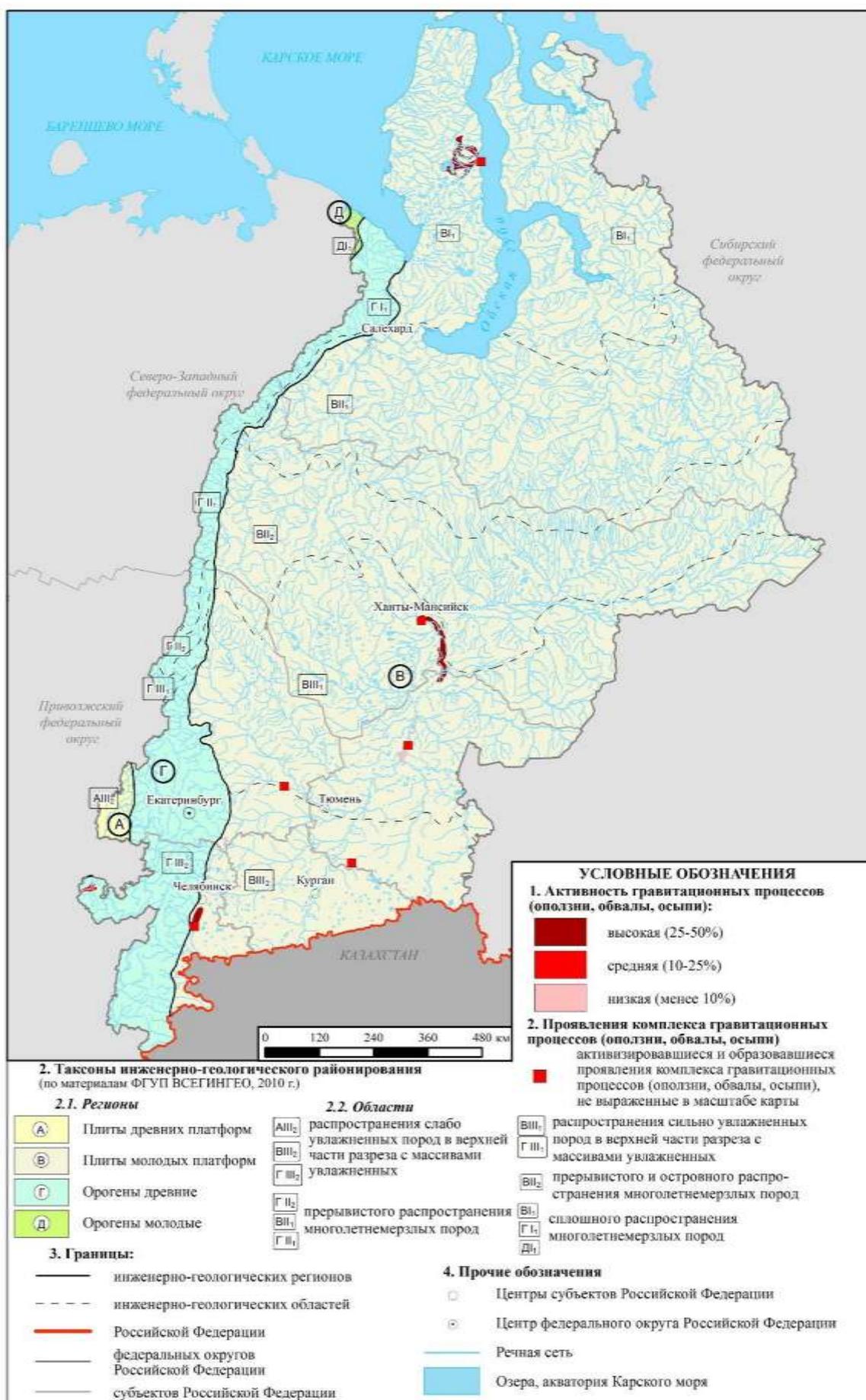


Рис. 2.8. Карта активности гравитационного комплекса процессов на территории Уральского федерального округа в 2021 году

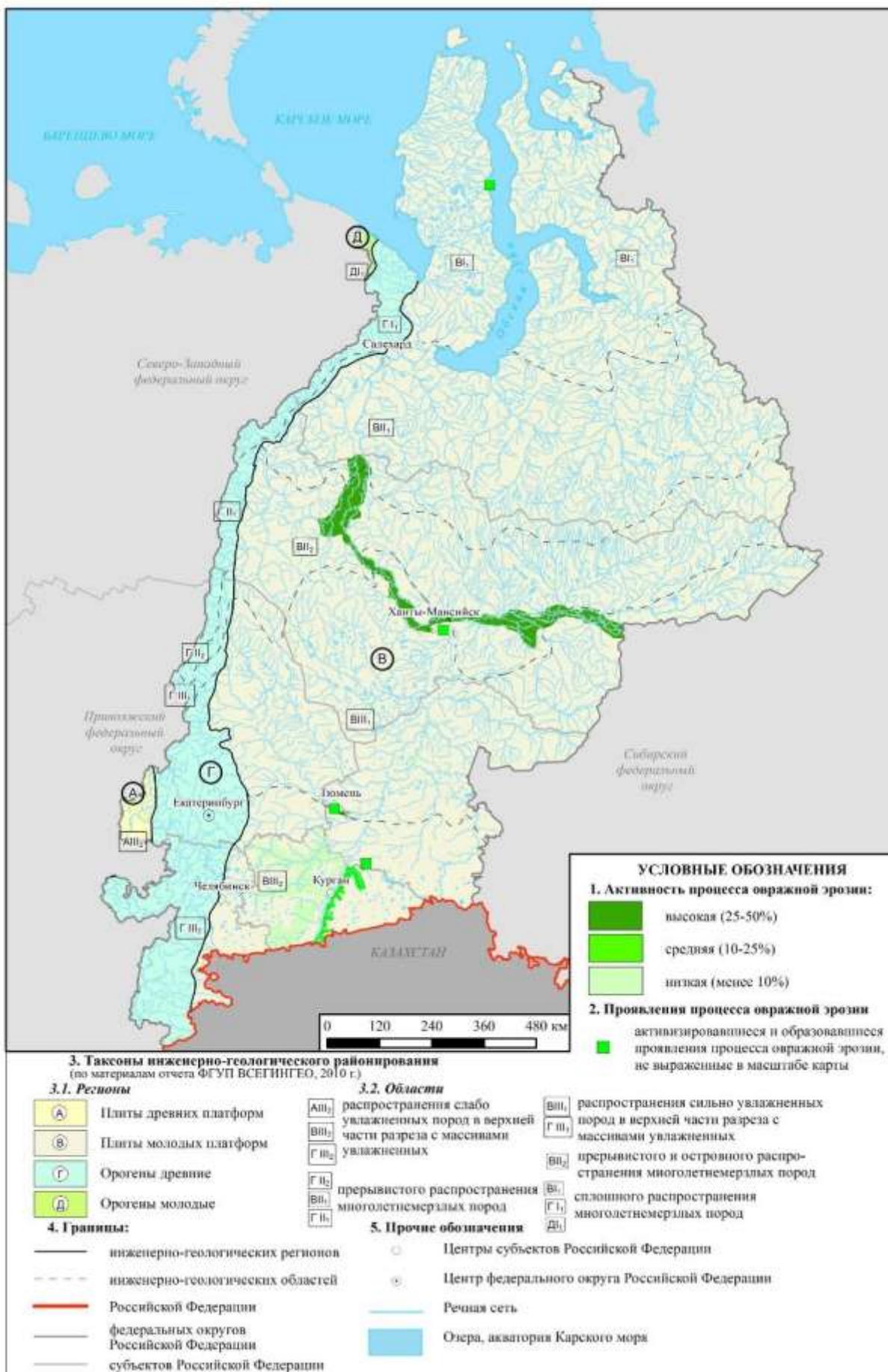


Рис. 2.9. Карта активности овражной эрозии на территории Уральского федерального округа в 2021 году

Наблюдения за активностью процесса подтопления выполнены на Копейском-2 участке в Челябинской области, Салехардском-2 участке в ЯНАО и Абатском участке в Тюменской области. Все участки расположены в Западно-Сибирском инженерно-геологическом регионе. Активность процесса подтопления в 2021 г. низкая.

Процесс оседания над старыми горными выработками распространен на территории Свердловской и Челябинской областей и зависит как от естественных природных факторов (водности года), так и от непрогнозируемых: состояния крепи, горных ударов. Отсутствие схем ведения горных работ, проводимых на Урале с начала-середины XVIII века, в том числе и старательскими методами (закопушки, дудки, шурфы и полушахты, глубиной до 30 м), планов подземных выработок, информации по способам крепления подземных выработок, не позволяет прогнозировать развитие процесса оседания. Для безопасной эксплуатации объектов, жилых домов и придомовых территорий, на подработанных пространствах рекомендуется проведение комплекса изыскательских работ (геофизические работы и т.п.) по обнаружению и оконтуриванию подземных полостей с целью их ликвидации, на основе специально разработанной программы инженерных изысканий.

В 2021 г. обследованы два участка развития процесса проседания: Левихинский и Карпушихинский, расположенных на территории Свердловской области. По результатам обследования активность процесса на Левихинском участке средняя, на Карпушихинском участке – низкая.

Криогенный комплекс обследован на участке Сеяха, в Ямальском районе ЯНАО. На участке выявлен широкий спектр проявлений криогенных процессов: многочисленные бугры пучения, в том числе крупный (гидролакколит), полигональные грунты, булгунняхи, термоэрозийные овраги, термоабразионные берега Обской Губы. Установлена очень высокая активность процессов термоэрозии и термоабразии.

В целом по территории Уральского федерального округа развитие и активность опасных ЭГП происходило в соответствии с климатическими характеристиками 2021 года.

В 2021 г. на территории Уральского федерального округа зафиксированы 12 случаев активизации опасных ЭГП. В 10 случаях развитие опасных ЭГП сопровождалось негативным воздействием на хозяйственные объекты и инженерные сооружения (Прил. 15).

На территории Курганской области, расположенной на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона, отмечено 2 случая развития процесса овражной эрозии, приведшее к сокращению площади земель сельскохозяйственного назначения.

В Свердловской области зафиксировано 2 случая активизации ЭГП, сопровождавшихся негативными воздействиями. Развитие оползневой оползневой процесса в д. Верхняя Иленка в Байкаловском районе, на правом берегу р. Иленка, угрожает частным жилым домам. По состоянию на 08.06.2021 минимальное расстояние до жилого дома № 17 по ул. Жукова составило 24,6 м, до хозяйственных построек 13,4 м. За год бровка отрыва оползня приблизилась к жилому дому на 2 м. Произошло сокращение площади частных земельных владений ориентировочно на 170 м².

На территории Тюменской области в г. Тюмени активизировался процесс овражной эрозии на участке укрепленного склона вдоль ул. Степана Халтурина, в районе дома № 8. Деформирована защитная сетка и дорнит, укрепляющие склон. Расстояние до многоэтажного жилого дома 20 м. Необходимо укрепление участка активного размыва, планировка рельефа, организация отвода поверхностного стока. В д. Старая Шадрина Упоровского рай-

она развивается гравитационный процесс на левом берегу р. Тобол. Деформирована проезжая часть улицы на протяжении 90 м, площадь частных земельных владений сократилась ориентировочно на 40 м². В с. Абатское Абатского района развитие комплекса гравитационных процессов на левом берегу р. Ишим по ул. Береговая приводит к сокращению площади частных земельных владений.

На территории *Челябинской области* отмечена активизация оползневого процесса на восточном борту затапливаемого угольного разреза в районе пос. Красногорский Еманжельинского МР. Размеры оползня в плане: длина 500 м, ширина 200 м. По данным замеров 20.05.2021, расстояние от бровки отрыва оползня до действующей электрифицированной линии Южно-Уральской ж/д (Челябинск - Троицк) составило 55,4 м, до запасного подъездного пути «Красносёлка» 23,3 м. По данным космоснимков, за 10 лет (с 2010 г.) бровка отрыва оползня продвинулась в направлении железной дороги ориентировочно на 30 м. Имеется потенциальная опасность разрушения участка ж/д линии, в том числе вследствие возникающих при прохождении поездов динамических нагрузок на грунты.

На территории *ХМАО-Югры* в г. Ханты-Мансийске 16.10.2021 произошло сползание склона в сторону автодорожного моста на Восточной объездной дороге, вблизи перекрестка с ул. Набережная. Протяженность оползневого участка 75 м, ширина 50 м, глубина захвата горных пород оползевым процессом не превышает 2 м. Тело оползня разбито многочисленными трещинами на отдельные блоки. На оползневом склоне отмечается «пьяный лес», сползшие со склона деревья упираются в опоры моста и бордюры. Язык оползня достиг опор моста.

В Арктической зоне РФ, на территории *Ямало-Ненецкого автономного округа*, отмечается высокая активность комплекса криогенных процессов – термоабразии, термоэрозии, как следствие глобального потепления. Повышение температуры воздуха вызывает увеличение мощности сезонно-талого слоя, рост температуры и снижение прочностных свойств многолетнемерзлых пород в верхней части разреза, активизацию опасных криогенных процессов.

Активизация процесса термоэрозии отмечена на территории с. Сеяха Ямальского района. Расстояние от дома № 20 по ул. К. Вайнуто до вершины термооврага 20 м. Вершина оврага активная, со свежей эрозионной промоиной глубиной до 2 м. Фактором активизации процесса является поверхностный сток с территории села и возможные утечки из водонесущих коммуникаций. Имеется потенциальная угроза жилому дому. Ранее на участке были проведены мероприятия по снижению активности процесса: овраг был засыпан супесчаным грунтом, строительным мусором и покрыт георешеткой, которая в настоящее время разрушена и не выполняет своей функции.

В 2 км восточнее с. Сеяха, на высоком берегу Обской Губы, обследован участок активного развития термоабразии и разрушения берегового склона. Протяженность участка около 500 м, высота берегового уступа до 20 м, угол наклона 45⁰. Базис развития – урез воды в Обской Губе. На береговом склоне отмечается интенсивное таяние многолетнемерзлых пород с выходами жильных льдов, вследствие чего супесчаные грунты «плывут» - находятся в текучем состоянии. Факторами активизации процесса являются повышенный температурный фон, как следствие глобального потепления, ветровой и волновой режимы на побережье Обской Губы. На береговом склоне зачастую располагаются байджарахи диаметром около 15 м и высотой до 4 м, на бровке активно развита солифлюкция. Участок расположен вне инженерно-хозяйственных объектов.

На территории г. Салехарда на участке Ямальского многопрофильного колледжа, со

стороны городского пруда активно развиваются эрозионные процессы в техногенных грунтах. При длине участка около 300 м, поражено эрозией 37 м. На асфальтированной территории колледжа, вдоль ограждения образуются просадки.

По данным ГУ МЧС и Росприроднадзора, в Уральском федеральном округе чрезвычайных ситуаций, связанных с активизацией опасных экзогенных геологических процессов, в 2021 г. не зарегистрировано.

В Курганской области регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2021 г выполнены на 4 участках: Шадринском, Нечунаевском, Раскатихинском, Орловском, плановые обследования - на Ичкинском и Давыдовском. Курганская область целиком расположена на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. Активность большинства наблюдаемых ЭГП находилась на низком уровне, что соответствует климатическим условиям прошедшего 2021 года: осадков выпало 73% от нормы (Табл. 2.5).

Таблица 2.5

Активность опасных ЭГП в 2021 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Курганской области

Наименование участка	Региональная активность опасных ЭГП			
	очень высокая (>50 %)	высокая (25-50 %)	средняя (10-25 %)	низкая (<10 %)
Курганская область				
<i>Западно-Сибирский инженерно-геологический регион</i>				
Шадринский-1	-	-	-	Оп
Шадринский-2	-	-	-	Эо, Су
Нечунаевский-1	-	-	Оп	Эо
Нечунаевский-2	-	-	-	Эо, Су
Раскатихинский	-	-	Эо	Су
Орловский	-	-	-	Эо, Су
Ичкинский плановый	-	-	-	Эо
Давыдовский плановый	-	-	-	Эо

Результаты обследования участков развития оползневого процесса

Участок наблюдений за оползневом процессом Нечунаевский-1 расположен в 1,3 км южнее д. Нечунаева Каргопольского района. Оползень находится на правом борту р. Исеть и имеет размеры в плане 270×270 м. За прошедший год продвижение бровки отрыва оползня в сторону пахотных земель произошло на расстояние около 1 м. Площадь земель сельскохозяйственного назначения (пашня) уменьшилась ориентировочно на 60 м². На локальных участках вдоль оползневого склона отмечаются свежие блоки оползания грунта. Активность оползневого процесса оценена, как средняя (Рис. 2.10, 2.11).

По результатам инструментальной планово-высотной привязки реперной сети установлено, что смещение реперов за прошедший год происходило в основном в направлении к руслу р. Исеть, со средней скоростью 0,04 м/год (Рис. 2.12, табл. 2.6).



Рис. 2.10. Общий вид оползневого участка Нечунаевский-1, Каргопольский район Курганская область (снимок с БВС)



Рис. 2.11. Бровка отрыва оползня и развитие процесса овражной эрозии на ней. Участок Нечунаевский-1, Каргопольский район Курганская область (снимок с БВС)

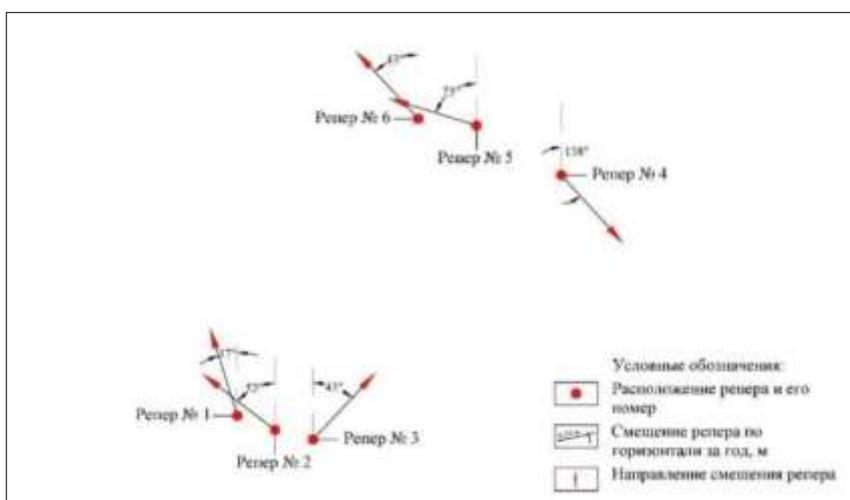


Рис. 2.12. Схема подвижек реперной сети на участке Нечунаевский-1 по результатам инструментальных замеров

Таблица 2.6

Величины смещения реперов на оползневом участке Нечунаевский-1

№ репера	d_r , м	d_v , м	d , м
1	0,0205	0,3760	0,3766
2	0,0114	0,3510	0,3512
3	0,0168	0,3870	0,3874
4	0,0135	0,4170	0,4172
5	0,0168	0,3450	0,3454
6	0,0517	0,3380	0,3419

d_r – горизонтальное смещение, d_v – вертикальное смещение, d – смещение в пространстве

Участок наблюдений за оползневым процессом Шадринский-1 расположен в 1,0 км восточнее села Верхняя Полевая Шадринского района, на правом борту долины р. Исеть (Рис. 2.13).



Рис. 2.13. Общий вид Верхнеполевого оползня, участок Шадринский-1. Шадринский район Курганской области (снимок с БВС)

По результатам инженерно-геологического обследования зафиксирована низкая активность оползневом процессе. По данным замеров по профилям № I-I и II-II, ширина трещин отрыва за прошедший год практически не изменилась (Табл. 2.7, рис. 2.14). На левом борту Верхнеполевого оползня происходит осыпание грунта вдоль бровки отрыва (Рис. 2.15).

Таблица 2.7

Результаты замеров по профилям на оползневом участке Шадринский-1, в Шадринском районе Курганской области

Номер ТН	Измеряемый параметр	2020 г.	2021 г.
К47-2	Величина раскрытия трещин отрыва по профилю I-I (м)	0,4-0,5-0,8	0,4-0,5-0,8
К47-2	Величина раскрытия трещины отрыва по профилю II-II (м)	0,85	0,91
К47-2	Глубина трещины отрыва по профилю II-II (м)	0,8	0,8
К47-2	Величина раскрытия трещин отрыва по профилю III-III (м)	0,4	-
К47-2	Глубина трещин отрыва по профилю III-III (м)	0,7-0,3	-
К47-1	Величина раскрытия трещин отрыва по профилю IV-IV (м)	-	0,6-1,43-0,3
К47-1	Глубина трещин отрыва по профилю IV-IV (м)	-	0,8-0,45-0,3
К47-3	Величина раскрытия трещины по профилю V-V (м)	-	0,28
К47-3	Глубина трещины по профилю V-V (м)	-	0,45

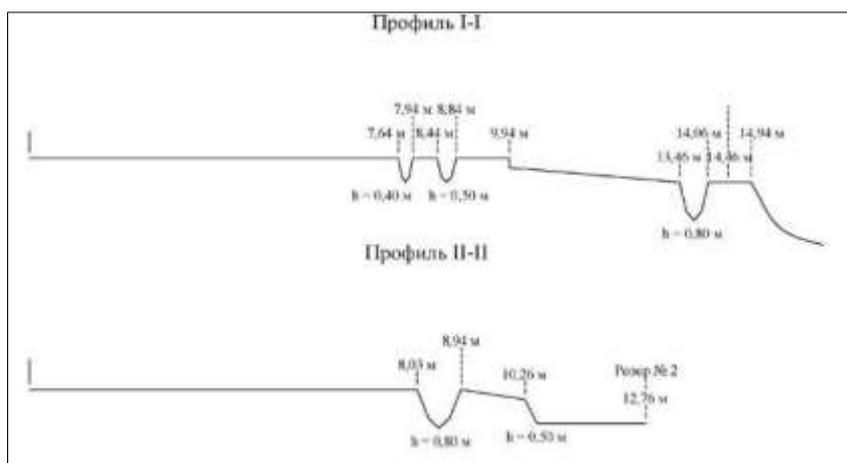


Рис. 2.14. Результаты замеров по профилям № I-I и II-II (расстояния от начала профиля) на участке Шадринский-1. Шадринский район Курганская область



Рис. 2.15. Бровка отрыва оползня в районе реперов № 1, 2, участок Шадринский-1. Шадринский район Курганская область (снимок с БВС)

По телу оползня протекает ручей, подпруженный бобровой плотиной. У основания южной стенки отрыва и на теле оползня зафиксированы мочажины, кочкарник, обводненные участки. На правом борту оползня (реперы № 4, 5) также наблюдаются свежие срывы грунта с бровки отрыва. В нижней части оползня, в районе репера № 6 наблюдается высачивание грунтовых вод.

По результатам инструментальной плано-высотной привязки реперов, средняя величина их смещения в направлении русла р. Исеть составила 0,09 м, что подтвердило низкую активность оползневого процесса на участке Шадринский-1 (Табл. 2.8, рис. 2.16).

Таблица 2.8

Величины смещения реперов на оползневом участке Шадринский-1

№ репера	d_r , м	d_B , м	d , м
1	0,0671	0,0200	0,0700
2	0,0700	0,0400	0,0806
3	0,0800	0,0100	0,0806
4	0,0707	0,0200	0,0735
5	0,1345	0,0200	0,1360

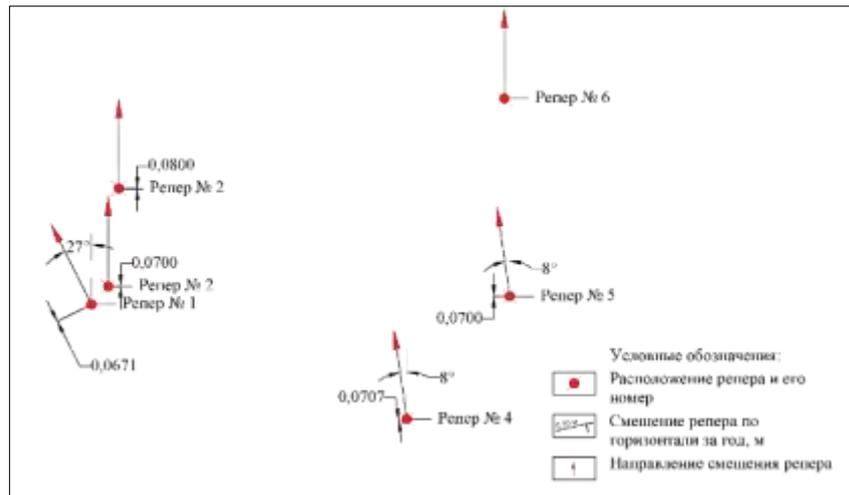


Рис. 2.16. Схема подвижек реперной сети на оползневом участке Шадринский-1

Результаты обследования участков развития процесса овражной эрозии

Овраг на участке Шадринский-2 расположен на правом борту долины р. Исеть, на западной окраине микрорайона Туманово, г. Шадринска. Его протяженность составляет 630 м, ширина от 40 до 70 м, глубина в средней части и устье до 20 м, дно заросло деревьями и кустарником. Бровка оврага четкая незадернованная, на крутых склонах наблюдаются осыпи. В средней части овраг пересекает автомобильная дорога Шадринск-Миасское, где установлены габионы с водопропуском. Вдоль автомобильной дороги, на расстоянии 50 и 200 м от нее, от основного оврага развиваются левые отвершки № 1 и 2. Длина отвершка № 1 - 300 м, ширина 20-50 м, длина второго отвершка 250 м, ширина 10-30 м. Борта отвершков крутые, частично заросшие растительностью. По результатам замеров, расстояния от грунтовых марок до бровки оврагов за прошедший год не изменились (Табл. 2.9, рис. 2.17). Активность процесса овражной эрозии низкая.

Таблица 2.9

Результаты замеров на участке развития овражной эрозии Шадринский-2, г. Шадринск Курганская область

Номер т.н.	Измеряемый параметр, м	2020 г.	2021 г.
К-48-2	Расстояние от грунтовой марки № 10 до бровки оврага	1,3	1,3
К-48-2	Размеры отвершка № 3: длина, ширина, глубина	3,8×4,17×3,0	3,8×4,17×3,0
К-48-3	Расстояние от грунтовой марки № 9 до бровки оврага	1,1	1,1
К-48-3	Размеры отвершка № 4: длина, ширина	20,4×4,8	20,4×4,8
К-48-4	Расстояние от грунтовой марки № 8 до бровки оврага	1,2	1,2
К-48-4	Размеры отвершка № 5: длина, ширина	14,0×12,3	14,0×12,3
К-48-5	Расстояние от грунтовой марки № 7 до бровки оврага	2,0	2,0

Нечунаевский-2 участок наблюдений за процессом овражной эрозии расположен в 0,7 км юго-восточнее д. Нечунаева в Каргопольском районе Курганской области. Длина оврага 450 м, ширина от 4 м в вершине до 30 м в устье. Глубина оврага в вершине 1,75 м. В 20 м от вершины расположен уступ, глубина оврага увеличивается до 11 м. Борта вертикальные, с участками оползания и осыпания грунта. Сечение оврага V-образное, по тальвегу бежит ручей. К устью овраг выклинивается и переходит в пойму р. Исеть. В южной части оврага вдоль правого борта развиваются 11 отвершков длиной от 15 до 70 м, шириной от 4 до 15 м, глубиной от 0,5 до 7 м (Рис. 2.18). Отвершки заросли деревьями, борта от крутых до пологих, задернованные. Вершины отвершков без следов активизации. В 2021 г.



Рис. 2.17. Общий вид оврага на участке Шадринский-2. г. Шадринск Курганская область (снимок с БВС)



Рис. 2.18. Заросшие лесом отвершки оврагов на участке Нечунаевский-2 в Каргопольском районе Курганской области

расстояние от бровки отвершка № 1 до грунтовой марки не изменилось и составило 2,0 м. Размеры оврага в вершине и на участке уступа за прошедший год также без изменений (Табл. 2.10). По результатам наблюдений на участке Нечунаевский-2, активность процесса овражной эрозии низкая.

Таблица 2.10

Результаты замеров размеров оврагов на участке Нечунаевский-2, Каргопольский район Курганская область

Номер т.н.	Измеряемый параметр, м	2020 г.	2021 г.
K288-2	Расстояние от грунтовой марки № 1 до бровки отвершка № 1	2,0	2,0
K288-1	Размеры вершины оврага: ширина, глубина	4,3; 1,75	4,3; 1,75
K288-1	Размеры уступа оврага: ширина, глубина	13,5; 11,0	13,5; 11,0

На участке Нечунаевский-1 овраги развиваются на бровке оползневого склона, что ежегодно уменьшает площадь земель сельскохозяйственного назначения. В 2021 г. бровка отрыва оползня продвинулась на расстояние 1 м, ущерб для сельхозугодий составил около 60 м² (Рис. 2.11). При этом развитие оврагов за прошедший год приостановилось. Зафиксировано уменьшение плановых размеров оврагов, вследствие продвижения бровки оползневого склона (Табл. 2.11, рис. 2.19). Активность процесса овражной эрозии низкая.

По результатам детального инженерно-геологического обследования на участке Раскатихинский, активность процесса овражной эрозии средняя. Овраг расположен на юго-восточной окраине с. Раскатиха Притобольного района Курганской области. Длина оврага по данным космоснимков составляет 1050 м, ширина от 1,5 м в вершине до 40 м в устье. Профиль основного оврага U-образной формы, борта крутые, на отдельных участках происходит осыпание грунта. Дно заросло деревьями и кустарниками (Рис. 2.20).

Таблица 2.11

Результаты замеров размеров оврагов на участке Нечунаевский-1 в Каргопольском районе Курганская область

Номер ТН	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
K597-1	Длина и ширина эрозионной промоины № 1	10,77×4,2	10,77×4,2
K597-1	Длина и ширина эрозионной промоины № 2	4,0×2,52	3,15×2,1
K597-1	Длина и ширина эрозионной промоины № 3	5,77×6,45	5,7×4,84
K597-1	Длина и ширина эрозионной промоины № 4	7,95×17,82	7,95×16,37
K597-1	Ширина эрозионной промоины № 5-1	16,0	16,0
K597-1	Длина и ширина эрозионной промоины № 5-2	29,3×10,6	27,2×9,9



Рис. 2.19. Развитие овражной эрозии на землях сельхозназначения. Участок Нечунаевский-1 в Каргопольском районе Курганской области



Рис. 2.20. Овражная эрозия, Раскатихинский участок. Село Раскатиха Притобольного района Курганской области (снимок с БВС)

На правом борту основного оврага активно развиваются отвершки, наносящие ущерб пахотным землям на площади около 20 м² (Рис. 2.21).

По результатам наблюдений в 2021 г., рост вершин отвершков происходил со скоростью от 0,03 до 1,2 м/год (в 2020 г. скорость роста достигала 4,6 м/год) (Рис. 2.22). Результаты замеров приведены в таблице 2.12 и показаны на рис. 2.23.



Рис. 2.21. Процесс овражной эрозии, наносящий ущерб пахотным землям в районе села Раскатиха Притобольного района Курганской области (снимок с БВС)



Рис. 2.22. Вершина активного отвешка III порядка. Раскатихинский участок, Притобольный район Курганская область

Таблица 2.12

Результаты замеров размеров оврагов на участке Раскатихинский, Притобольного района Курганской области

Номер т.н.	Измеряемый параметр, м	Размеры в 2020 г.	Размеры в 2021 г.
К290-1	Расстояние от вершины отвешка оврага до марки	4,6	3,4
К290-2	Расстояние от вершины отвешка оврага до марки	2,6	2,57
К 290-3	Расстояние от вершины отвешка оврага до марки	0,8	0,27
К 290-4	Расстояние от вершины отвешка оврага до марки	3,0	2,8

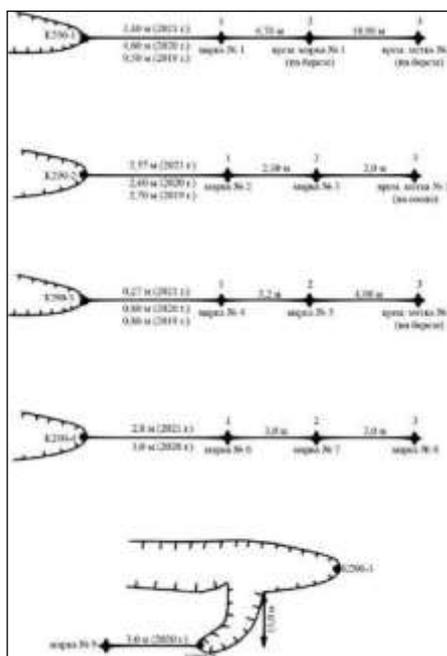


Рис. 2.23. Расстояния от вершин активных отвершков оврага до грунтовых марок. Участок Раскатихинский, Притобольный район Курганская область

На Орловском участке овраг расположен в центральной части д. Орловка Кетовского района Курганской области. Процесс овражной эрозии стал причиной смещения проезжей части на центральной улице населенного пункта. Длина оврага 215 м, ширина 6,0-18,5 м. Профиль U-образной формы, борта крутые, с осыпающимся грунтом, на локальных участках завалены бытовым и строительным мусором. Дно оврага заросло деревьями и кустарниками. Плановые размеры оврага за прошедший год не изменились. Локально зафиксировано продвижение бровки оврага по правому борту на 0,5 м в сторону дома № 118 (Табл. 2.13, рис. 2.24, 2.25). Активность процесса овражной эрозии на Орловском участке низкая.

Таблица 2.13

Результаты замеров размеров оврага на участке Орловский в д. Орловка Кетовского района Курганской области

Номер т.н.	Измеряемый параметр, м	2020 г.	2021 г.
K289	Расстояние от временных меток до бровки оврага	15,3-10,0-10,4-2,9-22,4-17,8	15,3-10,0-10,4-2,9-22,4-17,8
K289	Расстояние от забора дома № 118 до бровки оврага	17,1	16,6
K289	Расстояние от забора дома № 118 до промоины	12,46	12,46
K289	Расстояние от угла дома № 132 (42) до бровки оврага	53,4	53,4
K289	Ширина оврага	18,5 - 16,4	18,5 - 16,4

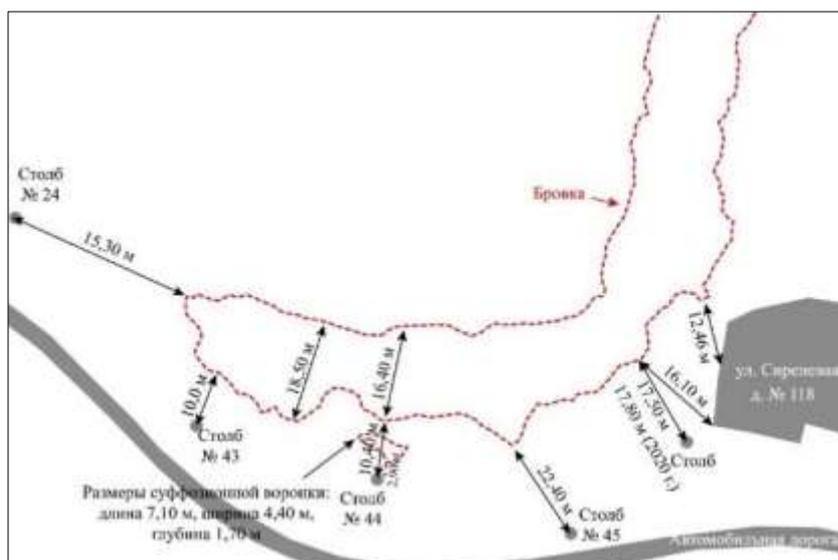


Рис. 2.24. Расстояния от временных меток до бровки оврага на участке Орловский. д. Орловка Кетовского района Курганской области



Рис. 2.25. Общий вид оврага в д. Орловка Кетовского района Курганской области (снимок с БВС)

Ичкинский участок развития овражной эрозии расположен в Шадринском районе Курганской области, в 23 км к северо-востоку от г. Шадринска, в районе с. Ичкино. По результатам обследования активность процесса овражной эрозии низкая.

Овраг № 1 расположен в 4,1 км на юго-восток от с. Ичкино, на правом борту долины р. Ичкина. Его длина 960 м, ширина 20-40 м, глубина до 15 м. Профиль оврага U-образной формы, борта от пологих до крутых. Бровка задернованная, дно заросло растительностью.

Овраг № 2 расположен в 6,2 км на юго-восток от с. Ичкино, в 2,5 км на юго-запад от вершины оврага № 1, на правом борту долины р. Ичкина. Длина оврага 560 м, ширина 10-40 м, глубина 6 м. Профиль оврага U-образной формы, борта от пологих до крутых. Бровка задернованная, дно заросло растительностью. В центральной части наблюдаются отвершки. Размеры отвершков: длина 10-12 м, ширина до 5 м, глубина 1-2 м (Рис. 2.26).



Рис. 2.26. Отвершки на борту оврага № 2 в 6 км ю-в д. Ичкино, Шадринского района Курганской области

Давыдовский участок развития овражной эрозии расположен в Притобольном районе Курганской области, в 57 км к юго-востоку от г. Кургана, в районе с. Давыдовка. На участке обследовано 6 оврагов, расположенных на правом берегу р. Чернавка. По результатам планового инженерно-геологического обследования активность процесса овражной эрозии низкая (Рис. 2.27).



Рис. 2.27. Центральная часть оврага (ТН 16) в 3,5 км с-с-з с. Давыдовка Притобольного района Курганской области

Результаты обследования участков развития процесса суффозии

На участке Шадринский-2 активность процесса суффозии в природно-техногенных условиях оценена как низкая. Размеры наблюдаемых суффозионных воронок за прошедший год не изменились (Табл. 2.14, рис. 2.28).

Таблица 2.14

Результаты замеров размеров суффозионных воронок на участке Шадринский-2, г. Шадринск Курганская область

Номер т.н.	Измеряемый параметр	2020 г.	2021 г.
К-48-1	Расстояние от грунтовой марки № 12 до бровки суффозионной воронки (м)	2,2	2,2
	Расстояние от грунтовой марки № 11 до бровки суффозионной воронки (м)	1,85	1,85
	Размеры суффозионной воронки: длина, ширина, глубина (м)	2,2×2,4; 1,8	2,2×2,4; 1,8



Рис. 2.28. Суффозионная воронка на участке Шадринский-2, г. Шадринск Курганская область

На участке Нечунаевский-2 в 2021 г. установлена низкая активность процесса суффозии. За прошедший год размеры воронок не изменились (Табл. 2.15, рис. 2.29).

Таблица 2.15

Результаты замеров размеров суффозионных воронок на участке Нечунаевский-2 в д. Нечунаева Каргопольского района Курганской области

Номер т.н.	Измеряемый параметр, м	2020 г.	2021 г.
К288-7	Линейные размеры суффозионной воронки № 1: длина, ширина, глубина	3,2×3,2; 0,7	3,2×3,2; 0,7
К288-8	Линейные размеры суффозионной воронки № 2: длина, ширина, глубина	2,36×2,3; 0,5	2,36×2,3; 0,5



Рис. 2.29. Суффозионная воронка на участке Нечунаевский-2 (ТН К288-7), в Каргопольском районе Курганской области

На участке Раскатихинский активность процесса суффозии низкая. За период с 2020 по 2021 гг. размеры суффозионного провала не изменились и составили: длина 3,5 м, ширина 3,1 м, глубина 1,2 м. (Рис. 2.30).



Рис. 2.30. Суффозионный провал на участке Раскатихинский, Притобольный район Курганская область

На участке Орловский активность процесса суффозии в 2021 г. низкая. Размеры провала: длина 7,1 м, ширина 4,4 м, глубина 1,7 м. За период с 2020 по 2021 г. размеры суффозионной воронки не изменились (Рис. 2.31).



Рис. 2.31. Суффозионный провал на участке Орловский, Кетовский район Курганская область

На территории **Свердловской области** регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2021 г. выполнены на 6 участках: Каменском, Богдановичском, Красноуфимском, Нижнесергинском, Ирбитском, Усть-Ницинском. Плановые обследования проведены на Натальинском, Арамашкинском, Боровом, Верхне-Иленском, Левихинском и Карпушихинском участках. Сводные данные об активности опасных ЭГП на территории Свердловской области в 2021 г. приведены в табл. 2.16. Активность большинства наблюдаемых ЭГП находится на низком и среднем уровне, что соответствует климатическим условиям прошедшего периода 2021 года: по данным метеостанции Екатеринбург в 2021 году осадков выпало 79% от нормы. Исключение составляет Нижнесергинский участок, где высокая активность карстово-суффозионного процесса обусловлена геоморфологическими и геолого-гидрогеологическими условиями территории.

Таблица 2.16

Активность опасных ЭГП в 2021 г. по результатам регулярных наблюдений
и плановых обследований на территории Свердловской области

Наименование участка	Региональная активность опасных ЭГП			
	очень высокая (>50 %)	высокая (25-50 %)	средняя (10-25 %)	низкая (<10 %)
<i>Предуральский инженерно-геологический регион</i>				
Красноуфимский	-	-	КС	-
Натальинский плановый	-	-	КС	-
<i>Уральский инженерно-геологический регион</i>				
Каменский-1	-	-	-	Оп
Каменский-2	-	-	-	КС
Богдановичский-1	-	-	КС	-
Богдановичский-2	-	-	-	КС
Нижнесергинский	-	КС	-	-
Арамашкинский плановый	-	-	-	Эо
Левихинский плановый	-	-	От	-
Карпушихинский плановый	-	-	-	От
<i>Западно-Сибирский инженерно-геологический регион</i>				
Ирбитский	-	-	-	Оп
Усть-Ницинский	-	-	-	Оп
Боровой плановый	-	-	-	-
Верхне-Иленский плановый	-	Оп	-	-

Результаты обследований участков развития оползневого процесса

Волковский оползень на участке Каменский-1, расположен на левом берегу одноименного водохранилища на р. Исеть, на южной окраине д. Монастырка Каменского ГО. На участке наблюдается активность оползневого процесса на площади Уральского инженерно-геологического региона. По результатам обследования, активность оползневого процесса в 2021 г. низкая. Бровка отрыва оползня, оползневые ступени и валы выпирания на оползневом теле находятся без изменений. Расстояние от автодороги до бровки отрыва оползня в створе репера № 4 за прошедший год не изменилось и составляет 50,7 м. Расстояние от репера № 7 до бровки отрыва 6,9 м, расстояние от репера № 1 до бровки отрыва 13,9 м (Рис. 2.32, 2.33).

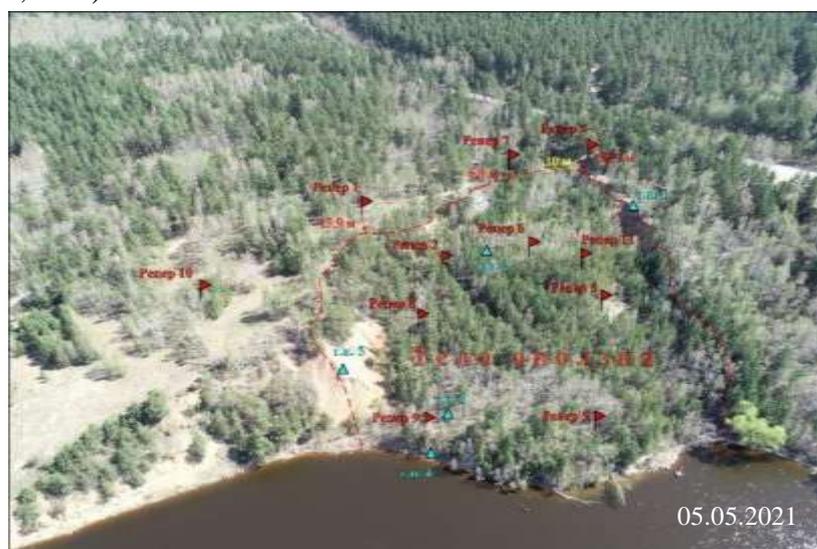


Рис. 2.32. Общий вид Волковского оползня с расположением реперов. Участок Каменский-1, Свердловская область (снимок с БВС)



Рис. 2.33. Южная стенка срыва Волковского оползня.
Участок Каменский-1, Свердловская область

На оползневом участке в 2021 г. выполнена ежегодная инструментальная планово-высотная привязка 11 реперов, для оценки подвижек оползневого склона и активности процесса. За прошедший год минимальные смещения зафиксированы у реперов № 1, 2 и составили 0,017 м, максимальные смещения выявлены у репера № 0,10 – 0,093 м (Табл. 2.17). При этом движения реперной сети разнонаправленные, что вероятнее всего обусловлено процессами морозного пучения в зимний период (Рис. 2.34). Тем не менее, отсутствие явных подвижек на оползневом склоне, установленное по результатам топогеодезических работ, подтверждает низкую активность оползневого процесса.

Таблица 2.17

Величины смещения реперов на Каменском-1 участке за год

№ репера	d_r , м	d_B , м	d , м
1	0,0141	0,0100	0,0173
2	0,0141	0,0100	0,0173
3	0,0316	0,0200	0,0374
4	0,0100	0,0200	0,0224
5	0,0400	0,0100	0,0412
6	0,0224	0,0300	0,0374
7	0,0361	0,0200	0,0412
8	0,0361	0,0000	0,0361
9	0,0412	0,0100	0,0424
10	0,0224	0,0900	0,0927
11	0,0141	0,0100	0,0173

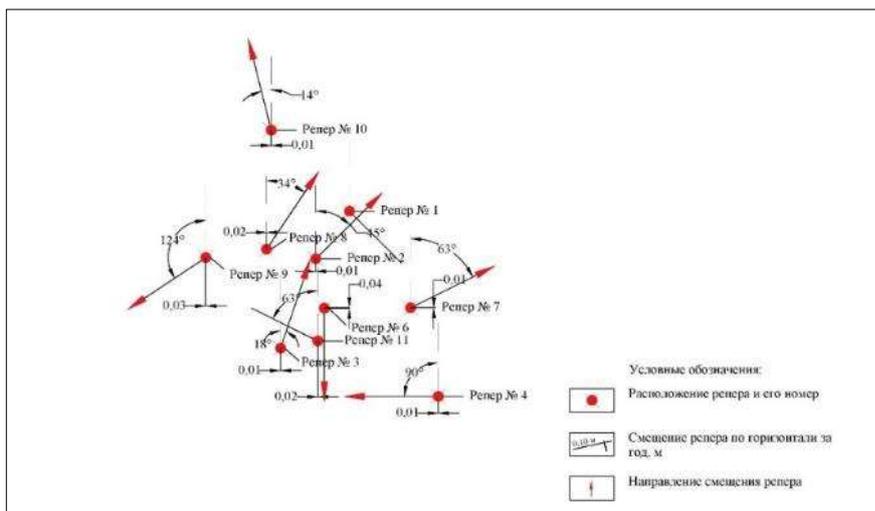


Рис. 2.34. Схема подвижек реперной сети на Каменском-1 участке за прошедший год

Усть-Ницинский оползневой участок расположен с. Усть-Ницинское, Слободо-Туринского района Свердловской области, на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. Здесь 7 июня 2020 г. произошла активизация оползневого процесса с оседанием оползневого блока и угрозой частному сектору по пер. Южный. По результатам обследования участка в 2021 г., установлена низкая активность оползневого процесса. Изменения на участке за прошедший год незначительные и выражаются в опускании верхней оползневой ступени на 0,1-0,4 м (Табл. 2.18, рис. 2.35, 2.36).

Таблица 2.18

Результаты замеров на Усть-Ницинском участке развития оползневого процесса

Номер т.н.	Измеряемый параметр, м	2020 г.	2021 г.
1	Замеры по 6 профилям № I–VI на участке домов № 6 и 8 в пер. Южный: Первая цифра - расстояние от бровки отрыва до жилого дома, вторая - высота бровки отрыва, третья - длина верхней ступени	I: 12,53-2,9-6,1; II: 12,11-2,4-12,22; III: 11,2-2,7-5,88; IV: 6,0-1,8-16,7; V: 3,5-1,4-16,1; VI: 6,3-1,3-14,0;	12,47-3,0-6,1; 12,11-2,6-12,22; 10,85-2,9-5,9; 4,9-1,9-16,7; 3,38-1,8-16,1; 6,3-1,3-14,2;
2	Расстояние до эрозионной бровки: - от дома № 11 по ул. Садовая - от сарая дома № 11 по ул. Садовая	-	8,1 7,3

С 2020 г. на оползневом участке выполняется поэтапная реализация проекта: «Противооползневые мероприятия по переулку Южный в Усть-Ницинском сельском поселении Слободо-Туринского района Свердловской области». В 2021 г. производилась отсыпка упорной призмы из скальной породы по левому борту пруда (Рис. 2.37).



Рис. 2.35. Общий вид на оползневой участок в с. Усть-Ницинское, Слободо-Туринского района Свердловской области (фото с БВС)

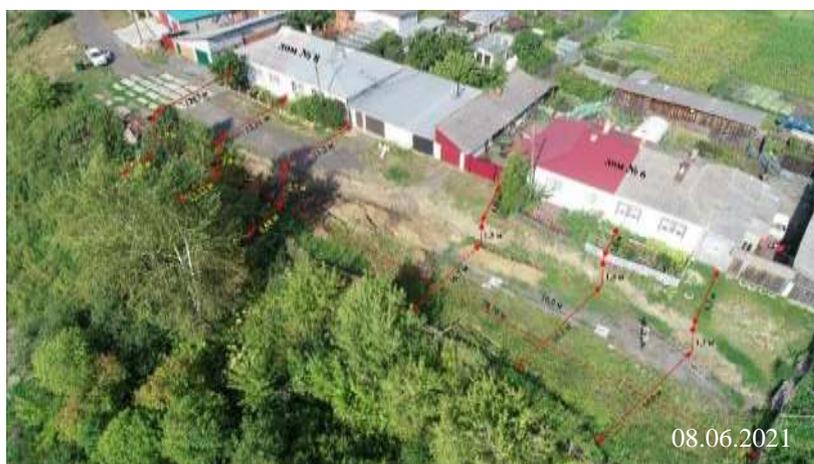


Рис. 2.36. Результаты замеров на Усть-Ницинском оползневом участке. Село Усть-Ницинское, Слободо-Туринского района Свердловской области (фото с БВС)



Рис. 2.37. Отсыпка упорной призмы из щебня на Усть-Ницинском оползневом участке. Село Усть-Ницинское, Слободо-Туринского района Свердловской области (фото с БВС)



Рис. 2.38. Бровка отрыва оползня на участке дома № 6 по пер. Южный в с. Усть-Ницинское, Слободо-Туринского района Свердловской области (фото с БВС)

На территории г. Ирбита расположен одноименный участок наблюдений за оползневым процессом, расположенный в природно-техногенных условиях, на площади Западно-Сибирского региона. По результатам наблюдений, в 2021 г. установлена низкая активность оползневого процесса. За период с 2020 по 2021 гг. размеры оползневых ступеней, величина раскрытия трещин, высота стенки срыва оползня за прошедший год не изменились (Табл. 2.19, рис. 2.39, 2.40).

Таблица 2.19

Результаты замеров на Ирбитском оползневом участке, г. Ирбит, Свердловская область

Номер т.н.	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
С249	Средняя величина раскрытия трещин; высота стенки отрыва	1,7; 0,65	1,7; 0,65
С249	Ширина оползневой ступени	2,37	2,37
С249	Расстояние до ограждения частного землевладения	70	70
С249-1	Горизонтальное смещение оползневой массы	6,5	6,5
С249-2	Высота 1, 2 и 3 ступени	0,65-2,0-2,0;	0,65-2,0-2,0;
	Ширина оползневых ступеней	25,0;	25,0;
	Длина оползневых ступеней	6,3-7,1	6,3-7,1
С249-3	Средняя высота стенки отрыва в зоне высачивания	0,15;	0,15;
	Раскрытие трещин на жилом доме (м)	0,05-0,2	0,05-0,20



Рис. 2.39. Общий вид Ирбитского оползневой участка в г. Ирбит Свердловской области (фото с БВС)



Рис. 2.40. Верхняя оползневая ступень на Ирбитском оползневом участке в г. Ирбит Свердловской области

На участке Верхне-Иленский, расположенном в д. Верхняя Иленка Байкаловского района Свердловской области, начало развития оползневой процесса зафиксировано 23.10.2020 г. Оползень расположен на правом берегу р. Иленка. В зону воздействия оползня попали частные землевладения по адресу: ул. Жукова, д. 17, 19, 21.

По результатам обследования 08.06.2021 увеличилась протяженность оползневой 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. 2.41, 2.42). На локальных участках вдоль бровки отрыва наблюдаются свежие трещины отрыва и блоки (Рис. 2.43). 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 (Рис. 2.44). Активность оползневой процесса высокая.



Рис. 2.41. Участок развития оползневой процесса в д. Верхняя Иленка Байкаловского района Свердловской области (снимок с БВС)



Рис. 2.42. Развития оползневой процесса на участке дома № 16 по ул. Жукова в д. Верхняя Иленка Байкаловского района Свердловской области (снимок с БВС)



Рис. 2.43. Блоки отрыва на оползневом участке в д. Верхняя Иленка Байкаловского района Свердловской области

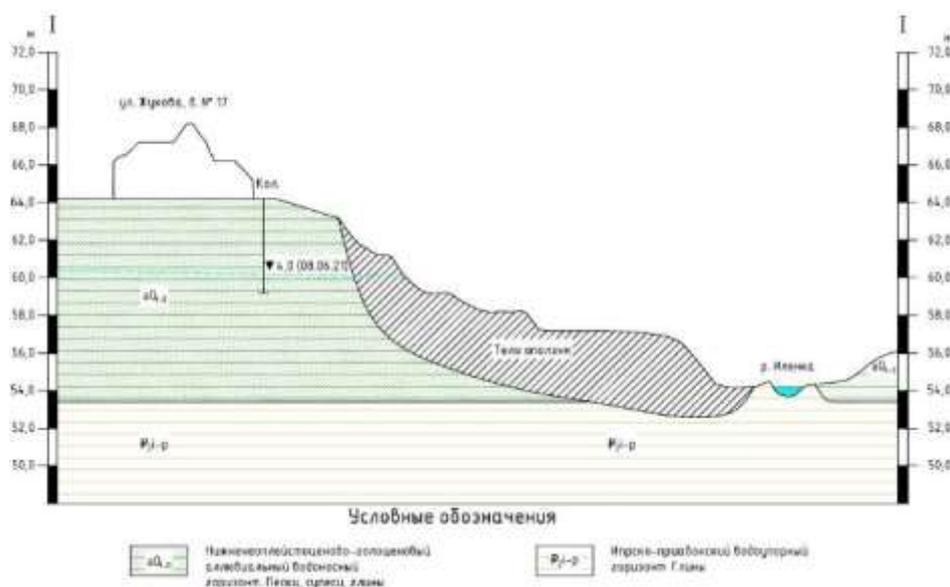


Рис. 2.44. Схематический гидрогеологический разрез по линии I – I (линия рельефа по данным аэрофотосъемки с БВС). Участок Верхне-Иленский

Результаты обследований участков развития карстово-суффозионного процесса

По результатам детального инженерно-геологического обследования на участке Богдановичский-1, расположенном в 5,4 км севернее г. Богданович, установлена средняя активность процесса. На участке обследовано 14 воронок, из них три активные. Результаты замеров размеров воронок представлены в табл. 2.20. В т.н. С145-1 на северной бровке воронки формируются две промоины в результате активной аккумуляции поверхностного стока в период снеготаяния. В т.н. С145-4 обнаружены свежие срывы грунта. В т.н. С103 на восточной стенке образовалось два новых понора, происходит оползание грунтовой дороги со смещением по вертикали на 0,4 м. В т.н. С145-2, С145-3, С145-5, С145-6, С233, С101 следов активизации не выявлено (Рис. 2.45).

Таблица 2.20

Результаты замеров размеров воронок на участке Богдановичский-1, Свердловская область

Номер т.н.	Измеряемый параметр, м	Размеры в 2020 г.	Размеры в 2021 г.
С145	Глубина поноров	1,35; 0,85; 2,9	1,3; 0,6; 3,4
	Длинная ось понора № 3	7,1	7,1
	Диаметр, глубина просадки	6,0; 0,7	6,0; 0,6
	Длина, ширина, глубина промоины	6,5×3,5; 1,3	5,0 (частично завалена); 3,5; 1,1
С145-1	Длина, ширина воронки; глубина поноров	73,7×30,1; понор № 1 – 1,5; понор № 2 – 1,33; понор № 3 – 1,2	73,7×30,1; понор № 1 – 1,42; понор № 2 – 1,33; понор № 3 – 1,5
С145-2	Длина, ширина воронки	8,5×1,0	8,5×1,0
С145-3	Длина, ширина, глубина воронки; глубина понора	26,0×17,8; 4,8 1,63	26,0×17,8; 4,8 1,2
С145-4	Длина, ширина воронки; длина, ширина, глубина понора	25,0; 14,0; понор: 1,8×2,1; 1,5	25,0; 14,0; понор: 1,8×2,1; 1,7
С145-5	Диаметр, глубина воронки	13,0; 1,5	13,0; 1,5
С145-6	Длина, ширина, глубина воронки; Расстояние от 4-х грунтовых марок до края воронки	15,0×14,2; 3,5 -	15,0×14,2; 3,5; 0,5; 1,66; 0,29; 0,51



Рис. 2.45. Карстовая воронка в 5,4 км севернее г. Богданович (т.н. С145-6).
Участок Богдановичский-1, Свердловская область (фото с БВС)

На участке развития поноров Богдановичский-2 установлена низкая активность карсто-суффозионного процесса. Плановые размеры поноров за прошедший год не изменились, за исключением понора № 1.1, в котором зафиксировано увеличение его диаметра и глубины (Табл. 2.21). Стенки открытых поноров субвертикальные, на локальных участках присутствуют следы свежих срывов на бортах (Рис. 2.46).

Таблица 2.21

Результаты замеров размеров поноров на Богдановичский-2 участке,
Свердловская область

Номер т.н.	Измеряемый параметр	2020 г.	2021 г.
Понор 1	Длина, ширина глубина понора (м)	1,71×1,9; 0,8	1,71×1,9; 0,82
Понор 1.1	Диаметр, глубина (м)	0,2; 0,7	0,31; 1,0
Понор 2	Длина, ширина глубина понора (м)	1,24×0,8; -	1,24×0,8; 0,54
Понор 3	Диаметр, глубина (м)	1,44; 1,1	1,44; 1,1
Понор 4	Длина, ширина глубина понора (м)	1,33×0,8; 2,7	1,33×0,8; 2,7

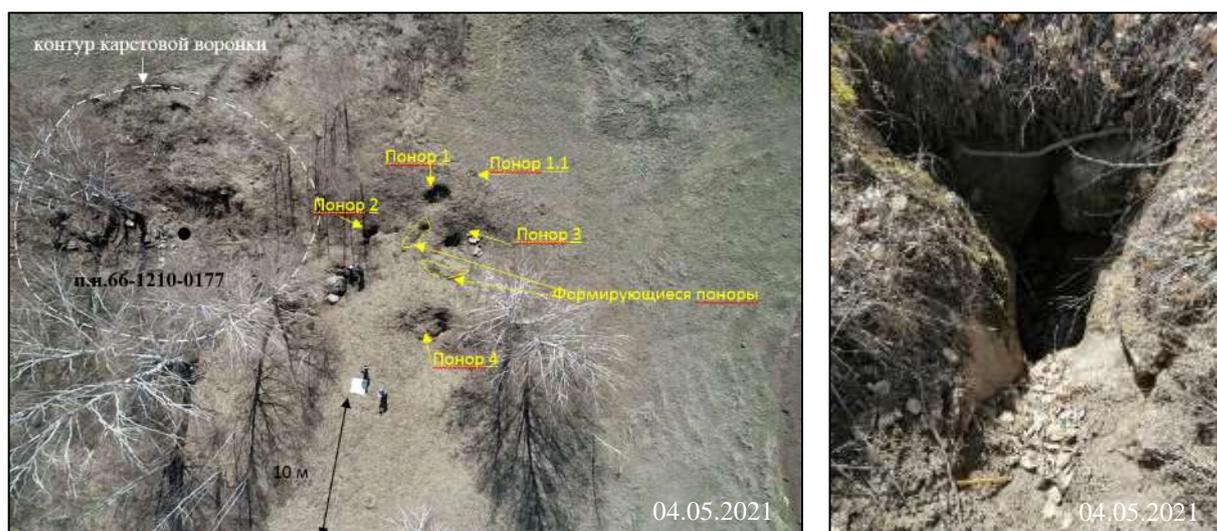


Рис. 2.46. Развитие поноров на участке Богдановичский-2 (слева), справа – понор № 4.
Богдановичский-2 участок, ГО Богданович Свердловской области (фото с БВС)

Активность карстово-суффозионного процесса в г. Каменск-Уральский, на территории Разгуляевского лесопарка, низкая (Рис. 2.47, 2.48). На участке Каменский-2 выполнены замеры 9 карстово-суффозионных воронок (Табл. 2.22), построены их продольные профили (Табл. 2.23). По результатам промеров глубин, в сравнении с 2020 г. отмечается рост размеров воронок в плане, с одновременным уменьшением их глубины.



Рис. 2.47. Карстово-суффозионная воронка в т.н. 525, участок Каменский-2. Разгуляевский лесопарк в г. Каменск-Уральский Свердловской области

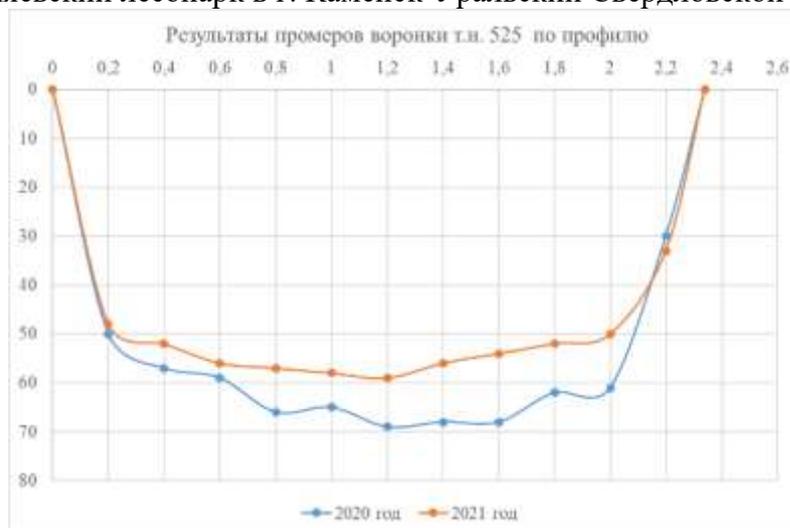


Рис. 2.48. Профиль карстово-суффозионной воронки в т.н. 525. на участке Каменский-2, в г. Каменск-Уральский Свердловской области

Таблица 2.22

Результаты замеров размеров воронок на участке Каменский-2, г. Каменск-Уральский Свердловская область

Номер т.н.	Измеряемый параметр, м	2020 г.	2021 г.
523	Длина, ширина, глубина	2,9×3,4; 1,17	2,9×3,6; 1,15
523.1	тоже	2,25×3,7; 1,0	2,25×3,7; 1,0
524	“-	2,6×1,9; 0,84	2,6×2,0; 0,85
525	“-	2,0×2,28; 0,69	2,35×2,47; 0,59
525.1	“-	1,8×1,5; 0,73	1,8×1,6; 0,7
525.2	“-	2,28×2,07; 0,67	2,3×2,15; 0,61
526	“-	1,8×1,9; 0,9	1,8×1,9; 0,85
		-	3,1×4,3; 1,48
526.1	“-	-	1,9×1,9; 0,77
526.2	“-	-	3,7×4,4; 1,46

Таблица 2.23

Результаты замеров глубин воронок по профилям на участке Каменский-2,
г. Каменск-Уральский Свердловская область

№ воронки		523		523.1		524*		525		525.1	
Год промера		2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Размер воронки по створу, м		2,9	2,9	2,25	2,25	2,6	2,6	2,28	2,47	1,8	1,8
Расстояние от марки до бровки, м		1,5 от метки на дереве		1,0 от грунтовой марки		1,07 от метки на дереве		1,2 от метки на дереве		1,0 от грунтовой марки	
Номер створа	Расстояние, м	Глубина воронки в створе, м									
		1	0,20	0,60	0,61	0,34	0,36	0,14	0,20	0,50	0,48
2	0,40	0,62	0,77	0,60	0,46	0,33	0,36	0,57	0,52	0,60	0,53
3	0,60	0,74	0,89	0,76	0,67	0,49	0,59	0,59	0,56	0,68	0,60
4	0,80	0,93	1,01	0,83	0,82	0,70	0,70	0,66	0,57	0,74	0,65
5	1,00	1,03	1,06	0,88	0,88	0,74	0,79	0,65	0,58	0,67	0,70
6	1,20	1,10	1,09	0,98	0,86	0,84	0,83	0,69	0,59	0,64	0,67
7	1,40	1,14	1,13	1,00	1,00	0,80	0,85	0,68	0,56	0,53	0,54
8	1,60	1,15	1,15	0,98	0,89	0,78	0,77	0,68	0,54	0,20	0,21
9	1,80	1,17	1,15	0,96	0,85	0,72	0,69	0,62	0,52	0,10	0,13
10	2,00	1,15	1,08	0,90	0,79	0,60	0,61	0,61	0,50	-	-
11	2,20	1,13	1,08	0,16	0,09	0,43	0,45	-	0,33	-	-
12	2,40	1,06	0,96	-	-	0,26	0,28	-	0,04	-	-
13	2,60	0,92	0,77	-	-	-	-	-	-	-	-
14	2,80	0,74	0,71	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: замеры глубин воронок по створам выполнены через 0,20 м.

*в воронке т.н. 524 – южный борт ниже северного на 0,85 м

По результатам детального инженерно-геологического обследования участка Красноуфимский, расположенном на территории села Новое Село Красноуфимского ГО, установлена средняя активность карстово-суффозионного процесса. На участке обследовано 13 карстовых воронок, из них 3 воронки активные (Табл. 2.24, рис. 2.49, 2.50).

Таблица 2.24

Результаты замеров размеров воронок на Красноуфимском участке в с. Новое Село,
Свердловской области

Номер т.н.	Измеряемый параметр	2020 г.	2021 г.
C409	Длина, ширина, глубина воронки с двумя понорами (м); Диаметр и глубина поноров (м)	25,2×29,2; 7,0 Поноры: 1) 4,96; 3,0; 2) 2,00; 1,30	25,2×29,2; 7,0 Поноры: 1) 5,0; 3,0; 2) 2,0; 1,3
C410	Длина, ширина, глубина воронки (м); азимут длинной оси (°); диаметр понора (м)	17,5×10,1; 8,2 134°; >5,0	18,4×10,1; 8,2; 134°; >5,0
C411	1) длина, ширина, глубина воронки (м); крутизна бортов (°); 2) диаметр, глубина воронки (м); крутизна бортов (°); общая длина двух воронок (м)	1) 15,0×11,2; 3,0; от 60 до 80; 2) 20,0; 2,2; 30; 31,7	1) 15,0×11,2; 3,0; от 60 до 80; 2) 20,0; 2,2; 30; 33,6
C412	Длина, ширина, глубина воронки (м)	6,3×5,9; 3,2	8,2×8,4; 3,2
C413	Длина, ширина двух объединившихся воронок (м); Понор: диаметр; глубина (м) Просадка: диаметр; глубина (м)	Понор: 2,8; 2,0	23,0×40,0; Понор: 2,8; 2,1 Просадка: 8,0; 1,0

C414	Диаметр, глубина воронки (м)	20,0; 6,0	20,0; 5,0
C415	Диаметр, глубина воронки (м)	38,3; 14,0	38,3; 14,0
C263	Диаметр, глубина воронки (м) Расстояние до угла Храма	29,4; 12,3 -	29,4; 12,3 83,0
C264	Длина, ширина, глубина карстовой депрессии (м)	-	54,0×114,0; 15,0
	Ширина и глубина рва блока оползания (м)	5,6; 1,8	6,0; 1,5
	Длина, ширина, глубина воронки в центре депрессии (м)	-	7,2×11,6; 3,0
	Ширина, длина оползневой ступени (м)	45; 6,0	45; 13,3
	Длина, ширина двух воронок на борту депрессии; Расстояние между воронками (м)	1) 15,7×14,5; 2) 9,2×8,2; 3,5	1) 15,7×14,5; 2) 10,5×8,2; 3,5
C264-1	Диаметр, глубина воронки (м)	19,8; 5,8	19,8; 5,8
C608	Длина, ширина, глубина воронки (м)	20,2×18,7	20,2×18,7; 1,5
C610	Длина, ширина, глубина (м); размеры понора, глубина (м)	37,0×23,0; 2,0 2,0×4,0; >1,0	37,0×23,0; 2,0 3,43×3,36; 1,95
C611	Длина, ширина, глубина (м)	диаметр 8,0; 2,0	8,5×11,0; 2,5



Рис. 2.49. Аэрофотоснимок воронок в южной части участка Красноуфимский, в с. Новое Село Свердловской области



Рис. 2.50. Аэрофотоснимок воронок в северной части участка Красноуфимский, в с. Новое Село Свердловской области

На участке Нижнесергинский, расположенном на территории природного парка «Оленьи Ручьи» в Нижне-Сергинском МР, установлена высокая активность карстово-суффозионного процесса. На участке Большого карстового провала за прошедший год его дно опустилось на 9 см (Табл. 2.25). Провал находится в стадии интенсивного развития, наблюдаются подвижки отдельных каменных глыб, обрушения стенок (Рис. 2.51).

Таблица 2.25
Результаты замеров на участке Нижнесергинский в природном парке «Оленьи Ручьи»,
Свердловская область

Номер т.н.	Измеряемый параметр (м)	2021 г.
С340	Большой карстовый провал: длина, ширина, глубина	20,0×45,5; 32,0
	Расстояние от временной метки до дна провала	1,05 (в 2020 г. – 0,96)
С400	Размеры провала: длина, ширина, глубина	15,0×17,0; 8,27
	Размеры новой воронки: длина, ширина, глубина	5,9×5,9; 1,0
	Размеры понора: длина, ширина, глубина	3,15×2,44; 1,0
С403	Длина, ширина, глубина	5,65×5,65; 4,2



Рис. 2.51. Вид Большого карстового провала сверху (слева) и со дна (справа).
Природный парк «Оленьи Ручьи», Свердловская область

Ежегодно фиксируемая высокая активность карстово-суффозионного процесса на Нижнесергинском участке обусловлена его расположением на площади тектонически раздробленного и обводненного карбонатного массива, на левом высоком берегу р. Серга.

Натальинский участок развития карстово-суффозионного процесса расположен в Красноуфимском районе, юго-восточнее пос. Натальинск, на междуречье руч. Калинкин Лог, руч. Савиновка и Бродок – правых притоков р. Юва (левый приток р. Уфа). По результатам дешифрирования космоснимков, на данном участке на площади в 6 км² обнаружено 97 крупных карстовых воронок, частотная пораженнность 16 воронок на 1 км². В ходе обследования задокументировано 45 воронок, с размерами в плане от 8 до 100 м и глубиной от 2 до 20 м (Рис. 2.52). Активность карстово-суффозионного процесса в 2021 г. низкая.



Рис. 2.52. Карстово-суффозионные воронки С790-43, 44, 45, Натальинский участок, Красноуфимского ГО Свердловской области

Результаты обследований процесса овражной эрозии

Арамашкинский участок развития процесса овражной эрозии расположен в Режевском ГО, в районе с. Арамашка, на левобережье р. Рассоха, левого притока р. Реж. В ходе обследования зафиксировано 16 оврагов длиной от 20 до 285 м, шириной от 1 до 23 м, глубиной от 0,3 до 4,5 м (Рис. 2.53). Развитие эрозионного процесса наблюдается в устьях отдельных оврагов, непосредственно на борту р. Рассоха (Рис. 2.54). Активность процесса овражной эрозии низкая.



Рис. 2.53. Обзорный снимок с БВС Арамашкинского участка, Свердловская область



Рис. 2.54. Активный участок в устье оврага, в 1,4 км северо-западнее с. Арамашка, Режевского ГО Свердловской области

Участок Боровой расположен в 0,5 км западнее д. Боровая Ирбитского МО Свердловской области. Полевая заверка результатов дешифрирования космоснимков не подтвердило развитие суффозионного процесса на данной территории. В точках наблюдений зафиксированы колки леса с кочкарником внутри, частично заболоченные (Рис. 2.55).



Рис. 2.55. Общий вид участка Боровой, в 0,7 км с-з д. Боровая Ирбитского МО Свердловской области

Результаты обследований процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками

Серия провалов и обрушений над старыми горными выработками расположена в окрестностях пос. Левиха и Карпушиха Кировградского ГО. Провалы образовались над отработанными шахтными полями Левихинского медного рудника, закрытого в 2003 г. К моменту закрытия рудника глубина отработки достигла 618 м, при 8 рабочих горизонтах. На месте подземных работ образовались провалы и проседания грунта, которые заполнились кислыми шахтными водами (Рис. 2.56). По результатам обследования Левихинского участка активность процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками средняя.



Рис. 2.56. Провал над старой горной выработкой в ТН С285-3, Левихинский участок Свердловская область

Пять провалов над старыми горными выработками в ТН С282-1 круглой формы в плане, конусовидной в разрезе (Рис. 2.57, табл. 2.26). Отмечены свежие осыпания бортов провалов, растительность на участке отсутствует.



Рис. 2.57. Провалы над старыми горными выработками на восточной окраине пос. Левиха Кировградского ГО Свердловская область (слева – снимок с БВС, справа – ортофотоплан участка)

Таблица 2.26

Размеры провалов на Левихинском участке в ТН С282-1, по результатам обработки аэрофотоснимков

№ провала по рис. 2.57	Размеры в плане, м	Глубина провала, м	Площадь провала, тыс. м ²	Объем провала, тыс. м ³
1	32,7×52,0	19,6	1,6	6,3
2	38,1×35,6	14,2	1,05	3,1
3	57,7×99,8	23,2	4,5	12,4
4	24,8×31,7	8,2	0,6	1,0
5	12,2×14,7	2,9	0,15	0,16

На Карпушихинском участке, расположенном на территории пос. Карпушиха Кировградского ГО, в 2021 г. обследованы три провала северо-северо-восточного направления, между жилыми домами по ул. Ленина и автодорогой Кировград-Лёвиха. Провалы заполнены рудничной кислой водой.

Северный провал овальной формы, заполненный водой, заросший по бортам кустарником. Размеры в плане 46,1×90,6 м, площадь 0,9 тыс. м². Уклон борта в точке наблюдения 34⁰, глубина провала до уреза воды 10,2 м. Свежих проседаний и обрушений бортов не отмечено. Борта завалены бытовым мусором, на поверхности воды плавает пластиковый мусор (Рис. 2.58).



Рис. 2.58. Северный провал, снимок с БВС.
Пос. Карпушиха Кировградского ГО Свердловской области

Средний провал овальной формы, заполненный водой, заросший по бортам кустарником. Размеры в плане $62,5 \times 34,3$ м. Уклон борта в точке наблюдения 40° , глубина до уреза воды 10 м. Свежих проседаний и обрушений бортов не отмечено. Борта завалены бытовым мусором, на поверхности воды плавает пластиковый мусор.

Южный провал овальной формы, заполненный водой, заросший по бортам кустарником (Рис. 2.59). Размеры в плане 65×100 м. Глубина провала до уреза воды 10 м. Уклон борта в точке наблюдения 40° . На локальных участках отмечаются свежие осыпи на бортах. Борта завалены бытовым мусором, на поверхности воды плавает пластиковый мусор.

По результатам обследования Карпушихинского участка, активность процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками оценена как низкая.



Рис. 2.59. Южный провал. Пос. Карпушиха Кировградского ГО Свердловской области

На территории **Тюменской области**, расположенной на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона, регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2021 г. выполнены на 4 участках: Тобольском, Затюменском, Старошадринском и Кулаковском. Плановые обследования проведены на Марковском и Абатском участках. Сводные данные об активности опасных ЭГП на территории Тюменской области в 2021 г.

представлены в табл. 2.27. Активность большинства наблюдаемых ЭГП находится на низком уровне, что соответствует климатическим условиям прошедшего периода 2021 года: по данным метеостанции Тюмень, осадков выпало значительно ниже нормы - 60%. Исключение составляют Марковский и Кулаковский участки, где зафиксирована соответственно очень высокая и высокая активность процесса овражной эрозии. Следует предположить, что данный факт связан с особенностями прохождения паводка на данных участках.

Таблица 2.27

Активность ЭГП в 2021 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Тюменской области

Наименование участка	Региональная активность опасных ЭГП			
	очень высокая (>50 %)	высокая (25-50 %)	средняя (10-25 %)	низкая (<10 %)
<i>Западно-Сибирский инженерно-геологический регион</i>				
Тобольский	-	-	-	Оп, Эо
Старошадринский	-	-	-	Оп
Затюменский	-	-	-	Эо
Кулаковский	-	Эо	-	Су
Марковский плановый	Эо	-	-	-
Абатский плановый	-	-	ГР	Пт

Результаты обследований участков развития гравитационного комплекса процессов (оползни, обвалы, осыпи).

Участок развития оползневого процесса Тобольский расположен севернее г. Тобольска, на восточной окраине д. Панушкова Тобольского района, на правом берегу р. Тобол. В сравнении с 2020 годом, размеры оползневых участков в плане изменились незначительно. В ТН 1 часть оползневой ступени обрушилась, что привело к ее сокращению на 1,5 м. В ТН 3 произошло сдвижение оползневого блока на 0,02 м (Табл. 2.28, рис. 2.60). По результатам обследования, активность оползневого процесса в 2021 г. низкая.

Таблица 2.28

Результаты замеров размеров оползня на участке Тобольский, в районе д. Панушкова Тобольского района Тюменской области

Измеряемый параметр	2020 г.	2021 г.
Длина и ширина тела оползня в ТН 1 (м)	1,66×9,6	1,66×8,1
Ширина тела оползня в ТН 3 (м)	2,6	2,4
Оползневое смещение блока (расстояние между сваями, м) – 0,02 м в год	1,83	1,85



Рис. 2.60. Участки развития оползневого процесса на восточной окраине д. Панушкова Тобольского района Тюменской области

Старошадринский участок развития оползневого процесса расположен в д. Старая Шадрина Упоровского района Тюменской области, на левом берегу р. Тобол. Плановые размеры оползневого участка за период с 2020 года не изменились (Табл. 2.29, рис. 2.61). Активность оползневого процесса низкая.

Таблица 2.29

Результаты замеров оползневого блока на участке Старошадринский, в д. Старая Шадрина Упоровского района Тюменской области

Номер ТН	Измеряемый параметр, м	2020 г.	2021 г.
1	Ширина и длина тела оползня	14,5; 1,2	14,5; 1,2
3	Ширина оползневого склона Расстояние от временных марок N9, N10, N11 до бровки отрыва оползня	14,0 -	14,0 6,33-6,15-2,9



Рис. 2.61. Развитие оползневого процесса на участке Старошадринский, в д. Старая Шадрина Упоровского района Тюменской области

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. 2.62). 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



Рис. 2.62. Комплекс гравитационных процессов на левобережье р. Ишим в с. Абатское Тюменской области

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.

Результаты обследований участков развития процесса овражной эрозии

Результаты замеров размеров оврага на участке Тобольский приведены в табл. 2.30. За прошедший год его размеры увеличились незначительно. Активность процесса овражной эрозии низкая.

Таблица 2.30

Результаты замеров оврага на Тобольском участке, в Тобольском районе Тюменской области

Номер ТН	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
2	Длина эрозионной промоины	14,0	14,15
	Ширина	1,4-1,7	1,5-1,7
	Высота бортов	0,9-1,2	1,1-1,3



Рис. 2.63. Эрозионная промоина на Тобольском участке в Тобольском районе Тюменской области

Затюменский участок наблюдений за процессом овражной эрозии расположен в г. Тюмени, в районе Дедилова и Городищенского оврагов, в квартале улиц Луначарского-Полевая- Перекопская-Республики. За прошедший год длина оврага в ТН 1 не изменилась и составила 15 м, ширина увеличилась на 0,15 м (Рис. 3.41). Размеры оврага в ТН 2 незначительно увеличились (Табл. 2.31). Активность процесса овражной эрозии в 2021 г. низкая.

Таблица 2.31

Результаты замеров плановых размеров оврагов на участке Затюменский в г. Тюмени

Номер ТН	Измеряемый параметр, м	2020 г.	2021 г.
1	Длина эрозионной промоины	15,0	15,0
	Ширина	3,7	3,95
	Высота бортов	0,9	0,9
2	Длина эрозионной промоины	3,5	3,68
	Ширина	1,03	1,1
	Высота бортов	0,65	0,8



Рис. 2.64. Вершина промоины в ТН 1, по ул. Фридриха Энгельса, в г. Тюмени

Кулаковский участок наблюдений за процессом овражной эрозии расположен на западной окраине коттеджного пос. Луговое Тюменского района. С момента обследования, проведенного в июне 2020 г., зафиксирован значительный рост плановых размеров оврага, в частности, длина увеличилась на 3,0 м (Табл. 2.32, рис. 2.65). Активность процесса овражной эрозии оценена как высокая.

Таблица 2.32

Результаты замеров размеров оврага на участке Кулаковский, в Тюменском районе Тюменской области

Номер ТН	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
2	Длина эрозионной промоины	50,0	53,0
	Ширина промоины у марки N2	1,9	4,5
	Ширина промоины у марки N3	3,2	3,75

Марковский участок обследования процесса овражной эрозии расположен между с. Маркова и д. Масали Упоровского района. Здесь зафиксирована очень высокая активность процесса овражной эрозии. В ТН 12 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 (Рис. 2.66). Отмечается рост оврага в длину и ширину.



Рис. 2.65. Вершина оврага на участке Кулаковский, Тюменского района Тюменской области



Рис. 2.66. Вершина активного оврага в 0,7 км юго-восточнее д. Маркова в Упоровском районе Тюменской области (ТН 12)

Активизация процесса овражной эрозии зафиксирована на правом склоне долины р. Кизак, в 1,6 км восточнее с. Масали Упоровского района (ТН 25). Активный отвершек оврага длиной 65 м, шириной 16 м, высота бортов до 10 м (Рис. 2.67). В 25 м от вершины отвершка проходит грунтовая дорога.



Рис. 2.67. Вершина активного отвершка оврага в 1,6 км восточнее с. Масали Упоровского района Тюменской области

Результаты обследования участков развития суффозионного процесса

На территории Тюменской области наблюдения за активностью суффозионного процесса проведены на Кулаковском участке, в районе с. Кулаково Тюменского района Тюменской области. По результатам замеров установлена низкая активность суффозионного процесса. Ширина воронки незначительно увеличилась (Табл. 2.33, рис. 2.68).

Таблица 2.33

Результаты замеров суффозионной воронки на Кулаковском участке, в районе с. Кулаково Тюменского района Тюменской области

Измеряемый параметр (м)	Размеры в 2020 г.	Размеры в 2021 г.
Ширина провала	2,4	2,5
Расстояние от марки № 1 до бровки	0,44	0,41
Расстояние от марки № 3 до бровки	0,63	0,56



Рис. 2.68. Суффозионный провал на Кулаковском участке, в районе с. Кулаково Тюменского района Тюменской области

Результаты обследований участков развития процесса подтопления

Обследование участка подтопления проведено в с. Абатское Абатского района. По данным Администрации села, процесс подтопления периодически фиксируется в районе улиц Заречная, Интернациональная, Сибирская и в мкр. Черемушки. В период проведения обследования активного подтопления на данном участке не выявлено: каналы вдоль улиц сухие. Грунтовые воды залегают на глубинах 1,5-2,0 м. Для защиты от подтопления в период прохождения паводка на р. Ишим, сооружена противопаводковая дамба с водопропускной трубой. В осенний период 2021 г. активность процесса подтопления оценена как низкая.

На территории **Челябинской области** в 2021 г. выполнены регулярные наблюдения за опасными ЭГП на 7 участках: Копейском-1, Копейском-2, Янгельском-1, Янгельском-2, Ашинском, Миньярском и Катав-Ивановском, проведено плановое обследование Красногорского участка. Сводные данные об активности опасных ЭГП на территории Челябинской области в 2021 г., по результатам детальных наблюдений и плановых обследований приведены в табл. 2.34. Активность большинства наблюдаемых ЭГП находится на низком уровне, что соответствует климатическим условиям прошедшего 2021 года: по данным метеостанции Челябинск, осадков выпало 61% осадков от нормы.

Таблица 2.34

Активность ЭГП в 2021 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Челябинской области

Наименование участка	Региональная активность опасных ЭГП			
	очень высокая (>50 %)	высокая (25-50 %)	средняя (10-25 %)	низкая (<10 %)
<i>Предуральский инженерно-геологический регион</i>				
Ашинский	-	-	Оп	-
<i>Уральский инженерно-геологический регион</i>				
Янгельский-1	-	-	-	КС
Янгельский-2	-	-	-	Эо
Миньярский	-	-	-	Оп
Катав-Ивановский	-	-	-	Оп
<i>Западно-Сибирский инженерно-геологический регион</i>				
Копейский-1	-	-	-	ГР
Копейский-2	-	-	-	ПТ
Красногорский плановый	-	Оп	-	-

Результаты обследования участков развития гравитационного комплекса процессов (оползни, осыпи, обрушения)

На Ашинском участке, расположенном на территории города Аши, на площади Предуральского инженерно-геологического региона, наблюдается развитие оползневого процесса. В 2021 г. было обследовано пять оползней, из них один активный. Результаты замеров представлены в табл. 2.35. Активность оползневого процесса оценивается как средняя.

Таблица 2.35

Результаты замеров оползневых участков в г. Аша Челябинской области

Номер ТН	Измеряемый параметр (м)	Размеры в 2020 г.	Размеры в 2021 г.
1	Длина и ширина оползня	44,6 x 70,7	44,6 x 71,0
	Смещение нижней ступени оползня	0,6	0,1
2	Длина и ширина оползня	23,0 x 32,5	23,0 x 32,5
3	Длина и ширина оползня	25,0 x 50,0	26,40 x 50,0
4.1	Длина и ширина оползня	24,6 x 30,0	27,0 x 30,0
4.2	Длина и ширина оползня	21,0 x 30,0	21,0 x 30,0
	Расстояние от дома до бровки	16,5	16,0
5	Расстояние от бровки отрыва до жилых домов № 67, 73, 77	5,8; 7,6; 5,8	13,0; 13,2 9,0

Оползевым процессом деформируется полотно автодороги на горнолыжный комплекс «Аджигардак» (Рис. 2.69). В 2018 г. была проведена планировка участка автодороги, с заменой асфальтового покрытия протяженностью 50 м. Оползающим грунтом завален кювет автодороги, стекающие по кювету осадки скапливаются и дополнительно смачивают основание оползневого склона. Нижняя оползневая ступень сместилась за прошедший год вниз по рельефу в направлении автодороги на 0,10 м.



Рис. 2.69. Стрoение оползня по автодороге на ГЛК «Аджигардак» (ТН 1).
Участок Ашинский, г. Аша Челябинская область (фото с БВС)

Расстояние от бровки отрыва оползня в ТН 4 до угла дома № 30, по ул. Набережная сократилось на 0,5 м и составило 16 м. В ТН 5 выполнена подсыпка оползневого склона щебнисто-глыбовым грунтом, вследствие чего расстояние от бровки отрыва до жилых домов № 67, 73, 77 увеличилось в сравнении с замерами годичной давности (Рис. 2.70).



Рис. 2.70. Вид оползневого участка по ул. Набережная (ТН 5)
в г. Аша Челябинской области

На Миньярском участке выполняются ежегодные наблюдения за подвижками на оползнеопасном склоне в пос. Максимовка Миньярского ГО. В 2021 г. расстояние между реперами и марками за год незначительно увеличилось на 0,01-0,04 м (Табл. 2.36). Два обследованных колодца на территории пос. Максимовка заполнены водой, предположительно, вследствие утечек из водонесущих коммуникаций. Для предотвращения смачивания грунтов утечки из водонесущих коммуникаций необходимо оперативно ликвидировать. Требуется восстановление планировочной стенки из бетонных плит и расчистка кювета автодороги от грунта, для отвода поверхностного стока в основании оползневого

склона (Рис. 2.71). В 2021 г. выполнена ежегодная инструментальная планово-высотная привязка трех реперов, получены величины их смещения за прошедший год (Табл. 2.37).

Таблица 2.36

Результаты замеров на участке Миньярский, в г. Миньяр (пос. Максимовка)
Челябинской области

Номер ТН	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
1	Расстояние от дома до репера Р-1М	-	22,8
	Расстояние от репера Р-1М до марки М-1М	10,13	10,17
2	Расстояние от дома до репера Р-2М	27,0	27,05
	Расстояние от репера Р-2М до марки М-2М	10,12	10,13

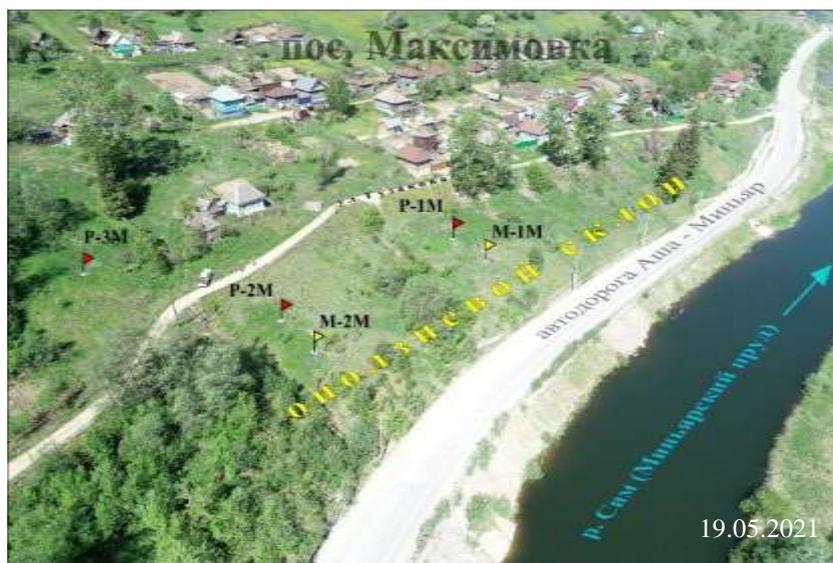


Рис. 2.71. Оползнеопасный склон в пос. Максимовка.
Участок Миньярский, Челябинская область (фото с БВС)

Таблица 2.37

Величины смещения реперов в плоскости и пространстве на Миньярском участке

№ репера	d_r , м	d_B , м	d , м
1	0,0141	0,0100	0,0173
2	0,0224	0,0200	0,0300
3	0,0100	0,0100	0,0141

Разнонаправленность подвижек реперов и их незначительная величина – не более 0,03 м за год (Рис. 2.72), близкая к погрешности измерений, вероятнее всего обусловлены мерзлотными процессами в зимний период. Активность оползневого процесса низкая.

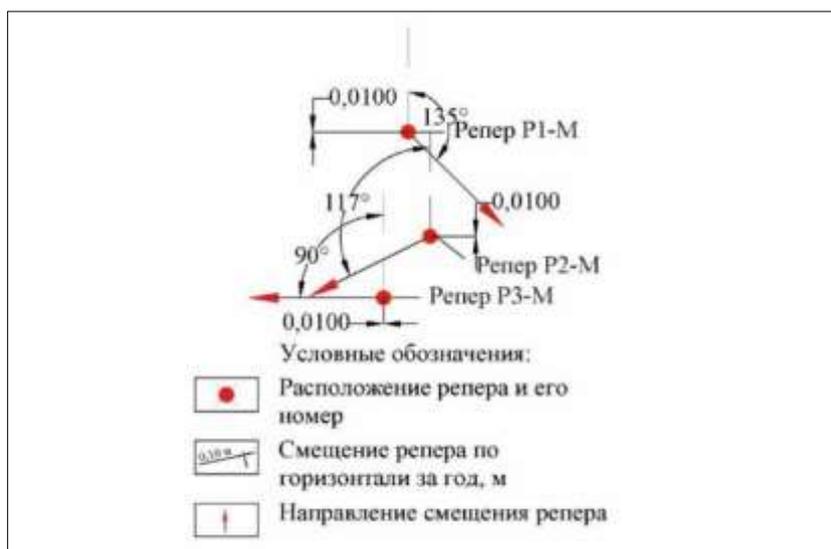


Рис. 2.72. Схема подвижек реперной сети на Миньярском участке в Челябинской области

Катав-Ивановский оползневой участок известен тем, что триггерным фактором развития оползневой процесса здесь послужили сейсмические толчки, произошедшие в сентябре 2018 г. Участок расположен в лесном массиве, в 3,0 км западнее от ближайшего населенного пункта, г. Катав-Ивановска. Воздействие оползня на жилые и хозяйственные объекты, линейные сооружения не прогнозируется. По результатам обследования в 2021 г. активность оползневой процесса низкая. Изменений за период с прошедшего обследования не выявлено. Процесс находится на стадии завершения, развитие оползня в области отрыва и вниз по направлению движения прекратилось (Рис. 2.73). Ложе оползня-потока зарастает травянистой растительностью. Идет формирование русла ручья, выполаживание бортов ложбины, нивелирование валов выпирания.



Рис. 2.73. Вершина оползня на Катав-Ивановском участке, Челябинская область (фото слева – 2020 г., справа – 2021 г.)

Красногорский техногенный оползень расположен на восточном борту затапливаемого угольного разреза, на восточной окраине пос. Красногорский Еманжелинского муниципального района (Рис. 2.74).

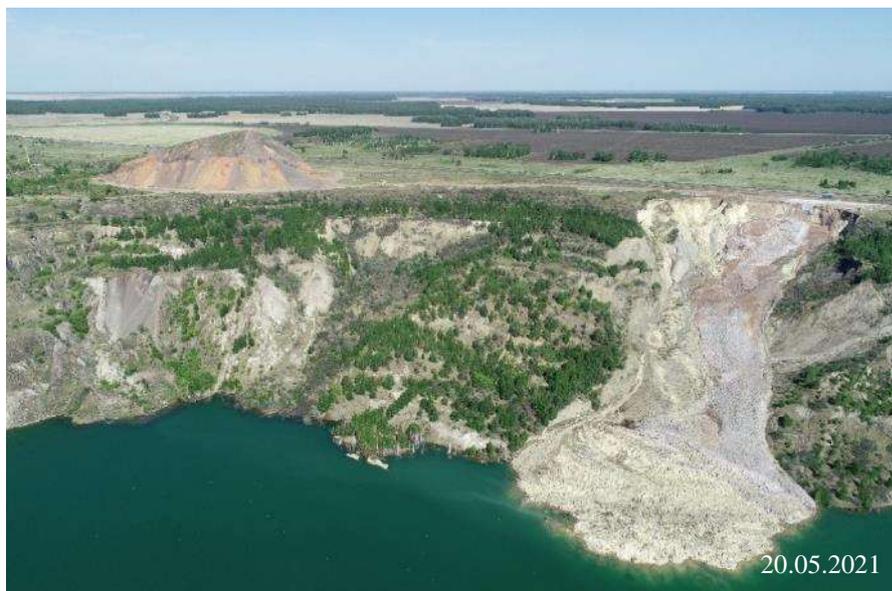


Рис. 2.74. Оползень на восточном борту разреза Красногорский. Восточная окраина пос. Красногорский Еманжелинского МР Челябинской области

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 (Рис. 2.75). Бровка отрыва вертикальная, высотой до 20-25 м. Высота оползня от бровки отрыва до уреза воды 115 м (Рис. 2.76). Тело оползня в верхней части представлено разрушенными блоками грунта, переходящего в нижней части в пластичное и текучее состояние. Язык оползня опускается ниже уреза воды.



Рис. 2.75. Размеры Красногорского оползня в плане. Восточная окраина пос. Красногорский Еманжелинского МР Челябинской области

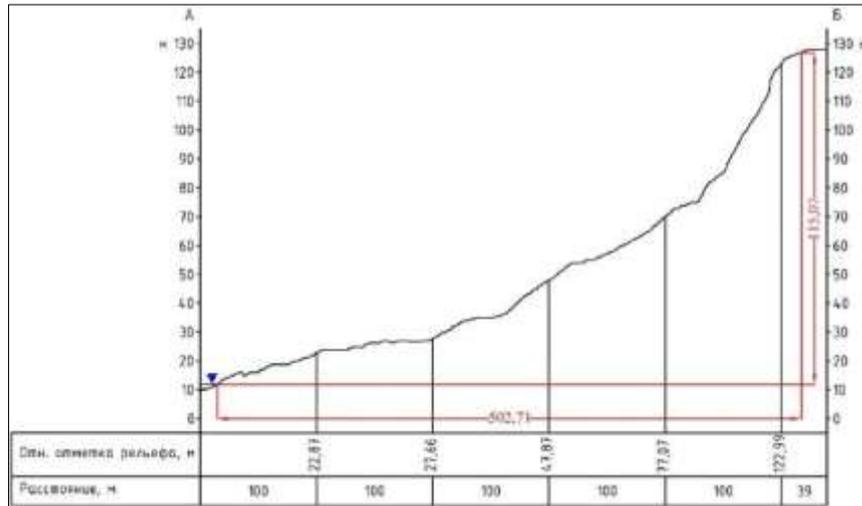


Рис. 2.76. Профиль по линии А-В поверхности рельефа оползня

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. 2.77). Имеется потенциальная опасность разрушения участка ж/д линии. По результатам обследования участка Красногорский, активность оползневого процесса высокая.



Рис. 2.77. Результаты замеров расстояния до ж/д линии от бровки отрыва оползня

По результатам обследования в 2021 г. участка развития оползневого процесса Копейский-1 в районе АО «Копемаш», изменений за прошедший год не отмечено. Расстояние от края отсыпанной площадки до опоры вышки охраны 20 м. Отсыпанный блок фиксируется по трещине отрыва и незначительному перегибу рельефа. Расстояние от опоры вышки охраны до трещины отрыва не изменилось и составляет 8,3 м (Табл. 2.38, рис. 2.78).

Таблица 2.38

Результаты замеров на участке Копейский-1, г. Копейск Челябинской области

Но- мер т.н.	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
15	Расстояние от опоры вышки охраны АО «Копемаш» до края отсыпанной площадки	20,0	20,0
	Расстояние от опоры вышки охраны АО «Копемаш» до трещины отрыва	8,3	8,3
	Плановые размеры оползня по данным космоснимков: длина, ширина	200×300	200×300
	Абсолютные отметки уреза воды в разрезе Копейский по данным АО «Копемаш», м и дата замера	165,225 10.09.2020	166,908 15.09.2021
12	Расстояние от марки М-2К до бровки карьера	12,0	11,95
	Расстояние от марки М-3К до бровки карьера	2,6	2,55
	Скорость продвижения бровки карьера (м/год)	-	0,05
13	Расстояние от марки М-5К до бровки карьера	3,26	2,7
	Расстояние от марки М-8К до бровки карьера	16,1	15,8
	Скорость продвижения бровки карьера (м/год)	-	0,3-0,56
25	Расстояние от марки М-10К до края обрыва	11,3	11,24
	Расстояние от метки на бетонном блоке до бровки отрыва	10,1	9,65
	Расстояние от марки М-12К до бровки отрыва	11,8	10,32
	Расстояние от марки М-13К до бровки отрыва	5,9	5,86
	Скорость продвижения бровки карьера (м/год)	-	0,04-1,48
	Плановые размеры оползня по данным космоснимков: длина, ширина	110×130	110×130

Развитие комплекса гравитационных процессов (оползни, осыпи, обрушения) по бортам Копейского разреза активизировалось вследствие его затопления и подъема уровня воды. По данным АО «Копемаш» на 15.09.2021 г. абсолютная отметка уреза воды в разрезе составила 166,908 м (10.09.2020 г.- 165,225 м), за прошедший год уровень поднялся на 1,68 м.



Рис. 2.78. Перспективный аэрофотоснимок оползня в районе АО «Копемаш». Копейский-1 участок, г. Копейск Челябинской области

Абсолютные отметки территории предприятия в створе оползня составляют 202-204 м, превышение над уровнем воды в карьере 35 м. При продолжающемся затоплении разреза и подъеме уровня воды в нем, следует ожидать дальнейшее развитие комплекса гравитационных процессов и разрушение бортов Копейского разреза.

За прошедший год скорость продвижения бровки отрыва Копейского разреза в ТН 12 незначительная и составила 0,05 м в год (Рис. 2.79). В ТН 13 скорость продвижения бровки карьера составила 0,3-0,56 м в год (Рис. 2.80).



Рис. 2.79. Оползание борта Копейского разреза в ТН 12 на Копейском-1 участке, г. Копейск Челябинской области (снимок с БВС)



Рис. 2.80. Оползание борта Копейского разреза в ТН 13 на Копейском-1 участке, г. Копейск Челябинской области (снимок с БВС)

В ТН 25 скорость продвижения бровки отрыва на оползневом участке в 2021 г. изменялась от 0,04 до 1,48 м (Рис. 2.81). По результатам обработки ортофотоплана размеры оползня в плане составили: по направлению смещения 112 м, ширина 123,7 м (Рис. 2.82). Высота оползня от бровки отрыва до уреза воды в карьере 33 м (Рис. 2.83). На участке выделяются блоки оседания. Существенных изменений за прошедший год на участке не отмечено.



Рис. 2.81. Общий вид оползня в ТН 25 на Копейском-1 участке.
г. Копейск Челябинской области (снимок с БВС)

В 2021 г. по результатам обследования участка Копейский-1 зафиксирована низкая активность гравитационного комплекса процессов. Данный факт, вероятно, связан с аномально жарким летним периодом и в целом засушливым 2021 годом.



Рис. 2.82. Ортофотоплан участка оползня в ТН 25 на Копейском-1 участке, г. Копейск Челябинской области

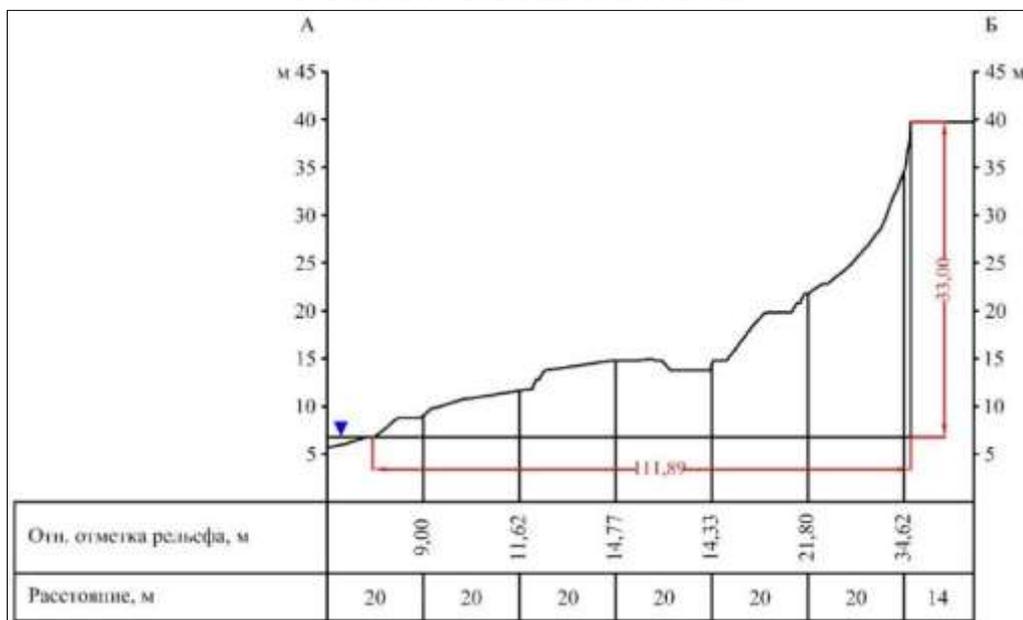


Рис. 2.83. Профиль по линии А-Б поверхности рельефа оползня в ТН 25 на Копейском-1 участке, г. Копейск Челябинская область

Результаты обследования участков развития карстово-суффозионного процесса

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. Размеры наблюдаемых карстовых воронок практически не изменились, новых карстово-суффозионных провалов в приводораздельных условиях и в пойме р. Янгельки, в том числе по данным Недропользователя, не выявлено (Табл. 2.39, рис. 2.84, 2.85).

Таблица 2.39

Результаты замеров размеров карстовых воронок на Янгельском-1 участке в Агаповском районе Челябинской области

Номер ТН	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
18	Большая воронка: длина, ширина, глубина	30,1-23,5-4,0	30,8-23,5-3,42
	Маленькая воронка: длина, ширина, глубина	4,7-5,2-2,0	4,7-5,3-2,0

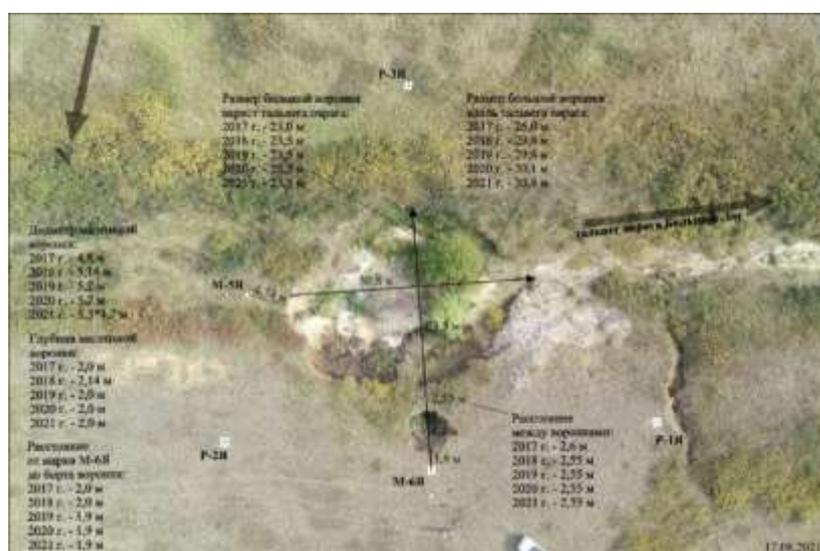


Рис. 2.84. Динамика роста карстово-суффозионных воронок с 2017 по 2021 гг. на Янгельском участке Челябинской области (снимок с БВС)



Рис. 2.85. Вид большой и маленькой воронок в ТН 18 на Янгельском участке Челябинской области

Результаты обследования участков развития процесса овражной эрозии

В 2021 г. по результатам детальных наблюдений на участке Янгельский-2, активность процесса овражной эрозии оценена как низкая. Плановые размеры оврагов и их глубина увеличились на незначительную величину. Длина оврагов в ТН 14 и ТН15 увеличилась соответственно на 0,02 и 0,20 м, эрозионный уступ в тальвеге лога продвинулся на 0,45 м (в 2020 г. – на 2,0 м) (Табл. 2.40, рис. 2.86-2.88). При проведении замеров использована реперная сеть, состоящая из 6 ранее инструментально привязанных реперов и 8 грунтовых марок.

Таблица 2.40

Результаты замеров размеров оврагов на Янгельском-2 участке Челябинской области

Номер ТН	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
14	Расстояние от марки М-1Я до вершины	2,5	2,48
	Длина оврага	29,4	29,42
	Размеры оврага в устье: ширина, глубина	19,1; 5,0	19,1; 5,0
	Размеры оврага в вершине: ширина, глубина	12,2 м; 3,0	12,8 м; 3,0
15	Расстояние от марки М-3Я до вершины	3,0	2,8
	Длина оврага	69,8	70,0
	Размеры в устье: ширина, глубина	19,2; 5,0	19,2; 5,0
	Размеры в вершине: ширина, глубина	7,1; 2,0	7,1; 2,0
8	Расстояние от марки М-7Я до вершины	10,0	9,55
	Ширина эрозионного уступа	15,8	16,0
	Глубина эрозионного уступа	2,0	2,0
	Скорость продвижения бровки отрыва (м/год)	2,0	0,45

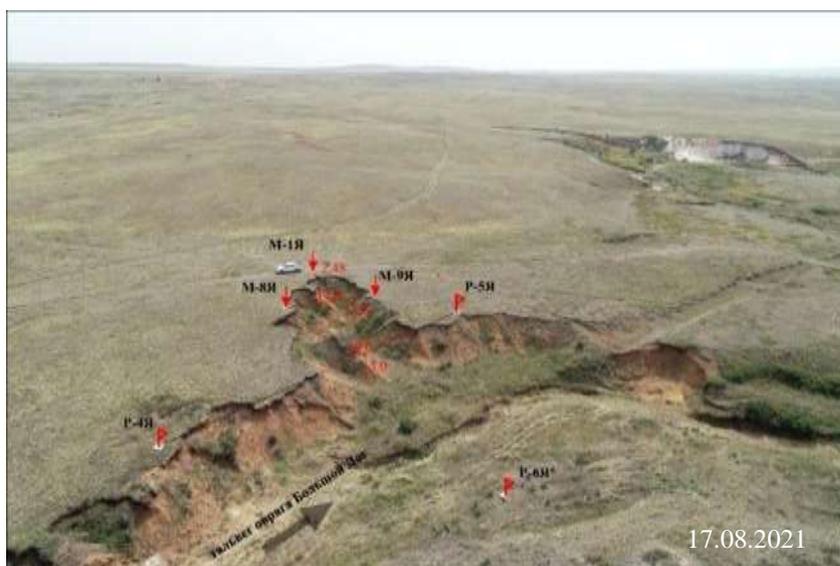


Рис. 2.86. Результаты замеров размеров оврага в ТН 14 на Янгельском участке в Агаповском районе Челябинской области (снимок с БВС)

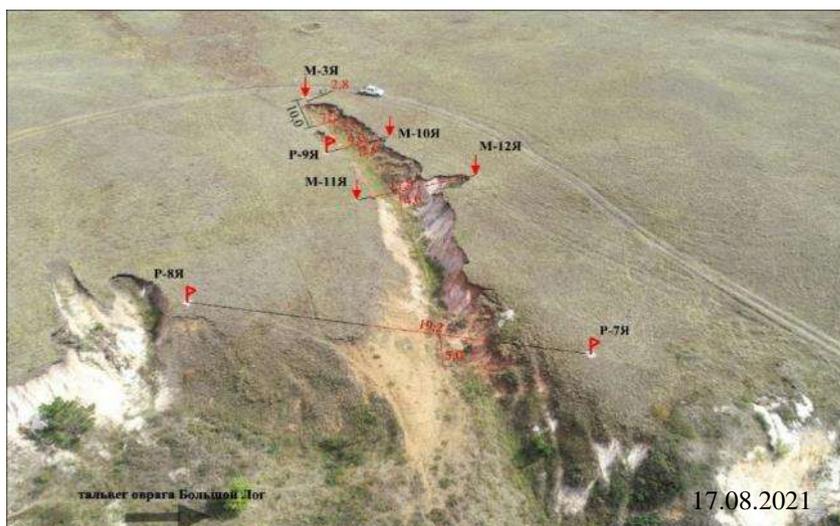


Рис. 2.87. Результаты замеров размеров оврага в ТН 15 на Янгельском участке в Агаповском районе Челябинской области (снимок с БВС)



Рис. 2.88. Снимок участка эрозионного уступа в ТН 8 на Янгельском участке в Агаповском районе Челябинской области (снимок с БВС)

Результаты регулярных наблюдений за процессом подтопления

В 2021 г. активность процесса подтопления на участке Копейский-2 оценена как низкая, чему способствовало anomalously жаркое лето. Данный вывод подтверждает практически полное высыхание озера Четвертого, расположенного севернее г. Копейска. В теплый период 2021 г. продолжилась переброска воды из карьера пласта VIII в озеро Третье. В сравнении с 2020 г., уровень подземных вод в наблюдательной скважине № К-1Н, расположенной непосредственно вблизи уреза воды в карьере, поднялся на 0,17 м, в самом карьере пласта VIII – на 0,38 м. Данный факт связан с режимом работы насосной станции по переброске воды (Табл. 2.41, рис. 2.89).

Таблица 2.41

Результаты замеров уровней подземных вод в скважинах ГОНС и поверхностных вод в карьере г. Копейска Челябинской области

Номер ТН	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
7	А.о. уровня воды в карьере – дата замера	+187,42 17.08.2020	+187,80 03.08.2021
К-1Н	А.о. уровня подземных вод – дата замера	+188,03 21.08.2020	+188,20 19.08.2021
К-2Н	А.о. уровня подземных вод – дата замера	+200,27 21.08.2020	+200,30 19.08.2021

* откачка воды из карьера пласта VIII привела к частичному осушению ранее затопленных территорий



Рис. 2.89. Перекачка воды из карьера пласта VIII на Копейском-2 участке, г. Копейск Челябинской области

На территории *Ханты-Мансийского автономного округа-Югры* регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2021 г. выполнены на Ханты-Мансийском и Горноправдинском участках. Плановые обследования проведены на Октябрьском и Ярковском участках. Все участки расположены на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. Сводные данные об активности опасных ЭГП в 2021 г. на территории ХМАО-Югры представлены в табл. 2.42. Активность большинства наблюдаемых ЭГП находилась на высоком уровне, что соответствует климатическим условиям 2021 года: по данным метеостанции Ханты-Мансийск осадков выпало выше нормы - 122%.

Таблица 2.42

Активность ЭГП в 2021 г. по результатам регулярных наблюдения и плановых обследований на территории ХМАО-Югры

Участок наблюдения, область	Региональная активность ЭГП			
	очень высокая >50%	высокая 25-50%	средняя 10-25%	низкая <10%
Западно-Сибирский инженерно-геологический регион				
Ханты-Мансийский-1	-	Эо	-	-
Ханты-Мансийский-2	-	Эо, Су, Оп	-	-
Ханты-Мансийский-3	-	-	ГР	-
Горноправдинский	-	Эо, Оп, ГР	-	-

Результаты обследования участков развития процесса овражной эрозии

По результатам обследования участка Ханты-Мансийский-1, расположенного на территории г. Ханты-Мансийска, активность процесса овражной эрозии оценена как высокая. Пункт наблюдений расположен на борту одного из отвершков оврага, угрожающего

безопасной эксплуатации жилого двухэтажного дома № 1 по ул. Садовая в г. Ханты-Мансийске. Борт оврага укреплен подпорной стеной в виде металлических труб. В результате развития овражной эрозии разрушается отмостка и фундамент здания (Табл. 2.43, рис. 2.90).

Таблица 2.43

Результаты замеров на Ханты-Мансийском-1 участке, г. Ханты-Мансийск

Номер ТН	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
1	Расстояние от угла дома до обрыва	2,3	1,6
	Ширина трещин отрыва отмостки от - до	0 (новая отмостка)	0,19-0,29
	Расстояние от угла здания до труб старой подпорной стенки	4,15-4,64	4,59-5,57



Рис. 2.90. Деформация и провисание отмостки жилого дома по ул. Садовая, д. 1

По результатам обследования участка Ханты-Мансийский-2, зафиксирована высокая активность процесса овражной эрозии. В предыдущие годы эрозионным процессом был разрушен мост через овраг на участке недействующей автодороги по ул. Сутормина, в г. Ханты-Мансийске (Рис. 2.91). В 2021 г. размеры разрушенного участка существенно увеличились (Табл. 2.44).



Рис. 2.91. Разрушенный мост через овраг на участке заброшенной автодороги по ул. Сутормина в г. Ханты-Мансийске

Таблица 2.44

Результаты замеров оврага на участке разрушенного моста по ул. Сутормина
в г. Ханты-Мансийске

Номер т.н.	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
2	Размеры участка разрушенного моста через овраг: длина, ширина, глубина	13,36×6,5; 4,8	16,02×7,8; 5,71

На участке Горноправдинский, расположенном на южной окраине пос. Горноправдинск Ханты-Мансийского района, активность процесса овражной эрозии в 2021 г. высокая. Размеры оврага в створе опоры ЛЭП: ширина 9,91 м, глубина 1,65 м. В вершине овраг глубиной и шириной по 0,5 м. Процессом овражной эрозии размывается кювет грунтовой автодороги и идет подмыв столбов линии электропередач (Рис. 2.92).



Рис. 2.92. Опора ЛЭП на краю формирующегося оврага в ТН 743-1, участок Горноправдинский в 0,5 км ю-в пос. Горноправдинский, ХМАО-Югра

По результатам обследования в 2021 г. участка Октябрьское, расположенного в пос. Октябрьское одноименного района, активность процесса овражной эрозии высокая. Активно развивается эрозионный процесс на территории, расчищенной от леса под микрорайон Юбилейный, в районе ул. Нагорная (Рис. 2.93).



Рис. 2.93. Развитие процесса овражной эрозии в пос. Октябрьское, Октябрьского района ХМАО

Плановое обследование участка развития процесса овражной эрозии выполнено в д. Ярки Ханты-Мансийского района. Активность процесса овражной эрозии в 2021 г. оценена как высокая. В районе частной жилой застройки по ул. Новая дом № 11, вершина оврага находится в 10 метрах от фундамента строящегося здания. В вершине отмечаются трещины отрыва. Длина оврага 30 м, ширина 10 м, устье выходит в протоку Горная, урез воды в которой является базисом развития опасного ЭГП (Рис. 2.94). Перепад высот от устья до вершины 15 м. Эрозионный процесс развивается в аллювиальных грунтах, представленных алевритом тонкопесчаным, слабоглинистым.



Рис. 2.94. Устье оврага в д. Ярки, в районе ул. Новая, 11 Ханты-Мансийского района ХМАО-Югры

Результаты обследования участка развития комплекса гравитационных процессов (оползни, осыпи, обрушения)

На участке Ханты-Мансийский-3 активность гравитационного комплекса процессов средняя. Участок расположен на территории Археопарка в г. Ханты-Мансийске, на склоне Самаровского останца. Величина отступления бровки гравитационного склона на участке за год составила 0,42-0,5 м. Зафиксированы свежие осыпи, обрушения, оползания грунта (Рис. 2.95).



Рис. 2.95. Участок наблюдений Ханты-Мансийский-3 в г. Ханты-Мансийске

В г. Ханты-Мансийске 16.10.2021 г. произошла активизация со сползанием склона 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. 2.96, 2.97). На участке Ханты-Мансийский-2 установлена высокая активность оползневого процесса.



Рис. 2.96. Вид с моста Восточной объездной дороги на оползневой участок. г. Ханты-Мансийск, ХМАО-Югра



Рис. 2.97. Тело оползня, разбитое на блоки. г. Ханты-Мансийск, ХМАО-Югра

Сползшие деревья упираются в бордюр моста (Рис. 2.98). «Язык» оползня достиг опор моста (Рис. 2.99). Факторами активизации оползневого процесса послужили обильные атмосферные осадки: в рассматриваемом районе с января по сентябрь 2021 г. выпало 121 % осадков от нормы. В том числе в сентябре месяце выпало 92 мм осадков, при норме 55 мм, в результате чего горные породы на оползневом склоне были насыщены водой.

Дополнительным условием развития оползневого процесса может выступать обводненность горных пород в основании оползневого склона, за счет высокого положения

уровня грунтовых вод. По данным замеров в наблюдательной скважине возле дома № 105 по ул. Набережная, расположенной на близких к оползневому участку гипсометрических отметках, уровень грунтовых находился на глубине 1,57 м.



Рис. 2.98. Сползшие деревья, упирающиеся в бордюр моста. г. Ханты-Мансийск, ХМАО-Югра



Рис. 2.99. Язык оползня, достигший опор моста. г. Ханты-Мансийск, ХМАО-Югра

На участке Горноправдинский в 2021 г. активность гравитационного комплекса процессов, развивающихся на высоком правом берегу р. Иртыш, высокая. Зафиксированы свежие осыпи, промоины (Рис. 2.100). На локальных участках берегового обрыва активно развивается оползневой процесс, с образованием оползневых цирков (Рис. 2.101).



Рис. 2.100. Гравитационный уступ со свежими осыпями в ТН 744-2 на участке Горноправдинский, ХМАО



Рис. 2.101. Бровка отрыва оползневого цирка в 2,6 км ю-в пос. Горноправдинский, ХМАО

По результатам обследования участка Октябрьский, установлена высокая активность гравитационного комплекса процессов. Участок располагается в пос. Октябрьское Октябрьского района. Гравитационные процессы в пределах поселка развиты вдоль всего высокого правого берега р. Оби (Рис. 2.102).



Рис. 2.102. Развитие гравитационного комплекса процессов на правом берегу р. Оби в пос. Октябрьское, Октябрьского района ХМАО

Активность комплекса гравитационных процессов в пос. Ярки Ханты-Мансийского района оценена как высокая. Участки развития гравитационного комплекса расположены на правом высоком берегу протоки Горная. Породы в обнажениях склонов - супеси, суглинки, глины, торф (Рис. 2.103).



Рис. 2.103. Участок активизации комплекса гравитационных процессов на правом берегу протоки Горная, пос. Ярки. Ханты-Мансийский район ЯНАО

Результаты обследования участков развития процесса суффозии

На участке Ханты-Мансийский-2 активность суффозионного процесса в 2021 г. оценена как высокая. Процесс развивается в г. Ханты-Мансийске, вдоль заброшенной автодороги по ул. Сутормина и спуске от Сутормина к бывшей базе УВД, где проезжая часть фак-

тически разрушена (Рис. 2.104), а также в районе перекрестка ул. Сутормина с ул. Восточная объездная (Рис. 2.105). Результаты замеров проявлений суффозии приведены в табл. 2.45.

Таблица 2.45

Результаты замеров нарушенных суффозией участков в г. Ханты-Мансийске

Номер ТН	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
1	Размеры участка разрушенной автодороги по ул. Сутормина (суффозия): длина, ширина, глубина	60,8×6,0; 1,06	68,32×6,0; 1,1
5	Размеры суффозионного провала на дороге: длина, ширина, глубина	3,98×2,35; 0,27	2,94×2,32; 0,98

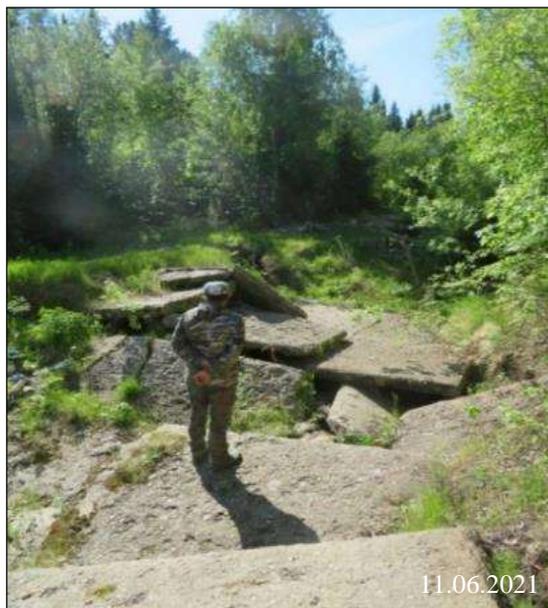


Рис. 2.104. Разрушение суффозионным процессом заброшенной автодороги по ул. Сутормина в г. Ханты-Мансийске



Рис. 2.105. Деформация дорожного покрытия (справа) и облицовки насыпи моста (слева) в районе перекрестка ул. Сутормина - ул. Восточная объездная в г. Ханты-Мансийске

На территории *Ямало-Ненецкого автономного округа* регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2021 г выполнены на Салехардском участке, плановые обследования Сеяхинского и Пангодинского участков. Пункты наблюдений на территории ЯНАО расположены на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона, в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Сводные данные об активности опасных

ЭГП на территории ЯНАО в 2021 г. по результатам обследований представлены в табл. 2.46. Отмечается очень высокая активность комплекса криогенных процессов (термоэрозия, термоабразия) на Сеяхинском участке, на восточном побережье полуострова Ямал.

Таблица 2.46

Активность опасных ЭГП на территории Ямало-Ненецкого автономного округа в 2021 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований

Наименование участка	Региональная активность опасных ЭГП			
	очень высокая (>50 %)	высокая (25-50 %)	средняя (10-25 %)	низкая (<10 %)
<i>Западно-Сибирский инженерно-геологический регион</i>				
Салехардский-1	-	-	-	Су
Салехардский-2	-	-	-	Пт
Салехардский-3	-	-	-	Эо
Салехардский-4	-	-	Оп, ГР	Эо
Сеяхинский плановый	Тэ, Та	-	-	-
Пангодинский плановый	-	-	ГР, Эо	-

Результаты обследований участков развития комплекса криогенных процессов

Активное развитие комплекса криогенных процессов в районе с. Сеяха отмечено по результатам дешифрирования космоснимков и подтверждено последующей полевой проверкой в летний период 2021 г. Сеяхинский участок расположен на территории и в окрестностях с. Сеяха Ямальского района (Восточный Ямал), на побережье Обской Губы. На участке обследованы проявления криогенных процессов: полигональный рельеф, бугры пучения, термоабразия на высоких берегах, термоэрозия на территории села.

На территории населенного пункта активно развивается термоэрозионный процесс, представляющий несколько термоэрозионных оврагов, потенциально угрожающая капитальным объектам, включая жилые здания в с. Сеяха (Рис. 2.106). В районе дома № 20 по ул. К. Вайнуто, на правом берегу р. Сеяха зафиксирована активизация термоэрозионного процесса. Овраг разветвленной формы, шириной в устье 20 м, глубиной 3 м. Вершина оврага активная, со свежими эрозионными промоинами глубиной до 2 м (Рис. 2.107). Устье выходит на высокий берег р. Сеяха, с высотой берегового уступа 6 м. В разрезе - аллювий пойменных террас и русла, представленный мерзлыми песками, супесью мощностью до 8 м. Расстояние от дома № 20 до берегового уступа 40 м, до вершины оврага 20 м. Имеется потенциальная угроза жилому дому.



Рис. 2.106. Активный термоабразионный процесс в районе причала, село Сёяха, Ямальский район ЯНАО



Рис. 2.107. Активная вершина термоэрозионного оврага, угрожающая дому № 20 по ул. Константина Вануйто, с. Сёяха Ямальский район ЯНАО

Базисом развития опасного ЭГП является урез воды в р. Сеяха, факторами активизации - атмосферные и техногенные (неорганизованный поверхностный сток с территории села, утечки из водонесущих коммуникаций). Ранее на участке были проведены мероприятия по снижению активности процесса: овраг был засыпан супесчаным грунтом, строительным мусором и покрыт георешеткой, которая в настоящее время разрушена и не выполняет своей функции. Необходима планировка рельефа с засыпкой оврагов и организация поверхностного стока с территории села. Утечки из водонесущих коммуникаций должны оперативно ликвидироваться.

Кроме того, в границах населенного пункта на правом высоком берегу р. Сеяха и за его пределами, на побережье Обской губы, активно развивается термоабразионный процесс, который в комплексе с интенсивным таянием многолетнемерзлых пород приводит к разрушению берегового склона и отступанию берега (Рис. 2.108, 2.109). В течение нескольких лет Департамент природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса ЯНАО фиксирует отступление берегов в с. Сеяха со средней скоростью 0,8 м/год (Рис. 2.110).



Рис. 2.108. Термоабразия и оплывание берегового склона вследствие таяния жильных льдов в 2 км восточнее села Сёяха Ямальского района ЯНАО



Рис. 2.109. Участок разрушения берега с байджарахами в 1,7 км восточнее села Сёяха Ямальского района ЯНАО



Рис. 2.110. Перспективный АФС термоэрозионного участка береговой кромки в с. Сёяха, Ямальский район ЯНАО. Снимок с вертолета

Основным фактором активизации термоэрозионного и термоабразионного процессов является гидрометеорологический (глобальное потепление), приводящий к росту температуры многолетнемерзлых грунтов в верхней части разреза и их разрушению.

По результатам обработки аэрофотоснимков получены параметры булгуньяха (гидролакколита), расположенного в 2,5 км западнее с. Сёяха: размеры в плане 62,9×74,4 м, высота 5,0 м, площадь 3,3 тыс. м², объем 5,8 тыс. м³ (Рис. 2.111-2.113).



Рис. 2.111. Гидролакколит (булгуннях), крупный многолетний бугор пучения в 2,5 км западнее с. Сёяха, ЯНАО



Рис. 2.112. Ортофотоплан гидролакколита в 2,5 км западнее с. Сёяха, ЯНАО

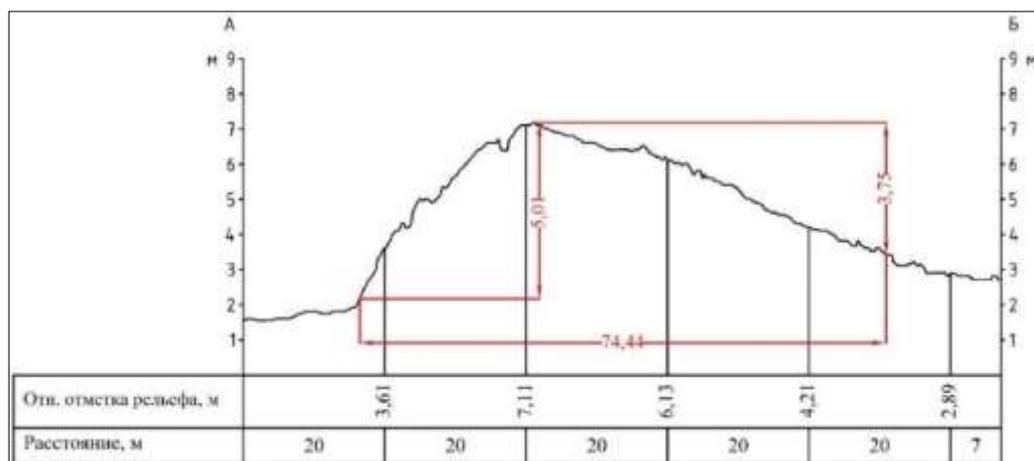


Рис. 2.113. Профиль поверхности рельефа гидролакколита по линии А-Б

По результатам обследования, активность комплекса криогенных процессов на Селехинском участке оценена как очень высокая.

Результаты обследования участков развития комплекса гравитационных процессов (оползни, осыпи, обрушения)

Комплекс гравитационных процессов включая оползневой развивается на Салехардском участке, на высоких берегах правобережья р. Оби, выше и ниже по течению паромной переправы. Результаты замеров двух оползней представлены в таблице 2.47 (Рис. 2.114, 2.115). Активность оползневой процесса на Салехардском участке средняя.

Таблица 2.47

Результаты замеров оползней на правобережье р. Оби на Салехардском участке, ЯНАО

Номер ТН.	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
Я735	Длина, ширина оползня	25,0×18,0	31,2×22,0
	высота бровки отрыва	до 5 м	до 5 м
	угол наклона оползневой склона °	60°	60°
807	Длина, ширина оползня	-	20,0×50,0
	высота бровки отрыва	-	4,54
	угол наклона оползневой склона °	-	60°



Рис. 2.114. Оползень на правом берегу р. Оби на Салехардском участке (ТН Я735), ЯНАО



Рис. 2.115. Бровка отрыва оползня на правом берегу р. Оби на Салехардском участке (ТН 807), ЯНАО

Активность гравитационного комплекса процессов на высоких берегах правобережья р. Оби оценена как средняя. Результаты замеров участков развития гравитационного комплекса представлены в табл. 2.48 (Рис. 2.116, 2.117).

Таблица 2.48

Результаты обследования участков развития гравитационного комплекса процессов на правобережье р. Оби, на Салехардском участке, ЯНАО

Номер ТН	Измеряемый параметр	2020 г.	2021 г.
Я736	Ширина, высота уступа, м; угол наклона гравитационного склона ⁰	20,6×12,8 60-70°	20,6×12,8 60-70°
805	Ширина, высота уступа, м; угол наклона гравитационного склона ⁰	-	30×10 70°
806	Ширина, высота уступа, м; угол наклона гравитационного склона ⁰	-	60×20 60°
808	Ширина, высота уступа, м; угол наклона гравитационного склона ⁰	-	500×5,4 60°
810	Ширина, высота уступа, м; угол наклона гравитационного склона ⁰	-	200×7,5 60°
812	Ширина, высота уступа, м; угол наклона гравитационного склона ⁰	-	90×14,2 60°

По результатам обследования Пангодинского участка в пос. Пангоды Надымского района, активность гравитационного комплекса процессов средняя. Развитие процесса на территории поселка происходит на левом высоком берегу р. Правая Хетта. Расстояние от береговой бровки до жилых зданий и инженерно-хозяйственных объектов составляет 4,9-10,1 м (Рис. 2.118).

Результаты регулярных наблюдений за процессом овражной эрозии

На территории г. Салехарда и на правобережье р. Оби активность процесса овражной эрозии оценена как низкая. Результаты замеров представлены в табл. 2.49, 2.50. Плановые размеры и глубина оврагов за прошедший год изменились незначительно (Рис. 2.119, 2.120).



Рис. 2.116. Гравитационно-эрозионный комплекс процессов в 1,8 км ниже по течению от паромной переправы Салехард – Лабитнанги (ТН 806). Салехардский участок ЯНАО



Рис. 2.117. Гравитационно-эрозионный комплекс процессов в 10,8 км ниже по течению от паромной переправы Салехард – Лабитнанги (ТН 812). Салехардский участок ЯНАО

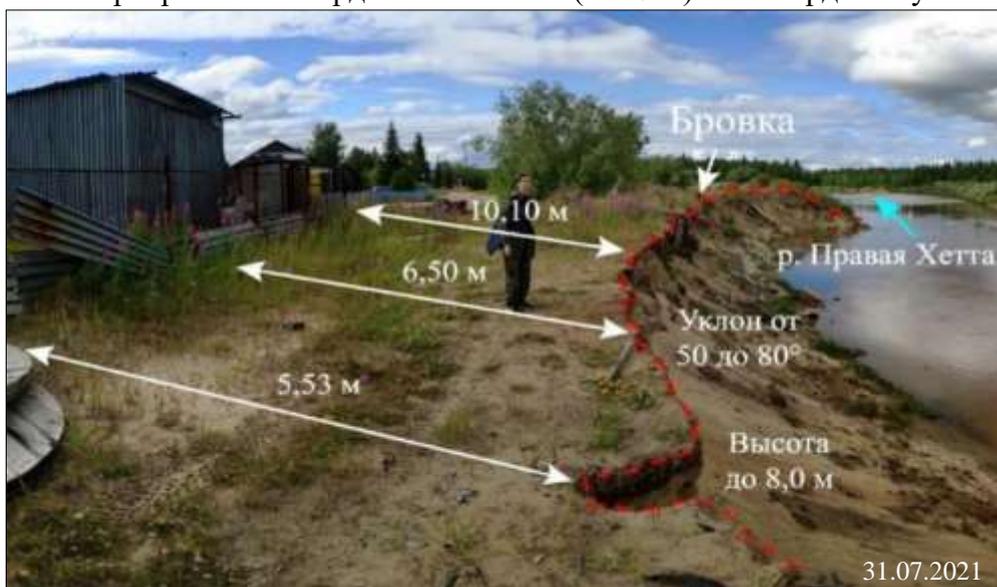


Рис. 2.118. Развитие гравитационного процесса в пос. Пангоды (ТН 11).
Надымский район ЯНАО

Таблица 2.49

Результаты замеров оврагов в районе ЯМПК, в г. Салехарде

Номер ТН	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
Я486	Длина, ширина, глубина	5,0×14,8; 1,8	5,6×14,9; 1,86
Я486-1	Длина, ширина, глубина	5,0×3,5; 1,5	5,7×3,5; 1,5
Я486-2	Длина, ширина, глубина	5,0×2,4; 1,1	5,5×2,4; 1,1
Я486-3	Длина, ширина, глубина	5,0×2,4; 1,2	5,5×2,4; 1,5

Таблица 2.50

Результаты обследования участков развития процесса овражной эрозии на правобережье р. Оби, в 2,0 км выше по течению от переправы Салехард – Лабытнанги

Номер ТН	Измеряемый параметр (м)	2020 г.	2021 г.
Я196	Длина, ширина, глубина	46,0×6,0×2,66	46,0×6,3×2,66
Я196-1	Длина, ширина, глубина	12,0×5,5×1,0	12,0×5,5×1,0
Я196-2	Длина, ширина, глубина	11,1×2,3×0,9	11,2×2,3×1,04
Я196-3	Длина, ширина, глубина	7,0×1,9×0,8	7,0×1,9×0,8
Я196-4	Длина, ширина, глубина	12,0×2,4×1,2	12,4×2,4×1,0
Я196-5	Длина, ширина, глубина	8,0×2,2×1,5	8,0×2,3×1,43



Рис. 2.119. Овражная эрозия в районе ЯМПК (ТН Я486), г. Салехард



Рис. 2.120. Овражная эрозия на правобережье р. Оби, в 2,0 км выше по течению от паромной переправы (ТН Я196). Участок Салехардский, ЯНАО

На Пангодинском участке в 2021 г. активность процесса овражной эрозии средняя. Обследовано 9 оврагов длиной от 5,36 до 31,4 м, шириной от 2,25 до 10,72 м, глубиной от 0,5 м до 4,3 м (Рис. 2.121).

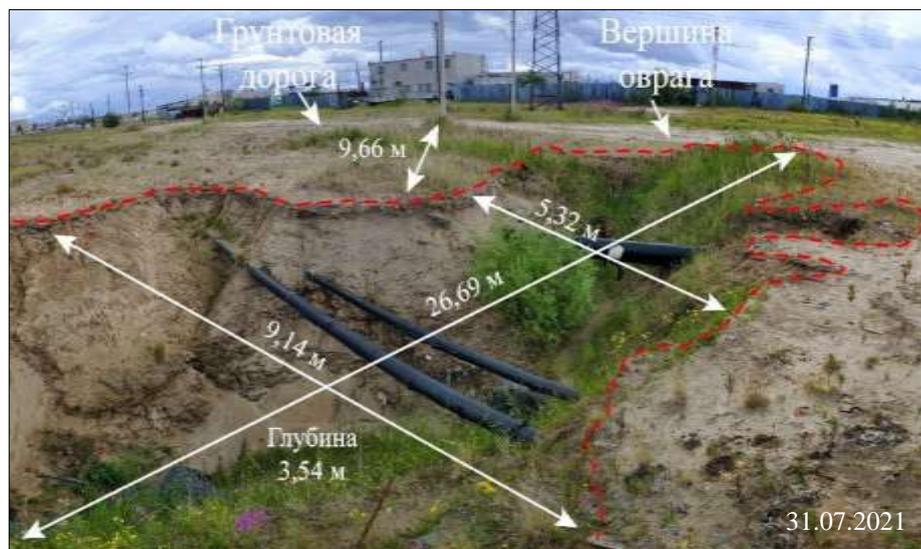


Рис. 2.121. Природно-техногенный овраг в пос. Пангоды (ТН 6).
Надымский район ЯНАО

По результатам обследования в 2021 г., активность суффозионного процесса и подтопления на участке Салехардский, на застроенной городской территории, в техногенно-измененных условиях, низкая.

Наблюдения на геокриологическом полигоне Марре-Сале (Западный Ямал)

Р

а

б

о

т Мониторинг на стационаре Марре-Сале осуществляется в режиме проведения контрольных работ осеннего цикла, в сентябре месяце. В состав наблюдений в 2021 г. входило следующее [1]:

п • Ведение мониторинга теплового состояния ММП в прибрежно-шельфовой зоне и материковой части по пунктам наблюдательной сети, оборудованных автоматизированными телеметрическими средствами.

т • Ведение мониторинга процессов сезонного протаивания горных пород, как одного из основных показателей инженерно-геокриологической обстановки в Арктической зоне Российской Федерации.

е • Мониторинг развития опасных термоденудационных процессов (термоабразии, термоэрозии и др.) высоких берегов Западного Ямала на территории геокриологического полигона Марре-Сале.

Ведение наблюдений, сбор качественных и количественных показателей состояния недр геокриологический стационар Марре-Сале является основным информационным объектом мониторинга криолитозоны в системе геокриологического полигона Марре-Сале в 2020-2022 годах. В 2022 г. в рамках проведения отделом гидрогеологического картирования и геокриологии стационара при освоении арктической территории Северного Ямала в рамках проекта ФГБУ «Геоинженерология» (главный специалист В. А. Дубровин) (с 1978 г.), при изучении эволюции криолитозоны в условиях современных глобальных изменений климата. Схема наблюдательной сети на стационаре Марре-Сале приведена на рис. 2.122.



Рис. 2.122. Схема размещения наблюдательной сети стационара Марре-Сале

Мониторинг теплового состояния ММП выполнен по 12 наблюдательным скважинам на суше, в пределах профиля длиной в 11 км и 1 скважине на акватории Карского моря, расположенной в 960 м от берега (Рис. 2.122, 2.123). Скважины на стационаре различной глубины (от 20 м до 100 м), в том числе 3 скважины глубиной 75, 90 и 100 метров.

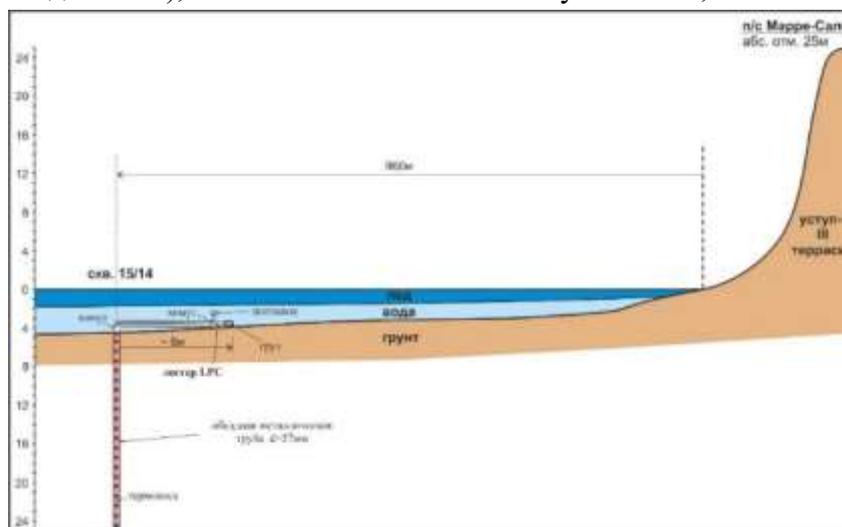


Рис. 2.123. Схема устройства пункта наблюдений на акватории Карского моря

Съем информации производится с автономных автоматизированных комплексов логгер LPC-ZB-T-S и LPC-F. Основные закономерности изменения температурного режима мерзлых толщ на различных участках на территории стационара сводятся к следующему:

- во всех без исключения наблюдательных скважинах отмечается повышение температуры ММП в разрезе до глубины, превышающей 30 м;

- в большинстве скважин на глубине 10 м температура пород повысилась на 0,5-0,8°C за неполное десятилетие;

- отличительной особенностью прошедшего периода 2020-2021 гг. является понижение среднегодовых значений температуры ММП в верхней 5-7-метровой части разреза во всех без исключения наблюдательных скважинах.

В целом характер температурных кривых свидетельствует о деградиционных тепловых процессах в мерзлой толще. Происходящие изменения теплового состояния мерзлых толщ в условиях современного изменения климата достигают глубины 40 и более метров. На рис. 2.124 приведены данные по скважине 1-95 глубиной 90 м, наглядно показывающие устойчивое повышение температуры мерзлых толщ до глубины 40 метров за период с 2001 года, при этом наиболее высокие темпы роста среднегодовой температуры грунтов отмечаются в последнее десятилетие (Рис. 2.125). Как показывают результаты обработки, повышение температуры мерзлой толщи в значительно большей степени обязано зимнему периоду, по сравнению с влиянием летнего периода (Рис. 2.126).

На рис. 2.127 приведено изменение среднегодовой температуры мерзлой толщи по группе из одиннадцати скважин за период 2009-2021 г.

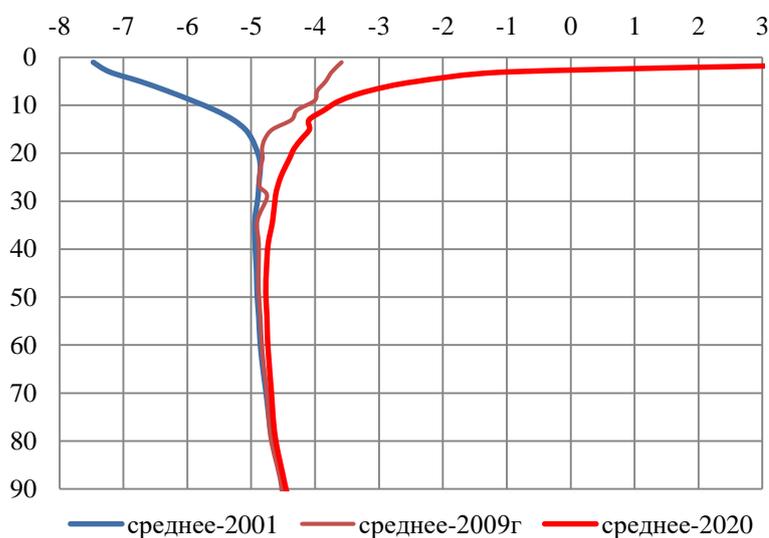


Рис. 2.124. Распределение среднегодовой температуры мерзлой толщи в скважине № 1-95 в 2001, 2009 и в 2018 гг.

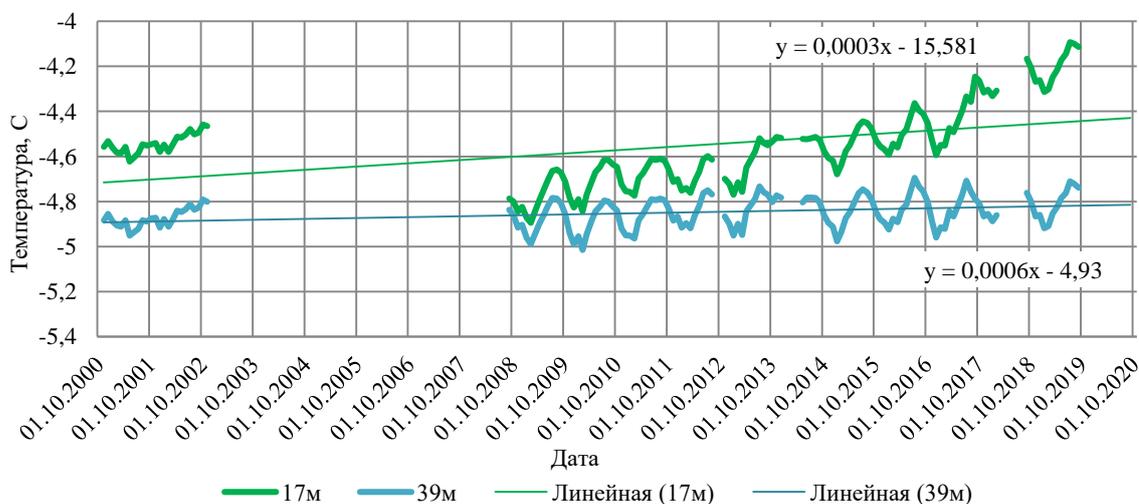


Рис. 2.125. Изменения среднемесячной температуры мерзлых толщ в скв. № 1-95 на глубинах 17 и 39 м

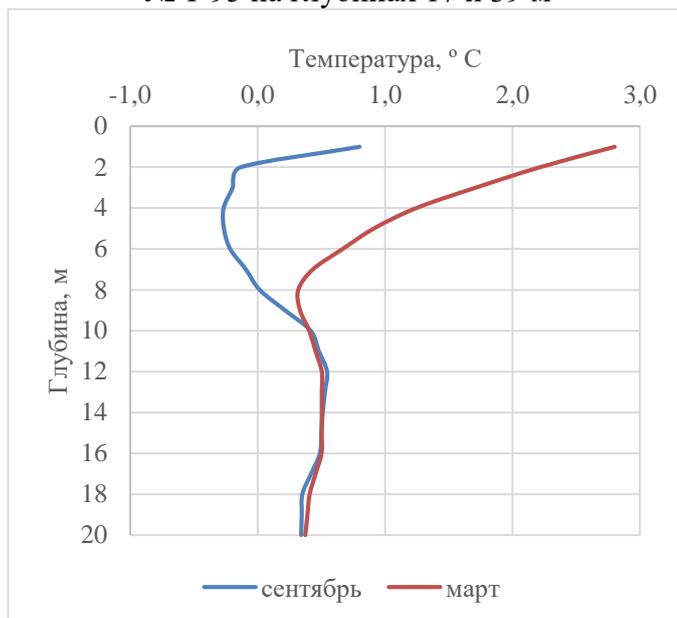


Рис. 2.126. Разность температур мерзлых грунтов за сентябрь и март 2008 г и 2019 г. по скв. 32

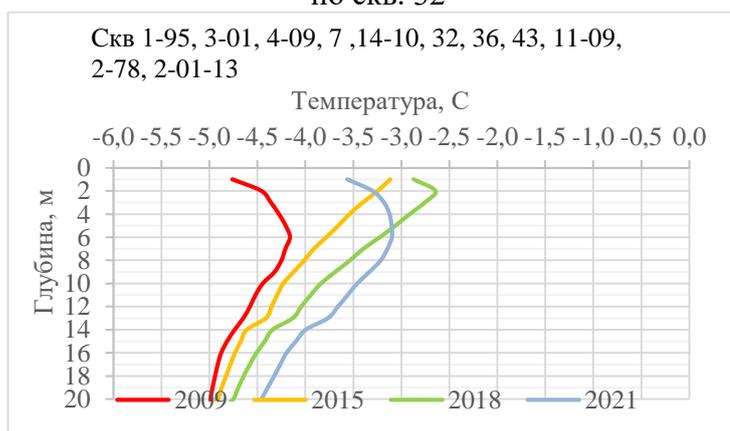


Рис. 2.127. Изменение среднегодовой температуры мерзлой толщи по группе из одиннадцати скважин за период 2009-2021 гг.

Наиболее представительным методом оценки изменений теплового состояния мерзлых толщ является построение термоизоплет, особенно по группе скважин по разности температур грунтов, за определенный период наблюдений (Рис. 2.128).

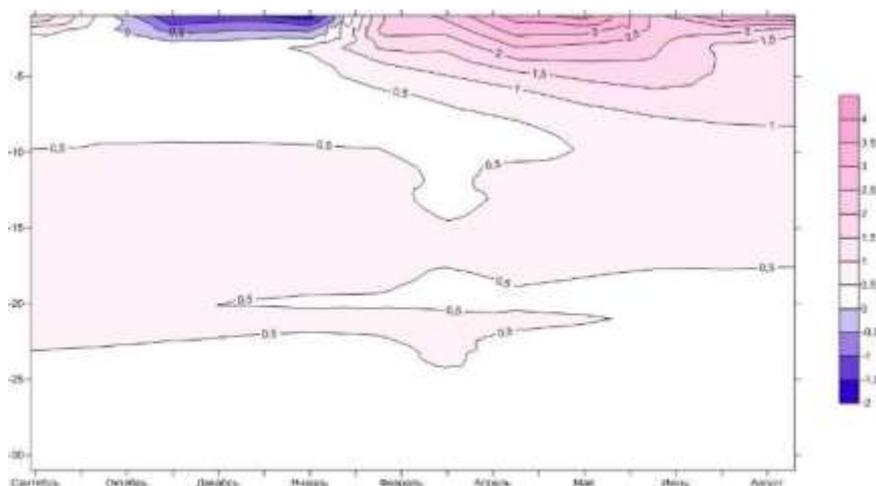


Рис. 2.128. Термоизоплеты по разности температур по группе из пяти скважин за период 2009-2019 гг.

Характер температурных кривых свидетельствует о едином процессе потепления в мерзлых толщах, в соответствии с ходом климатических изменений в регионе. За последние 20 лет тенденция потепления климата сохраняется и к 2020 году уже превысила среднюю многолетнюю температуру на $5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, что явилось рекордом за все время наблюдений. Среднегодовая температура воздуха в 2020 г. составила минус $2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ при среднемноголетнем значении минус $7,9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Судя по характеру кривой и тренду изменения среднегодовой температуры воздуха на станции Марре-Сале, повышение этих значений следует ожидать не только в ближайшей, но и в среднесрочной перспективе (Рис. 2.129). Неуклонно возрастает количество осадков в зимний период в виде снега, что, также влияет на повышение температуры подстилающей поверхности (Рис. 2.130). Рассмотренные метеорологические факторы являются главенствующими в процессе повышения температурного режима мерзлых толщ.



Рис. 2.129. Изменение среднегодовой (пятилетней скользящей) температуры воздуха по станции Марре-Сале – Салехард за период 1860-2020 гг.



Рис. 2.130. Изменение количества зимних осадков (снега) за период с 1999 по 2020 гг.

Ведение мониторинга процессов сезонного протаивания горных пород, как одного из основных показателей инженерно-геокриологической обстановки выполнены в середине-конце сентября 2021 г., когда мощность сезонно-талого слоя (СТС) достигает максимальных значений. На стационаре Марре-Сале наблюдения за глубиной протаивания ведутся с 1978 г. в различных типах природно-территориальных комплексов, на площадках характерных для данной местности и Западного Ямала. Схема расположения наблюдательных профилей «Ближний», «Дальний» и площадки «Квадрат» для наблюдений за процессами сезонного протаивания ММП приведена на рис. 2.122.

Слой грунта, протаивающий в тёплый период года в районе расположения стационара Марре-Сале колеблется от 0,40 до 1,80 м, в зависимости от многочисленных природных факторов, основными из которых являются инсоляция, атмосферные осадки и состав грунта. В 2019-2020 гг. сумма положительных температур составила 752 и 1261⁰С соответственно, что и отразилось на увеличении протаивания грунта практически на всех наблюдаемых площадках (Табл. 2.51).

Таблица 2.51

Суммы температур воздуха >0⁰С и <0⁰С и осадков за теплый период на стационаре Марре-Сале

Годы	Температура воздуха, °С за год	Сумма осадков, мм за VI-IX	Сумма т-р >0 ⁰ С	Сумма т-р <0 ⁰ С
1999	-9,6	119	345	-3834
2000	-7,6	211	781	-3562
2001	-8,4	155	741	-3782
2002	-8,5	103	563	-3636
2003	-7,3	174	743	-3387
2004	-7,4	45	845	-3541
2005	-5,5	201	808	-2801
2006	-8	191	700	-3815
2007	-5	107	900	-2666
2008	-5	152	783	-2743
2009	-8,6	141	755	-3877
2010	-8,1	205	493	-3892
2011	-4,3	86	690	-2233
2012	-4,2	218	1021	-2539
2013	-7,3	102	754	-3396
2014	-7,8	154	485	-2373

2015	-5,2	156	898	-2792
2016	-3,6	150	1404	-2773
2017	-4,7	62	781	-2466
2018	-6,2	149	667	-2555
2019	-5,4	133	752	-2834
2020		145	1261	-2463
2021		168	877	
Среднегодовья	-6,6	144	780	-3089

Результаты замеров мощности СТС на площадке «Квадрат» представлены в табл. 2.52.

Таблица 2.52

Средняя глубина оттаивания грунта на полигоне «Квадрат»

Годы	Глубина, м	Годы	Глубина, м
1995	1,32	2009	0,86
1997	0,95	2010	0,95
1998	1,15	2011	1,03
1999	0,91	2012	1,27
2000	1,17	2013	1,15
2001	1,11	2014	1,02
2002	1,15	2015	1,21
2003	1,09	2016	1,32
2004	1,14	2017	0,99
2005	1,16	2018	0,97
2006	1,16	2019	1,21
2007	1,14	2020	1,32
2008	1,12	2021	1,21

Среднегодовья величина протаивания СТС на полигоне «Квадрат» за период с 1995 по 2021 год составляет 1,12 м. Наименьшие глубины оттаивания были зафиксированы в 1997, 1999, 2009, 2010, 2017 и 2018 годах, когда суммы положительных температур не превышали 750°C, наибольшие глубины были в 2012, 2016, 2019 и 2020 годах, когда суммы положительных температур превысили 1000°C. В 2021 г. средняя глубина оттаивания грунта на полигоне «Квадрат» составила 1,21 м, что превышает среднегодовья уровень.

Мониторинг за опасными термоденудационными процессами проведен на нескольких створах, расположенных перпендикулярно берегу. Створы оборудованы реперами, расположенными через 10 м друг от друга. Выполнена аэрофотосъемка створов с помощью квадрокоптера Dji Phantom 4, по результатам которой построены ортофотопланы и оцифрованы верхняя и нижняя кромки берегового уступа. Проведено инженерно-геологическое районирование берега Карского моря на протяжении 22 км. Анализ результатов контрольных фотосъемочных работ 2021 года показал наличие некоторых изменений берега Байдаракской губы, по сравнению с аналогичным маршрутом 2020 года. Лето 2021 года выдалось влажным, дождей было много, а это привело к оживлению ЭГП в верхних частях берегового уступа за счет увеличения мощности горизонта надмерзлотных вод.

В районе Марре-Сале отступление берега проходит со средней скоростью 2,0 м/год. Линия фронта наступления моря на сушу относительно ровная по всему побережью в пределах 5-10 км. За последние 40 лет с начала наблюдений берег отошел в среднем на 79 м. Максимальное отступление бровки за период наблюдений с 1978 г. составило 92,7 м, минимальное 57,4 м. Самое масштабное отступление было отмечено в 2012 г. и составило 4,7 м,

а на отдельных участках до 10 м. Величина разрушения береговой кромки за прошедший год на 3-х километровом участке к северу от стационара приведена в табл. 2.53. В среднем, в северном направлении в 2021 году берег отошел на 2,1 м, в южном на 1,7 м.

Таблица 2.53

Отступление бровки склона на 3-х километровом участке к северу от стационара

Номер профиля	Положение бровки на 12 сентября 2021	Положение бровки на 9 сентября 2020	Отступление бровки склона за год, м
VII	16,55	14,33	2,22
VI	17,9	14,5	3,4
V	15,92	14,8	1,12
IV	18,02	15,52	2,5
III	25,15	22,21	3,94
II	11,4	10,7	0,7
I	26,97	25,17	1,8
X	24,25	22,52	1,63
XI	17,75	15,22	2,53
XII	20,0	17,58	2,42
XIII	22,13	20,58	1,55
XIV	25,24	22,25	2,99
XV	20,0	16,54	3,46
среднее	20,46	18,33	2,1

Возможно, вынос грунта в море способствует росту баров в море. Если в 70-десятые годы во время навигации корабли разгружались на удалении 400-600 м от берега, то в настоящее время корабли бросают якорь на расстоянии 1,5-2 км. С ростом баров уменьшается число штормов, снижается и роль абразии в разрушении берега. На первый план выступают термоэрозия, термокарст и денудация.

Мониторинг термоденудационных процессов осуществляется на нескольких ключевых участках, названных створами. На рис. 2.131 показан створ 1, с совмещенными ортофотопланами за 2020 и 2021 гг. и сеткой измерительных створов. Результаты замеров представлены в табл. 2.54.



Рис. 2.131. Совмещенные измерительные створы 2020-2021 гг.

Кромки термоденудационного уступа 2020 г: —
 Кромки термоденудационного уступа 2021 г: —
 10 - измерительный створ и его номер

Таблица 2.54

Результаты измерения отступления термоденудационного уступа по измерительным створам на створе 1

№ п/п	№ измерительного створа	Величина отступления кромок берегового уступа за 2020-2021 гг.	
		Верхняя кромка, м	Нижняя кромка, м
1	1	0,0	4,9
2	2	1,4	2,1
3	3	1,5	6,1
4	4	0,7	-3,1
5	5	0,0	0,4
6	6	0,5	4,6
7	7	1,2	5,3
8	8	2,4	5,8
9	9	1,2	2,6
10	10	0,0	9,1

Начиная с 2017 г. мониторинг развития склоновых процессов в пределах отдельных участков проводится с помощью беспилотного воздушного судна (БВС) Phantom 4. Развивающиеся склоновые формы были названы термоденудационными цирками. Активизация этих процессов наблюдается с 2020 года. На рис. 2.132 видно, что расстояние от края термоденудационного цирка до дома геокриологического стационара в 2021 г. составило 36,1 м.



Рис. 2.132. Ортофотоплан участка 3-99, 2021 г.

Развитие термоденудационных цирков происходит циклически. После формирования в днище цирка критического объема обрушившихся с бортов и образовавшихся в днище в результате протаивания грунтов, при определенной влажности, происходит одномоментный выброс материала за пределы цирка (Рис. 2.133). По результатам обработки ортофотоплана участка оценены площади термоцирков и их объемы (Табл. 2.55).



Рис. 2.133. 3Д модель Уч. 3-99, 2021 г.

Таблица 2.55

Характеристики термоденудационных цирков в 2021 году

Термоденудационный цирк и его номер	Площадь термоденудационного цирка м ²	Объем термоденудационного цирка м ³
1	446,45	704,82
2	865,89	1650,52

Контрольные наблюдения за процессом проявлений *овражной эрозии* в 2021 г. показали, что овраг «Северный» практически не развивается (Рис. 2.134). Боковая эрозия отсутствует, склоны существенно покрыты растительностью и имеют выработанный профиль. В верховьях отвершков оврага наблюдается не активная пятящаяся эрозия.



Рис. 2.134. Устье оврага Северный

Овраг «Мелкий» находится южнее устья р. Мараяха. Глубина оврага изменяется от 0,8-1,0 м в верховьях, до 2,0-2,5 м в устьевой части. Ширина оврага по верху составляет порядка 3-5 м. Анализ изменений развития оврага «Мелкий» показывает незначительный рост вершин оврага (Рис. 2.135).



Рис. 2.135. 3Д-модель оврага Мелкий с выходом на береговой уступ Карского моря, 2021 г.

Овраг «Средний» находится на стадии остановки своего развития. Устье оврага достигло нижнего уровня, к которому стремятся размывающие овраг воды, это днище хасырея. В верхове оврага наблюдается сползание дернины в тальвег и размыв грунта водами, стекающими с водораздела. Глубина вреза в этой части превышает 2 м (Рис. 2.136). Здесь продолжается рост оврага за счет пятящейся эрозии. На склонах оврага, поросших растительностью, наблюдается сползание дернового слоя за счет суффозии пылеватых грунтов сезонно-талого слоя, происходит медленная солифлюкция. Ширина оврага изменяется от 10 по верху до 30 м в нижней части оврага, общая протяженность около 400 м.



Рис. 2.136. Верховье оврага «Средний»

Овраг «Южный» находится в 1,4 км севернее р. Яварьяха (Рис. 2.137). Суммарная протяженность оврага со всеми отвершками достигает 1 км. Ширина оврага в устьевой части порядка 30 м. Глубина отвершков оврага в пределах хасырея 0,5-1,5 м. При пересечении высокой террасы глубина увеличивается до 3-8 м. Рост оврага в настоящее время продолжается за счет развития пятящейся эрозии. В верховьях отвершков под дерновым покровом в понижениях рельефа суффозионные процессы способствуют выносу пылеватого песчаного материала отложений сезонно-талого слоя. Затем происходит обрушение дернового покрова, расширение боковых поверхностей. По мере продвижения вниз по течению русловые воды начинают размывать грунты, находящиеся в многолетнемерзлом состоянии. За счет этого происходит рост оврага, как в глубину, так и в ширину.



Рис. 2.137. Ортофотоплан фрагмента оврага «Южный»

Об активном росте отвершка оврага говорят обрывистые, обвально-осыпные или оползневые склоны, лишенные растительности. Крутизна склонов равна или превосходит углы естественного откоса. В центральной части оврага происходит его расширение за счет активного обрушения стенок (Рис. 2.138)



Рис. 2.138. Обрушение стенок средней части оврага «Южный»

Дефляция широко развита в районе стационара «Марре-Сале», в частности, на северном берегу озера Сюртяв-Малто. Дефляционные эоловые формы рельефа возникают за счет

выдувания рыхлых пылеватых отложений верхней части разреза и имеют размеры от первых десятков сантиметров до метров. В 2020 г. зафиксировано значительное увеличение площади котлов выдувания как в плане и в глубину. В 2021 году была проведена АФС, по результатам которой построены ортофотоплан и 3Д-модели (Рис. 2.139)



Рис. 2.139. Фрагмент ортофотоплана песчаного раздува 2021 года

Проявления *абразии и термоабразии* в районе Марре-Сале широко развиты вдоль побережья Карского моря. Наибольшие разрушения происходят на участках подмыва берегового уступа с образованием ниш различной глубины. Во время контрольного облета участка берега Карского моря в 2021 году, были выявлены многочисленные проявления подмыва. Видимо, это связано с активным влиянием моря в начале летнего сезона (Рис. 2.140).



Рис. 2.140. Подмыв берега

Современных *солифлюкционных процессов* на полигоне Марре-Сале по данным обследования в сентябре 2021 г. не выявлено. На многих склонах сохраняются солифлюкционные формы, образованные в ранние периоды, когда существовали условия развития солифлюкции. Наиболее характерное место развития солифлюкционных форм находится на левом берегу р. Мараяха (Рис. 2.141).



Рис. 2.141. Солифлюкционные формы рельефа на левобережье р. Мараяха

Проявления солифлюкции широко развиты в зоне верхней кромки уступа берега Карского моря (Рис. 2.142).



Рис. 2.142. Солифлюкционно-суффозионные сплывы берегового уступа

Суффозия образует характерные просадочные формы рельефа в верховьях оврагов, где потоками надмерзлотных вод, фильтрующихся в толще СТС, происходит вынос частиц оттаявшего грунта, с последующей просадкой и обрушением дернины (Рис. 2.143).



Рис. 2.143. Суффозионные процессы в верховьях оврага

Активные проявления *термокарста* на полигоне Марре-Сале отмечаются на морском береговом уступе, на участках выхода и протаивания жильных льдов. В 2021 году в районе створов 3, 4 и южнее вскрылись линзы фрагментов ледяных пластов разного размера

и на разных уровнях термоденудационного берегового склона (Рис. 2.144). В конце полевого сезона ледяные образования, размеры которых были не велики, протаяли. На их месте остались воронкообразные понижения на склонах.



Рис. 2.144. Фрагменты ледяных тел с включениями грунта

Выводы по результатам наблюдений на геокриологическом стационаре «Марре-Сале»:

- Мониторинг температурного режима многолетнемерзлых пород в скважинах на суше и в пределах прибрежной части, включая участок мелководного шельфа, свидетельствует о закономерном продолжении процесса повышения среднегодовой температуры грунтов во всех без исключения пунктах наблюдений в соответствии с климатическими вариациями в арктическом регионе в целом.

- Установленные величины повышения температуры грунтов на глубине 10 м за десятилетний период составляют в среднем $0,8^{\circ}\text{C}$, достигая в отдельных случаях $1,3-1,16^{\circ}\text{C}$.

- Глубина проникновения отепляющей волны максимально прослеживается до отметок 45 м, в среднем составляет 22-25 м.

- Процессы сезонного протаивания многолетнемерзлых пород в 2021 г. протекали в строгом соответствии с изменения климата в регионе и характеризуются за истекший период наблюдений значениями выше среднемноголетних.

Результаты наблюдений за опасными ЭГП на территории Уральского федерального округа в течение 2021 г. представлены в табл. 2.56.

Результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами на территории Уральского федерального округа в 2021 г.

№ п/п	Субъект РФ	Площадь (протяженность) обследованной территории, км ² (км)	Генетический тип опасного ЭГП	Количество зафиксированных активных проявлений опасных ЭГП	Частотный коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, ед/км ² (ед/км)	Площадь (протяженность) зафиксированных активных проявлений опасного ЭГП, км ² (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Курганская область	Шадринский 1,5 км ²	Оп	3	2 ед./км ²	0,1 км ²	6,67
			Эо	5	3,33 ед./км ²	0,14 км ²	9,33
			Су	8	5,33 ед./км ²	0,000732 км ²	0,05
		Нечунаевский 4,0 км ²	Оп	1	0,25 ед./км ²	0,02 км ²	0,25
			Эо	2	0,5 ед./км ²	0,01 км ²	0,25
		Раскатихинский 1,0 км ²	Эо	1	1 ед./км ²	0,02 км ²	2
			Су	3	3 ед./км ²	0,00004 км ²	0,004
		Орловский 1,0 км ²	Эо	1	-	0,2 км	-
Ичкинский 11,0 км ²	Эо	2	0,18 ед./км ²	0,025 км ²	0,23		
Давыдовский 24,6 км ²	Эо	6	0,24 ед./км ²	0,048 км ²	0,2		
2	Свердловская область	Каменский 42,0 км ² (2 км)	КС	9	4,5 ед./км (на маршруте длиной 2 км)	0,000158 км ²	-
			Оп	1	-	0,015 км ²	-
		Богдановичский: 1. 3,7 км ² (6 км); 2. 1,3 км ² (0,5 км);	КС	11	1,5 ед./км ²	0,0045145 км ²	0,124
			КС	3	2,5 ед./км ²	0,000526 км ²	0,0004
		Красноуфимский 1,0 км ² (1 км)	КС	13	-	0,012 км ²	0,024
		Натальинский 9,2 км ² (7,5 км)	КС	36	3,9 ед./км ²	0,075451 км ²	1,2
		Нижнесергинский 1,2 км ² (6 км)	КС	7	5,7 ед./км ²	0,00147 км ²	0,121
		Ирбитский 1,5 км ² (2 км)	Оп	1	-	0,054 км ²	-
Усть-Ницинский 3,0 км ² (2 км)	Оп	1	-	0,0035 км ²	-		
Верхне-Иленский оперативный	Оп	1	-	0,007 км ²	-		

Продолжение табл. 2.56

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Свердловская область	Арамашкинский 3,0 км ² (3,0 км)	Эо	10	3,3 ед/км ²	0,007205 км ²	0,23
		Карпушихинский 0,2 км ²	От	3	0,67	0,009717	0,37
		Левихинский 1,0 км ² (0,5 км)	От	13	13 ед/км ²		7,34
3	Тюменская область	Тобольский 3,0 км ² (6 км)	Эо	2	0,67 ед/км ²	-	-
			Оп	2	0,67 ед/км ²	-	-
		Затюменский 1,0 км ² (2,5 км)	Эо	1	-	-	-
		Старошадринский 3,0 км ² (2,0 км)	ГР	1	-	0,17 км	-
			Эо	1	-	2,6 км	-
Кулаковский 7,0 км ² (7,0 км)	Су	1	-	0,0025	-		
4	Челябинская область	Янгельский 25,0 км ² (10 км)	Эо	3 отвершка		8,0 км – длина оврага	-
			КС	11 воронок	0,44	-	-
		Копейский 4,0 км ² (10 км)	ГЭ (Оп, Ос, Об)	2 карьера	-	1,8+1,0 км	28% бортов карьера
		Копейский 7,0 км ² (10 км)	Пт	5	0,7 ед/км ²	0,27+0,21+0,14+0,02+0,19=0,83 км ²	12%
		Ашинский 2,0 км ² (3 км)	Оп	5	5 ед/км ²	0,308 км	10%
		Миньярский 0,15 км ² (2 км)	Оп	1	-	0,7 км - протяженность оползнеопасного склона	-
Катав-Ивановский 1,0 км ² (2 км)	Оп	1	-	0,835 км – протяженность оползня-потока	-		
5	Ханты-Мансийский автономный округ-Югра	Ханты-Мансийский 10,5 км ² (5 км)	Су	2	-	-	-
			Эо	3	-	-	-
			ГР	2	-	-	-
		Горноправдинский 2,0 км ² (5 км)	ГР	1	-	-	100% берега
Горный (5 км)	Эп, Эо	3	1,6 ед/км	0,1 км	2		

Продолжение табл. 2.56

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Ханты-Мансийский автономный округ-Югра	Октябрьский (5 км)	Эо, Су	4	1,6 ед/км	0,1 км	2
6	Ямало-Ненецкий автономный округ	Салехардский 23,0 км ²	Эо	17	0,74 ед./км ²	н.д.	н.д.
			Су	10	0,43 ед./км ²	0,000446 км ²	0,0019
			Оп	5	0,22 ед./км ²	0,000411 км ²	0,0018
			Пт	4	0,17 ед./км ²	0,004 км ²	0,0017
			КР	3	0,13 ед./км ²	н.д.	н.д.
		Обский 12,61 км ² (17,4 км)	Эо	11	0,87 ед./км ²	0,0056 км ²	0,044
			Оп	2	0,16 ед./км ²	0,0014 км ²	0,011
			ГР	6	0,34 ед./км	0,9 км	5,17
		Сеяхинский (23,0 км ²)	Тэ	11	0,48 ед./км ²	0,0083 км ²	0,036
			Пу	1	0,043 ед./км ²	0,0033 км ²	0,014
		Пангодинский 2,94 км ² (5,6 км)	Эо	9	3,06 ед./км ²	0,0014 км ²	0,048
			ГР	1	0,18 ед./км	0,8 км	14,29

2.4. Воздействие опасных ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

К наиболее опасным экзогенным геологическим процессам природно-техногенного характера на территории Уральского федерального округа относятся оползневые и эрозионные процессы на склонах, бортах речных долин, отвалах горных пород и карьерных выемках; карстово-суффозионные процессы; подтопление и заболачивание территорий; оседание земной поверхности над подземными горными выработками.

На территории *Курганской области* к наиболее опасным экзогенным геологическим процессам относятся оврагообразование и оползневые процессы. На территории *Свердловской области* – оползни, обрушение и сдвиг территории, подработанных шахтными полями, карстово-суффозионные процессы, техногенное подтопление. В 2021 г. в бассейне р. Ница продолжил активно развиваться оползневой процесс в д. Верхняя Иленка.

На территории *Тюменской области* наибольшее развитие получил комплекс гравитационных процессов на высоких бортах речных долин (оползни, обрушения берегов), овражная эрозия, подтопление, суффозия на застроенных территориях. Их воздействию подвергаются жилые дома и хозяйственные постройки, автодороги. Широкие масштабы распространения негативных последствий подтопления обуславливают необходимость выполнения специальных гидрогеологических исследований и разработку инженерно-технических мероприятий по защите территорий от неблагоприятных последствий.

На территории *Челябинской области* остро стоит проблема разрушения бортов затапливаемых разрезов, развиваются оползневой и карстово-суффозионный процессы. Продолжается разрушение бортов в затапливаемом угольном разрезе Копейский. В зону влияния нарушенных земель попадают 303 жилых дома с общим количеством проживающих 1076 человек, а также 22 здания ОАО «Копейский машиностроительный завод». Оползень на восточном борту затапливаемого угольного разреза в пос. Красногорский Еманжелинского муниципального района потенциально угрожает действующей электрифицированной линии Южно-Уральской ж/д (Челябинск - Троицк). Техногенное подтопление вследствие прекращения водоотлива наблюдается в пос. Горняк и РМЗ Копейского ГО, в г. Еманжелинске.

В *Ханты-Мансийском автономном округе-Югре* наиболее опасными процессами, приводящими к нарушению жизнедеятельности человека, являются затопление и подтопление прибрежных территорий при прохождении весеннего паводка, сопутствующий им гравитационный комплекс процессов на высоких берегах и овражная эрозия. Треть территории округа занимают болота. Современная застройка г. Ханты-Мансийска подвержена продолжающимся активно развиваться процессам овраго- и оползнеобразования в районе «Самаровского останца». Установлено, что на территории «Самаровского останца» площадью 20 км², количество оврагов составляет более 40. На территории города активно развивается суффозионный процесс.

На территории *Ямало-Ненецкого АО*, в Арктической зоне Российской Федерации, зафиксирована высокая активность криогенного комплекса процессов (термоэрозия, термоабразия, пучение), особенно на полуостровах Ямал, Гыданский. На застроенных территориях, где отсутствует или нарушен почвенно-растительный покров, не проведена планировка рельефа и не организован отвод поверхностного стока, активно развиваются эрозионный и суффозионный процессы.

По материалам многочисленных публикаций, современная среднегодовая температура Российской Арктики повысилась за последнее время в среднем на $1,4^{\circ}\text{C}$. Отмечается рост объема атмосферных осадков, что в криолитозоне приводит к изменению мощности снежного покрова и увеличению глубины сезонного оттаивания многолетнемерзлых пород. Потепление климата в Арктике приводит к деградации многолетней мерзлоты, активизации опасных экзогенных процессов криогенного ряда и, как следствие, к снижению несущей способности мерзлых пород [1].

Информации об активизации опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа, повлекшей за собой чрезвычайную ситуацию или значительный ущерб, в течение 2021 г. не поступало.

По материалам УРЦ ГМСН, в 2021 г. на территории Уральского федерального округа воздействию опасных ЭГП подверглись четыре города и поселка городского типа: два в ХМАО-Югре и по одному в ЯНАО и Тюменской области; четыре сельских населенных пункта: по два в Свердловской и Тюменской областях.

В 2021 г отмечены следующие воздействия ЭГП на линейные сооружения: в Тюменской области в д. Старая Шадрина гравитационным комплексом процессов разрушено 90 м грунтовой дороги по ул. Береговая, расположенной на левом высоком берегу р. Тобол.

Воздействие процесса овражной эрозии на земли сельскохозяйственного назначения зафиксировано на 2 участках в Курганской области: в районе д. Нечунаева Каргопольского района и с. Раскатиха Притобольного района из оборота выведено соответственно 60 и 20 м² земель. В Свердловской области в районе с. Арамашка Режевского ГО процессом овражной эрозии выведено из оборота 1400 м² земель сельскохозяйственного назначения. Оползневым процессом в д. Верхняя Иленка Байкаловского района нарушено около 170 м² земель частного сектора (огороды). В Тюменской области в д. Старая Шадрина Упоровского района и в с. Абатское Абатского района произошло уменьшение площади частных земельных владений по причине развития комплекса гравитационных процессов, соответственно на 40 и 15 м².

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Уральского федерального округа приведены в табл. 2.35, на линейные сооружения в табл. 2.36, на земли различного назначения в табл. 2.37. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по административным районам – в табл. 2.38.

Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП в 2021 году, приведена на рис. 2.145. Каталог объектов, испытавших воздействие ЭГП представлен в прил.

Таблица 2.57

**Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов
на населенные пункты**

№ п/п	Типы населенных пунктов	Количество населенных пунктов, испытавших воздействие опасных ЭГП															Ущерб, тыс. руб.	
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП															
			Эо	Об	Ос	Оп	Су	Пт	КР	Со	Пу	Тк	Де	От	КС	ГР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Курганская область																		
1	Города и поселки городского типа	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	0	0	н.д.	н.д.
2	Сельские населенные пункты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	0	0	н.д.	н.д.
3	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	0	0	н.д.	н.д.
Свердловская область																		
1	Города и поселки городского типа	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Сельские населенные пункты	2	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Всего по субъекту РФ	2	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Тюменская область																		
1	Города и поселки городского типа	1	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	0	0	н.д.	н.д.	н.д.
2	Сельские населенные пункты	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	0	0	2	н.д.	н.д.
3	Всего по субъекту РФ	3	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	0	0	2	н.д.	н.д.
Челябинская область																		
1	Города и поселки городского типа	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Сельские населенные пункты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра																		
1	Города и поселки городского типа	2	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	0	0	н.д.	н.д.	н.д.						
2	Сельские населенные пункты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	н.д.	н.д.
3	Всего по субъекту РФ	2	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	0	0	н.д.	н.д.	н.д.						
Ямало-Ненецкий автономный округ																		
1	Города и поселки городского типа	1	1	н.д.	н.д.													
2	Сельские населенные пункты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Всего по субъекту РФ	1	1	н.д.	н.д.													

Примечание: н.д. - нет данных; 0 - процесс не развит

Таблица 2.58

**Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов
на линейные сооружения**

№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяженность участков линейных сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП, км				Ущерб, тыс. руб.	
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП				
			Эо	Оп	Су		ГР
1	2	3	4	5	6	7	8
Курганская область							
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
6	Автомобильные дороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
9	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Свердловская область							
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
6	Автомобильные дороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
9	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Тюменская область							
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
6	Автомобильные дороги без покрытия	0,09	н.д.	н.д.	н.д.	0,09	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
9	Всего по субъекту РФ	0,09	н.д.	н.д.	н.д.	0,09	н.д.
Челябинская область							
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
6	Автомобильные дороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
9	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра							
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
6	Автомобильные дороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
9	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Ямало-Ненецкий автономный округ							
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
6	Автомобильные дороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
9	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

Примечание: 0 - процесс не развит, н.д. - нет данных, пустая ячейка - линейные сооружения данного типа на территории субъекта отсутствуют

**Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов
на земли различного назначения**

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, км ²					Ущерб, тыс. руб.	
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП					
			Оп	Эо	Пг	КС		ГР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Курганская область								
1	Сельскохозяйственного назначения	0,00008	н.д.	0,00008	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Всего по субъекту РФ	0,00008	н.д.	0,00008	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Свердловская область								
1	Сельскохозяйственного назначения	0,00157	0,00017	0,0014	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Всего по субъекту РФ	0,00157	0,00017	0,0014	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Тюменская область								
1	Сельскохозяйственного назначения	0,000055	н.д.	н.д.	н.д.	0	0,000055	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.
	Всего по субъекту РФ	0,000055	н.д.	н.д.	н.д.	0	0,000055	н.д.
Челябинская область								
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра								
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Ямало-Ненецкий автономный округ								
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

Примечание: 0 - процесс не развит, н.д. - нет данных

Таблица 2.60

**Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов
на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения
по административным районам субъектов РФ**

Административный район	Населенные пункты		Промышленные и сельскохозяйственные объекты вне населенных пунктов	Линейные сооружения, км								Земли, км ²		
	города и поселки городского типа	сельские населенные пункты		нефтепроводы	газопроводы	водоводы	железные дороги	автодороги с твердым покрытием	автодороги без покрытия	ЛЭП	каналы	сельскохозяйственного назначения	особо охраняемых территорий и объектов	лесного и водного фонда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Курганская область	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,00008	н.д.	н.д.
Свердловская область	н.д.	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,00157	н.д.	н.д.
Тюменская область	1	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,09	н.д.	н.д.	0,000055	н.д.	н.д.
Челябинская область	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
ХМАО-Югра	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
ЯНАО	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Всего по федеральному округу РФ	3	4	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,09	н.д.	н.д.	0,001705	н.д.	н.д.

Примечание: н.д. - нет данных

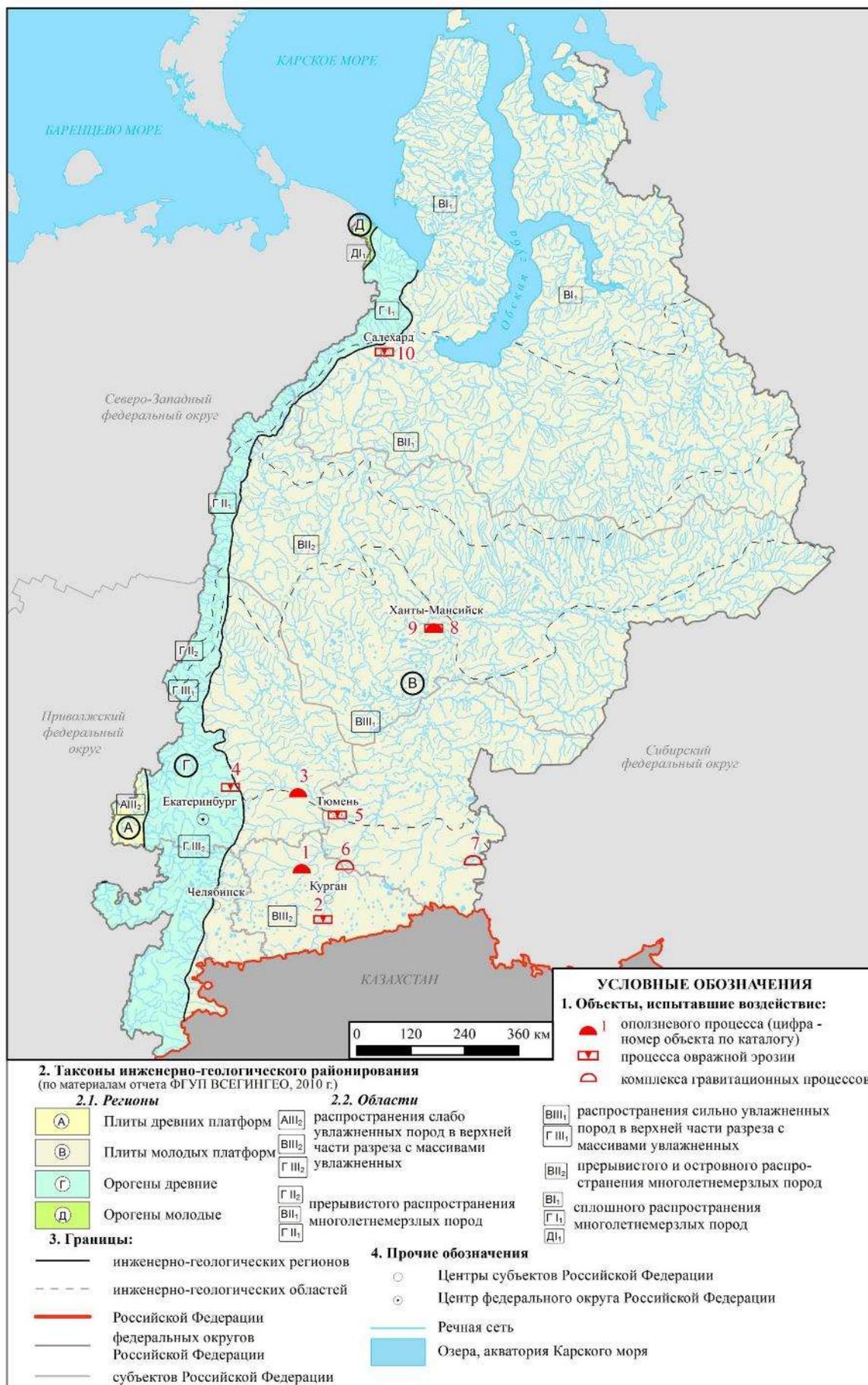


Рис. 2.145. Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2021 году

2.5. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП

Прогнозы опасных ЭГП на весенне-летний и осенний процессоопасные сезоны и в целом на 2021 г., составлены методом экспертных прогнозных оценок активности ЭГП, на основе сравнительно-геологического анализа закономерностей распространения и условий развития проявлений опасных ЭГП и гидрометеорологического прогноза на 2021 г. (температура, атмосферные осадки), предоставленного Центром ГМСН и РР [2], а также по данным наблюдений на пунктах ГОНС, плановых и оперативных обследований участков развития и активизации опасных ЭГП.

По данным метеорологического прогноза на 2021 год, по Уральскому федеральному округу ожидалось количество осадков «около нормы», за исключением весеннего периода для Свердловской, Курганской областей, севера Челябинской области и запада Тюменской, где прогнозируемое количество осадков «выше нормы». Температурный фон на 2021 год прогнозировался «выше нормы» на севере УрФО, особенно в Арктической зоне (ЯНАО) и «около нормы» на юге и юго-востоке округа (Курганская и Тюменская области).

На основе прогноза основных климатических показателей, развитие опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа по большинству генетических типов прогнозировалось на среднем уровне, за исключением паводкового периода, когда прогнозировался рост активности большинства ЭГП до высокого уровня.

Фактически наблюдавшаяся среднегодовая активность опасных ЭГП в 2021 году находилась в основном на среднем и низком уровне. Характерной особенностью 2021 года является недостаток выпавших осадков на территории Свердловской, Челябинской, Курганской и Тюменской областей, что предопределило преимущественно низкую активность большинства опасных ЭГП, развивающихся на данных территориях. Выпавшие на территории ХМАО-Югры осадки выше нормы, обусловили высокий уровень активности гравитационного комплекса процессов, оползневой процесса, овражной эрозии, суффозии. На территории ЯНАО и особенно на севере (п-в Ямал) зафиксирована очень высокая активность криогенного комплекса процессов (термоэрозии, термоабразии), как следствие многолетнего роста положительных температур и деградации многолетней мерзлоты.

Аномальных проявлений ЭГП с катастрофическими последствиями для населения, промышленных и гражданских объектов, в 2021 г. не ожидалось. Отмечалось, что «весьма вероятным представляется увеличение активности ЭГП (активизация) по сравнению с прогнозируемым уровнем вследствие возникновения метеорологических и техногенных аномалий».

Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории Уральского федерального округа на 2021 год представлены в табл. 2.61.

Таблица 2.61

Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП
по территории Уральского федерального округа на 2021 г.

№ п/п	Наименование субъекта Российской Федерации	Оправдываемость прогнозов		
		оправдался хорошо	оправдался удовлетворительно	не оправдался
1	2	3	4	5
1	Курганская область	Оп, Су	Эо	-
2	Свердловская область	От	Оп, Эо, КС	-
3	Тюменская область	Об, Ос, Пт	Оп, Су	Эо
4	Челябинская область	-	ГР (Оп, Об, Ос), Эо, КС, Пт	-
5	ХМАО-Югра	-	ГР(Оп, Об, Ос), Пт, Су	-
6	ЯНАО	ГР (Оп, Об, Ос), Эо	КР (Тэ, Та), Су, Пт	-

III. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН

3.1. Информационные ресурсы ГМСН по подсистеме «подземные воды»

База данных по подсистеме «подземные воды» представлена в виде структурированного массива данных ГМСН.

Актуализированные структурированные массивы данных ГМСН по подсистеме «подземные воды» по территории субъектов РФ подготавливаются четыре раза в год по состоянию на 01 марта, 01 июня, 01 сентября и 01 декабря учетного года.

Структурированный массив включает в себя следующие таблицы, формируемые в формате Excel:

- качество подземных вод по пунктам наблюдения ГОНС;
- качество подземных вод по пунктам наблюдения ОНС;
- каталог месторождений подземных вод;
- каталог водозаборов;
- данные измерения уровней подземных вод.

Информация структурированного массива используется для оценки современного состояния подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях, подготовки глав информационного бюллетеня, а также сводных данные о состоянии ресурсной базы подземных вод.

3.2. Информационные ресурсы ГМСН по подсистеме «ЭГП»

Структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» (далее – СМД ГМСН ЭГП) реализован в виде банка данных. Ведение массива данных осуществляется в программе Microsoft SQL Server 2008R2, посредством пользовательской программы «ИАС ГМСН ЭГП» версии 6.05. Пополнение первичной информацией о состоянии недр по подсистеме «опасные ЭГП» осуществляется путем заполнения форм в программе «ИАС ГМСН ЭГП».

Пополнение базы данных ИАС ГМСН «опасные ЭГП» проведено по материалам актов обследования пунктов наблюдательной сети и результатам плановых инженерно-геологических обследований. База данных заполняется паспортами проявлений и паспортами технологических объектов и периодически обновляется. По проекту, для суффозионного, термокарстового процессов, процесса подтопления, процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками СМД ГМСН «опасные ЭГП» ведется и пополняется по форме 1.4.1 в формате Excel.

По состоянию на 01.01.2022 г. СМД ГМСН ЭГП по Курганской области содержит 167 паспортов проявлений, по Свердловской области 477, по Тюменской 545, по Челябинской 184, по ХМАО-Югре 92, по ЯНАО 218 проявлений (Табл. 3.1).

Блок базы данных ИАС ГМСН «Технологические объекты» по субъектам Уральского федерального округа содержит 108 объектов (Табл. 3.2).

По состоянию на 01.01.2022 г. было создано 16 и обновлены данные по 53 объектам. По Курганской области внесены обновления по материалам актов обследования 6 пунктов регулярных наблюдений: Шадринского, Нечунаевского, Раскатихинского, Орловского. По Свердловской области внесены данные по результатам обследования Каменского, Богдановичского, Красноуфимского, Усть-Ницинского, Ирбитского и Нижнесергинского участков.

Таблица 3.1

Наполнение блока «Паспорта проявлений» и формы 1.4.1 СМД ГМСН ЭГП
по субъектам УФО на 01.01.2022 г.

№ п/п	Субъект УФО	Блок «Паспорта проявлений»			Форма 1.4.1			Всего
		Всего пас- портов проявле- ний	По состоянию на 01.01.2022 г		Всего прояв- лений	По состоянию на 01.01.2022 г		
			создан- ные	обнов- ленные		создан- ные	обнов- ленные	
1	Курганская	57	8	6	110	2	3	167
2	Свердловская	354	47	44	123	14	4	477
3	Тюменская	522	44	6	23	6	2	545
4	Челябинская	169	15	23	15	-	4	184
5	ХМАО	52	12	7	40	-	2	92
6	ЯНАО	178	31	10	40	5	10	218
	Итого	1332	157	96	351	27	25	1683

Таблица 3.2

Наполнение блока «Технологические объекты» ИАС ГМСН «ЭГП»
по субъектам УФО на 01.01.2022 г.

№ п/п	Субъект УФО	Количество объектов, в том числе		
		общее	созданные на 01.01.2022 г.	обновленные на 01.01.2022 г.
1	Курганская область	15	-	6
2	Свердловская область	47	3	18
3	Тюменская область	15	9	8
4	Челябинская область	16	1	15
5	ХМАО	5	1	3
6	ЯНАО	10	2	3
	Итого	108	16	53

В базе по Тюменской области созданы 4 участка и 5 соподчиненных точек наблюдения, так как в пределах участка изучаются несколько проявлений различных типов ЭГП. По материалам актов обследования Кулаковского, Затюменского, Старошадринского и Тобольского участков обновлены данные 8 пунктов наблюдения.

По Челябинской области внесены данные в 15 пунктов наблюдения по результатам обследования Катав-Ивановского, Миньярского, Ашинского, Копейского и Янгельского участков, создан 1 технологический объект (ТН 15 Янгельский участок). По ХМАО-Югре создан 1 технологический объект по материалам Горноправдинского участка и обновлены 3 объекта по актам обследования Ханты-Мансийского участка наблюдений. По ЯНАО создан объект Я665 (участок Салехардский-2) и соподчиненный объект (ТН Я666), внесены данные акта обследования № 89-1110-0665. Обновлены технологические объекты №№ 89-1110-473, 89-1110-486, 89-1110-196 по материалам актов обследования.

В целом по УФО накоплено 1683 проявления опасных экзогенных геологических процессов (в т. ч. карстовых депрессий 368, оврагов 497, оползней 277, эрозионных уступов 178, абразионных уступов 11, селевой поток 1; проявлений суффозионного процесса 218, оседания поверхности над горными выработками 85, термокарста 3, дефляции 1, осыпей, обвалов 15, солифлюкции 3), что представлено на диаграмме (Рис. 3.1).

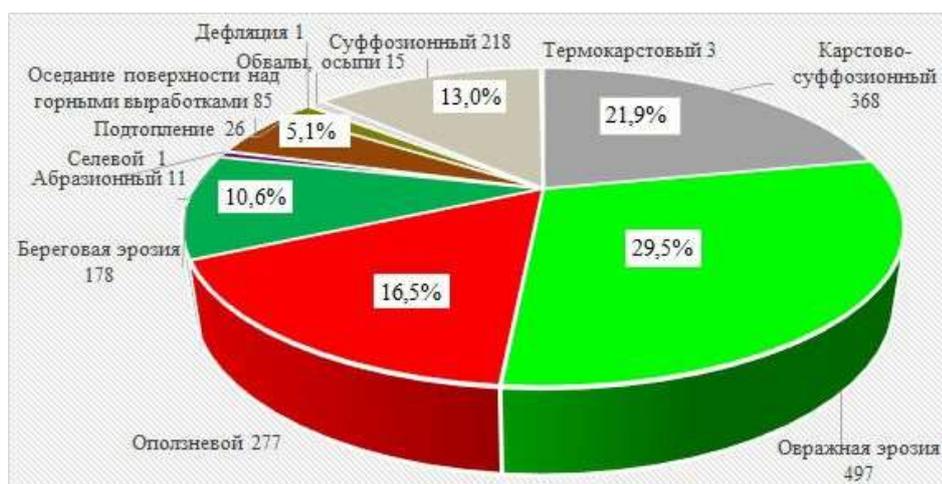


Рис. 3.1. Типы проявлений ЭГП в СМД ГМСН УФО по состоянию на 01.01.2022 г.

3.3. Подготовка регламентной продукции

В течение 2021 г. «Уральским региональным центром ГМСН» подготовлена информационная продукция по ведению ГМСН в соответствии с действующим регламентом (приложение № 1 к приказу Федерального агентства по недропользованию от 10.02.2020 г. № 53):

- информационный бюллетень о состоянии недр Уральского федерального округа за 2020 г.;
- оперативная информация о возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с подземными водами;
- данные мониторинга подземных вод, полученные участниками ведения государственного мониторинга водных объектов на территории Российской Федерации (приказ МПР России от 07.05.2008 № 111, в ред. приказа Минприроды России от 30.03.2015 № 152);
- оперативная информация об активизации экзогенных геологических процессов на территории субъектов РФ;
- ежеквартальные информационные сводки о проявлениях экзогенных геологических процессов на территории федерального округа Российской Федерации.

Информационный бюллетень за 2020 год передан получателям информации.

За отчетный период Уральским региональным центром ГМСН – филиалом ФГУБ «Гидроспецгеология» на запросы Федерального агентства по недропользованию и его территориальных органов, а также Центра ГМСН и РР подготовлено 13 ответов на запросы справочно-информационного характера, в том числе 3 – о согласовании границ зон подтопления. Из полученных материалов по подтоплению 2 – соответствуют «Требованиям ...» предъявляемым к территориям, входящим в границы зон подтопления, предусмотренных приложением к Правилам определения границ, утверждённым постановлением Правительства Российской Федерации от 13.03.2014 № 360.

В рамках ГМСН, по разделу «опасные ЭГП», в 2020 г. выполнено 5 справок о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП:

- подготовлены и направлены материалы на запрос Министерства Общественной безопасности Свердловской области (от 29.01.2021 г. № 11-07-151) по участкам активности опасных ЭГП за 2020 год, с оценкой региональной активности в 2020 г. и прогнозной активности опасных ЭГП на 2021 год;

- подготовлены и направлены материалы на запрос Департамента по недропользованию по Уральскому федеральному округу (от 03.02.2021 г. № 03/71) по участкам активности опасных ЭГП за 2020 год, с оценкой региональной активности в 2020 г. и прогноз-ной активности опасных ЭГП на 2021 год;

- подготовлен ответ на запрос Роснедра (от 26.04.2021 г. № 02-30/6203) «Информация по объемам авиационных работ с применением беспилотных авиационных систем за 2020 год, план на 2021 год, а также плановый период 2022-2023 годы»;

- Главе Байкаловского муниципального района (от 09.06.2021 г. № 01-19/1448) подготовлен «Акт инженерно-геологического обследования участка развития оползневого процесса в д. Верхняя Иленка, Баженовского сельского поселения, МО Байкаловский муниципальный район Свердловской области»;

- на запрос Генерального директора АО «Копейский машзавод» (от 24.08.2021 г. № 58/2773) подготовлен «Акт инженерно-геологического обследования западного борта разреза Копейский на участке, прилегающем к территории АО «Копейский машзавод».

В рамках ГМСН, по разделу мониторинга «опасные ЭГП», в 2021 г. выполнено 1 оперативное обследование и подготовлена «Оперативная информация об активизации оползневого процесса в г. Ханты-Мансийске, ХМАО-Югра».

Полный перечень подготовленной информационной продукции, подготовленной в соответствии с геологическим заданием, приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Информационная продукция «Уральского регионального центра ГМСН»,
подготовленная в 2021 году

Наименование информационной продукции	Субъект РФ						УрФО
	Курганская область	Свердлов- ская область	Тюменская область	ХМАО- Югра	Челябинская область	ЯНАО	
1	2	3	4	5	6	7	8
Информационная сводка о проявлениях ЭГП за 4 квартал 2020 года	+	+	+	+	+	+	+
Данные срочных измерений УГВ по согласованным пунктам ГОНС (за период 1 ноября - 30 декабря)	+	-	+	-	-	-	-
Прогноз развития ЭГП на весенне-летний процессоопасный сезон	+	+	+	+	+	+	+
Ежегодные данные о загрязнении подземных вод субъектов РФ и УрФО (за 2020 год)	+	+	+	+	+	+	+
Ежегодный реестр наблюдательной сети мониторинга ЭГП территории субъектов РФ и УрФО	+	+	+	+	+	+	+
Ежегодный реестр наблюдательной сети мониторинга подземных вод по субъектам РФ и УрФО	+	+	+	+	+	+	+
Информационная сводка о проявлениях ЭГП за I кв. 2021 года	+	+	+	+	+	+	+
Информационный бюллетень о состоянии недр Уральского федерального округа	+	+	+	+	+	+	+
Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод	+	+	+	+	+	+	+
Структурированные массивы данных по под-системам «подземные воды» и «опасные	+	+	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8
ЭГП»							
Прогноз развития ЭГП на осенний процессо-опасный сезон	+	+	+	+	+	+	+
Информационная сводка о проявлениях ЭГП за II кв. 2021 года	+	+	+	+	+	+	+
Данные срочных измерений УГВ по согласованным пунктам ГОНС (за период 1 января - 30 июня)	+	-	+	-	-	-	-
Информационная сводка о проявлениях ЭГП за III кв. 2021 года	+	+	+	+	+	+	+
Прогноз развития ЭГП на 2022 год	+	+	+	+	+	+	+
Данные срочных измерений УГВ по согласованным пунктам ГОНС (за период 1 июля – 30 октября)	+	-	+	-	-	-	-

“+” информация подготовлена; “-“ информация не предусмотрена

Для формирования картографической информации по территории Уральского федерального округа УРЦ ГМСН используются ГИС ArcGis 10.4.1 и ArcView 3.2a GIS, позволяющие создавать цифровые модели карт различной тематики. Перечень дежурных карт, подготовленных по материалам 2021 г. по Уральскому федеральному округу (по состоянию на 01.01.2022 г.), приведен в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Перечень электронных карт ГМСН

№ п/п	Наименование карты	Масштаб
1	2	3
Подсистема «подземные воды»		
1.	Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
2.	Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
3.	Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
4.	Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
5.	Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
6.	Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
7.	Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
8.	Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
9.	Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000

Продолжение табл. 3.4

1	2	3
10.	Карта месторождений питьевых и технических подземных вод на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
11.	Карта водозаборов питьевых и технических подземных вод на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
12.	Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
13.	Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
14.	Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота по территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
15.	Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами по территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
Подсистема «опасные ЭГП»		
1.	Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2021 году	1 : 10 000 000
2.	Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП, на территории Уральского федерального округа в 2021 году	1 : 10 000 000
Карты пораженности территории Уральского федерального округа опасными ЭГП в 2021 г.:		
3.	- карстово-суффозионным	1 : 10 000 000
4.	- овражной эрозией	1 : 10 000 000
5.	- гравитационным (оползни, обвалы, осыпи)	1 : 10 000 000
Карты активности опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2021 г.:		
6.	- карстово-суффозионного процесса	1 : 10 000 000
7.	- овражной эрозии	1 : 10 000 000
8.	- гравитационным (оползни, обвалы, осыпи)	1 : 10 000 000

3.4. Структура и состояние интернет-сайта

Интернет-сайт создан для оперативного обеспечения органов управления государственным фондом недр, других государственных органов в области окружающей среды и природопользования информацией, полученной в процессе ведения ГМСН.

Адрес сайта: <http://gmsn-ural.ru>.

Структура сайта представлена следующими основными элементами меню: главная, о филиале, направления работ, новости, информационная продукция ГМСН, контакты полезные ссылки.

Для доступа к разделу «Информационная продукция ГМСН» предусмотрена бесплатная регистрация.

На сайте размещена информация о состоянии недр на территории УрФО в 2021 году с своевременной актуализацией, в том числе:

- информационный бюллетень о состоянии недр территории Уральского федерального округа, содержащий раздел по мониторингу опасных ЭГП, и раздел с оценкой современного состояния подземных вод и прогнозом его изменения в естественных и природно-техногенных условиях

- годовой и сезонные прогнозы развития ЭГП,
- информационные сводки о проявлениях опасных ЭГП,
- картографический материал по проявлениям ЭГП,
- сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод;
- картографический материал по подземным водам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Информационный бюллетень о состоянии недр содержит основные результаты ведения ГМСН на территории Уральского федерального округа в 2021 г. и их анализ применительно к подземным водам и опасным экзогенным геологическим процессам.

I. По разделу «Подземные воды»

1. *Объектами мониторинга подземных вод* являются водоносные горизонты комплексы, и зоны, расположенные в пределах гидрогеологических структур I и II порядков, и преимущественно обеспечивающие питьевое водоснабжение населенных пунктов Уральского федерального округа, а также испытывающие влияние техногенных объектов. Согласно карте гидрогеологического районирования Российской Федерации, наибольшую площадь (88 %) в пределах округа занимает Западно-Сибирский САБ, значительную меньшую площадь (11 %) занимает Уральская СГСО, и менее 1 % площади приходится на Восточно-Европейского САБ.

2. В отчетный период *наблюдательная сеть мониторинга подземных вод* на территории Уральского федерального округа включала 130 пунктов государственной опорной наблюдательной сети, и 424 пункта объектной наблюдательной сети, расположенных на площади Восточно-Европейского САБ, Уральской СГСО и Западно-Сибирского САБ. Из общего количества пунктов наблюдения 473 (87 %) характеризуют природно-техногенные условия, 81 пункт наблюдения (13 %) – естественные.

Основными гидрогеологическими объектами на территории УрФО в 2021 г. являлись: плейстоцен-голоценовый аллювиальный и полигенетический водоносные горизонты, кайнозойская водоносная таликовая зона, рюпель-серравальский и танет-лютетский водоносные горизонты, палеозойские водоносные карстовые зоны и водоносные зоны трещиноватости.

3. Установлены *основные показатели ресурсной базы подземных вод*.

3.1. Балансовые запасы питьевых и технических подземных вод в УрФО по состоянию на 01.01.2022 г. составляют 5092,14 тыс. м³/сут, что больше данных предыдущего учетного года на 60,28 тыс. м³/сут. Всего в округе учтено 3345 месторождений (участков месторождений) с балансовыми запасами подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 33 объекта.

Из общего количества учтенных месторождений в 2021 г. эксплуатировалось 2258 объектов (68 %). Наибольшее количество действующих месторождений относительно общего количества находится в Ханты-Мансийском – Югре (76 %) и Ямало-Ненецком (74 %) автономных округах, – субъектах РФ с высокой долей использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения населения. Степень освоения разведанных запасов пресных подземных вод, в среднем по Уральскому федеральному округу, составляет всего 22,8 % от общей величины запасов, что сравнимо с данными предыдущего года.

В учетном году действовало 4648 водозаборов пресных подземных вод, что больше данных 2020 г. на 138 объектов (6 %). Общее количество отобранной воды (на водозаборах и объектах извлечения) в Уральском федеральном округе в 2021 г. составляет 1868,94 тыс. м³/сут, что меньше данных предыдущего года 66,4 тыс. м³/сут (3,4 %), в первую очередь за счет уменьшения величины извлечения подземных вод за счет низкой водности года. Добыча на водозаборах в целом по федеральному округу сократилась всего на 2,3 тыс. м³/сут

(0,2 %). Наибольшее сокращение отмечено на территории ХМАО-Югры (на 7 %)), причиной чему стало большое количество аннулированных лицензий на технические пресные подземные воды, используемых ранее предприятиями по добыче УВС. При этом, по территории Тюменской области зафиксирован прирост добычи, который составил 10 % относительно данных предыдущего года (13,3 тыс. м³/сут).

Величина извлечения подземных вод, уменьшенная на количество отобранной воды на водозаборах, расположенных на объектах извлечения, составляет 571,05 тыс. м³/сут, что меньше данных предыдущего года на 64,13 тыс. м³/сут (10 %). Наибольшее уменьшение величины извлечения подземных вод отмечено по территории Свердловской области – на 50,9 тыс. м³/сут, что связано с пониженной водностью года. Степень использования извлекаемых дренажных вод составляет 15 %. Сброс подземных вод без использования в целом по УрФО в 2021 г. был меньше данных предыдущего года на 12,7 % (79,96 тыс. м³/сут) и в целом составил 551,81 тыс. м³/сут.

Величина использования подземных вод в 2021 г. увеличилась на 1,0 % (13,51 тыс. м³/сут), и составляет 1317,14 тыс. м³/сут. Баланс между видами использования подземных вод в сравнении с предыдущим годом не изменился: 81 % (1068,08 тыс. м³/сут) использовано для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, 17 % (219,27 тыс. м³/сут) – для производственно-технического водоснабжения, 2 % (29,78 тыс. м³/сут) – для нужд сельского хозяйства.

Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2021 г. было использовано около 2097,46 тыс. м³/сут природных (поверхностных и подземных) вод, что на 4 % меньше данных 2020 года. Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения оценивается в 50,9 %.

3.2. Запасы технических соленых подземных вод и рассолов по состоянию на 01.01.2022 г. в Уральском федеральном округе составляют 2924,71 тыс. м³/сут, что больше показателя предыдущего учетного периода на 57,4 тыс. м³/сут (при исключении коррекции запасов, фактический прирост запасов в 2021 г. составил 76,07 тыс. м³/сут). Всего по состоянию на 01.01.2022 г. учтено 349 месторождений (участков месторождений) подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 13 объектов, из которых 166 находятся в эксплуатации.

Прирост запасов соленых подземных вод за счет оценки и переоценки, согласно протоколам ГКЗ/ТКЗ 2021 г., составил 76,07 тыс. м³/сут. С учетом корректировки данных предыдущего года, общий прирост оценен в 57,41 тыс. м³/сут.

Добыча подземных вод в 2021 г. составила 485,0 тыс. м³/сут, что на 151,3 тыс. м³/сут (23,8 %) меньше показателя 2020 г. Наибольшее снижение зафиксировано на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (на 29,6 %) и связано с окончанием срока действия отдельных лицензий и отказом владельцев. Основным назначением использования соленых подземных вод является поддержание пластового давления на месторождениях углеводородов.

3.3. Балансовые запасы минеральных подземных вод за учетный период незначительно увеличились и по состоянию на 01.01.2022 г. составляют 22,71 тыс. м³/сут. Количество месторождений (участков месторождений) подземных вод с балансовыми запасами – 108, из которых в эксплуатации находится 52 объекта.

Добыча минеральных подземных вод в 2021 г. составила 6,10 тыс. м³/сут, что на 1,8 тыс. м³/сут (43 %) больше данных 2020 г. по причине повышенной отчетности по Тюменской области. Основными видами использования минеральных подземных вод являются:

лечебные и санаторно-курортные цели – 3,36 тыс. м³/сут (68 % от общего использования минеральных вод в округе), промышленный розлив – 1,41 тыс. м³/сут (30 %), и питьевое водоснабжение населенных пунктах Свердловской области – 0,14 тыс. м³/сут.

3.4. Запасы промышленных подземных вод, разведанных на территории Тюменской области и Ханты-Мансийского-Югры АО, за отчетный период по причине перевода в минеральные уменьшились на 1,5 тыс. м³/сут и составляют 192,8 тыс. м³/сут.

Количество месторождений (участков) промышленных подземных вод – 5 МПВ (УМПВ). Все месторождения находятся в нераспределённом фонде недр.

4. Проведена оценка гидродинамического состояния подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях.

По данным наблюдений 2021 г. на пунктах ГОНС Свердловской и Челябинской области, охватывающих Уральскую СГСО, естественный режим подземных вод в 2021 г. характеризуется следующими особенностями:

- в период зимней межени среднемесячные уровни подземных вод в скважинах государственной наблюдательной сети в целом находились на отметках ниже прошлогодних значений;

- весенний паводок и послепаводковый период характеризуется значительным снижением уровней подземных вод на пунктах ГОНС как относительно глубин залегания в 2020 г., так и по отношению к среднемоноголетним значениям.

В северо-восточной части Восточно-Уральской СГСО уровни подземных вод в 2021 г. наблюдались на глубинах средней обеспеченности (70 %), в центральной (район г. Екатеринбург) и южной части (район г. Челябинска) – высокой обеспеченности (до 98 %). При этом, по показателю обеспеченности уровней подземных вод, четко прослеживается снижение водности с севера на юг.

В Западно-Сибирском САБ на территории Тюменской области, Курганской и ХМАО-Югра во всех наблюдаемых водоносных подразделениях, – в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ, рюпель-серравальском ВГ и танет-лютетский ВГ, как и в открытых гидрогеологических структурах горноскладчатого Урала, фиксировалось снижение уровней.

подавляющая часть водозаборов на территории Уральского федерального округа в отчетный период работала стабильно. Сохраняются напряженные условия эксплуатации, при динамических уровнях максимально приближенных к допустимым величинам (75-100 %), наблюдались на водозаборах Каменск-Уральского, Полдневского, Полуйского, Салехардского, Таркосалинского МППВ. Состояние депрессионных участков подземных вод, сформировавшихся за многолетний период эксплуатации месторождений твердых полезных ископаемых, в 2021 г. оставалось стабильным.

Продолжающаяся тенденция дефицита атмосферных осадков проявляется в сокращение инфильтрационного питания подземных вод, обводняющих выработки горнодобывающих предприятий, расположенных в пределах Уральской СГСО, вследствие этого в 2021 г. на отдельных объектах объем подземных вод, извлекаемых с целью обеспечения безопасной эксплуатации горных выработок, значительно сократился.

5. Проведена оценка гидрохимического состояния и загрязнения подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях.

В естественных условиях, по результатам гидрохимического опробования пунктов ГОНС, проведенного в 2021 г., значимых тенденций в изменении макро- и микрокомпонентного состава подземных вод не выявлено. По результатам

гидрохимического опробования пунктов ГОНС (скважины) подземные воды в естественных условиях в пределах Уральской СГСО характеризуются преимущественно гидрокарбонатным-кальциевым, магниевым-кальциевым составом, реже – сульфатно-гидрокарбонатным (Екатеринбургский СНО), с минерализацией 0,2-0,3 г/дм³. В Западно-Сибирском САБ (Ирбитский СНО) химический состав подземных вод танет-лютетского ВГ сульфатно-гидрокарбонатным магниевым-натриевым составом с минерализацией 0,7 г/л и превышением ПДК по аммоний (4 мг/дм³) и марганцу (0,4 мг/дм³), имеющих природный генезис.

Качество подземных вод на крупных питьевых водозаборах значительных изменений за отчетный период не претерпело, и в основном соответствует прогнозам, выполненным на стадии оценки запасов.

6. При анализе представленных за 2021 г. отчетов недропользователей, по всем субъектам РФ в пределах УрФО установлено, что в подземных водах практически всех водозаборов отмечаются превышения ПДК по содержанию компонентов природного происхождения: железа, марганца, в некоторых случаях аммиака, и неудовлетворительных органолептических свойств (мутность, цветность, вкус и запах). Технология водоподготовки добытой подземной воды, разработанная для водозаборов, позволяет в большинстве случаев доводить ее качество до нормативного.

В 2021 г. на 92 водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения отмечено комплексное проявление неблагоприятных природных условий формирования подземных вод и воздействия техногенных факторов. В подавляющем большинстве (95 % или 87 водозаборов) это мелкие водозаборы, имеющие водоотбор менее 1,0 тыс. м³/сут. В объеме суммарной добычи питьевых подземных вод такие объекты в среднем составляют менее 1 %.

Загрязнение азотными соединениями отмечено на 48 % объектов, из общего числа участков загрязнения (63). Нефтепродукты в количестве выше ПДК выявлены на 18 % участках загрязнения, тяжелые металлы – на 17 %, сульфаты, хлориды – на 14 %.

На территории Уральского федерального округа водозаборов ХПВ, загрязненных элементами I класса опасности, в 2021 г. не обнаружено

За период 2000-2021 гг. на территории Уральского федерального округа выявлено 160 участков загрязнения, в том числе в 2021 году на 14 участках загрязнение было установлено впервые, а по 37 участку ранее выявленное загрязнение подземных вод подтвердилось.

Загрязнение подземных вод мышьяком (I класс опасности) в 2021 г. зафиксировано в одной наблюдательной скважине Тюменской области, оборудованной на плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт, в концентрации 1,9 ПДК. Необходимо отметить, что загрязнение в указанной скважине зафиксировано в первом от поверхности (плейстоцен-голоценовом полигенетическом) водоносном горизонте, не являющегося источником централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

7. Проведена оценка состояния подземных вод на территории субъектов Российской Федерации.

На территории Курганской области по состоянию на 01.01.2022 г. оценены запасы 86 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 38 %. В естественных условиях в плейстоцен-голоценовом аллювиальном, танет-лютетском и рупель-серравальском водоносном горизонте с прошлого года продолжается снижение

уровней подземных вод в среднем на 0,1-0,6 м по сравнению со значениями 2020 г. Наиболее активное влияние на первые от поверхности водоносные горизонты оказывают участки интенсивной добычи подземных вод для водоснабжения крупных населенных пунктов: г. Шадринска и г. Щучье. По химическому составу подземные воды танет-лютетского водоносного горизонта. Воды рюпель-сerrавальского водоносного горизонта пресные (сухой остаток 127-325 мг/дм³), гидрокарбонатные и соленоватые (сухой остаток 5642 мг/дм³) натриево-хлоридные. В скважинах наблюдается повышенное содержание железа общего (до 5,84 мг/дм³), хлоридов (до 2514 мг/дм³), сульфатов (до 752 мг/дм³). Температурный режим подземных вод в 2020 году характеризовался фоновыми значениями 5,0 - 6,8 °С.

По результатам анализа отчетности недропользователей за 2021 г., выявлено четыре одиночных водозабора хозяйственно-бытового назначения (1 % от общего количества водозаборов питьевого назначения в субъекте РФ) с подземными водами, загрязненными соединениями азота и два водозабора, загрязненных хлоридами.

На территории Свердловской области по состоянию на 01.01.2022 г. оценены запасы 749 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и соленоватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 39 %. В естественных условиях в большинстве наблюдаемых скважин на верхнюю трещинную гидродинамическую зону Тагило-Магнитогорской и Восточно-Уральской ГСО Уральской СГСО уровни подземных вод в 2021 г., несмотря на уменьшение водности (по осадкам), в основном снизились от 0,2 до 0,8 м. В целом, обеспеченность среднегодовых уровней подземных вод в естественных условиях в 2021 году изменялась от 70 % в карбонатных коллекторах до 71-98 % в массивах интрузивных и вулканогенных пород. По результатам гидрохимического опробования пунктов ГОНС, значимых тенденций в изменении макрокомпонентного состава подземных вод в 2020 г. не выявлено.

По данным недропользователей в 2021 г. величина водоотбора на водозаборных участках оставалась на уровне 2020 г. Динамические уровни на крупных водозаборах не достигали критических отметок и были на допустимых глубинах. Исключение составляет Полдневской водозабор, где динамический уровень превысил допустимый на 2,9 м. Истощения запасов подземных вод не наблюдалось. Самой крупной депрессионной областью на территории Свердловской области продолжает оставаться депрессия, созданная эксплуатацией системы водоотлива на Северо-Уральском бокситовом руднике.

Качество подземных вод на большинстве эксплуатируемых водозаборов является стабильным и соответствует гидрогеологическим прогнозам, выполненным на стадии разведки и проектирования водозаборов. В учётном году из 1207 действующих питьевых водозаборов выделено около 61 % с природно-некондиционными водами. Качество воды не удовлетворяет как по показателям природного, так и техногенного происхождения по 38 водозаборах (3 %). Загрязнение подземных вод в 2021 году отмечено на 38 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения.

Объектами повышенной экологической опасности на территории Свердловской области остаются горнодобывающие предприятия на рудных месторождениях (Гусевогорское месторождение титано-магнетитовых руд). Затопление горных выработок, после их консервации, приводит к образованию техногенных водоёмов и техногенных родников, содержащих токсичные рудничные и шахтные воды. Наиболее опасными для природных объектов

и человека являются воды техногенных родников в пределах отработанных медно-колчеданных месторождений: Дегтярского (г. Дегтярск), Гумешевского и Зюзельского (г. Полевской), Левихинской группы месторождений (г. Кировград) и др.

На территории Тюменской области по состоянию на 01.01.2022 г. оценены запасы 856 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 49 %. В естественных условиях, по данным наблюдений на пунктах ГОНС большинства СНО, среднегодовые уровни были ниже прошлогодних значений в плейстоцен-голоценовом полигенетическом и рюпель-серравальском водоносном горизонте на 0,7 м.

Наблюдения за режимом уровня подземных вод в районах интенсивной добычи подземных вод изучалось на 4 крупных централизованных водозаборах Тавдинского и Велижанского месторождений подземных вод, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения областного центра. На Велижанской группе водозаборов суммарный водоотбор по сравнению с 2020 г. увеличился на 3,17 тыс. м³/сут и составил 41,21 тыс. м³/сут. Общее понижение уровней (от начала эксплуатации водозабора) к концу отчетного года не превышало установленных для скважин допустимых значений. Величина понижения в среднем по водозабору составила 21,42 м при допустимом 53,89 м.

На Тавдинском водозаборе в 2021 г. произошло более существенное увеличение объемов добычи: по сравнению с 2020 г. водоотбор уменьшился на 10,5 тыс. м³/сут и составил 31,73 тыс. м³/сут. Среднегодовые уровни в 2021 году изменялись от 20,7 до 49,52 м. В среднем по водозабору они были ниже аналогичных значений 2020 года на 0,45 м. Среднее понижение уровня к концу отчетного года достигло 25,3 м от начала эксплуатации водозабора при среднем допустимом понижении 43,52 м.

В ходе наблюдения за состоянием подземных вод в районах интенсивного воздействия техногенных объектов городских и промышленных агломераций в Тюменской области, как и ранее в подземных водах отмечены повышенные концентрации следующих загрязняющих компонентов: алюминия (4,8-10,5 ПДК, никеля (2,2 ПДК), нитраты (2,2 ПДК).

На территории Ханты-Мансийского АО – Югры по состоянию на 01.01.2022 г. оценены запасы 1014 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 91 %. Основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных населенных пунктов на территории ХМАО-Югра являются подземные воды рюпель-серравальского водоносного горизонта. В 2021 г. в естественных условиях в районе г. Ханты-Мансийска среднегодовые уровни были ниже прошлогодних значений на 0,6 м при средней глубине залегания 15,93 м. Значимые локальные депрессионные участки уровенной поверхности рюпель-серравальского ВГ сформировались в районах интенсивной добычи подземных вод для водоснабжения городов Сургут, Нефтеюганск, Ханты-Мансийск, Нягань, Когалым. Значительных изменений в положении уровня подземных вод, представленных недропользователями, в центральных частях депрессионных воронок не наблюдалось. Максимальное понижение подземных вод в рюпель-серравальском водоносном горизонте было зафиксировано на Сургутской воронке депрессии (до глубины 64,0 м), что составляет 26 % от допустимого значения.

Качество подземных вод рюпель-серравальского ВГ характеризуется природной некондиционностью по содержанию марганца, железа, аммония, а также цветности, мутности, запаху и вкусу, и предопределяет необходимость проведения водоподготовки.

В 2021 г. на 17 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения зафиксировано загрязнение подземных вод, обусловленное техногенным воздействием нефтедобывающих предприятий и объектов их инфраструктуры. Суммарный расход водоотбора на этих водозаборах составляет всего около 1 % от общего количества подземных вод, добытых в отчетном году на хозяйственных водозаборах автономного округа. К показателям техногенного загрязнения подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального и атлым-новомихайловского (рюпель-серравальского) водоносных горизонтов относятся, прежде всего, нефтепродукты и тяжелые металлы. Наибольшее количество, 59 % от выявленных водозаборных участков с загрязнением подземных вод, отмечается на территориях интенсивной добычи нефти в Нижневартовском районе и г. Нижневартовске.

На территории ХМАО-Югра значительное воздействие на подземные воды оказывает закачка (захоронение) использованных природных или попутно извлеченных (подтоварных), промышленных и бытовых сточных вод в глубокие водоносные горизонты мезозойского этажа (преимущественно в апт-туронский водоносный комплекс).

На территории Челябинской области по состоянию на 01.01.2022 г. оценены запасы 335 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 40 %. В естественных условиях среднегодовые уровни подземных вод в районе г. Челябинска в палеозойской водоносной зоне трещиноватости были ниже данных прошлого года на 0,1-0,55 м, в палеозойской водоносной карстовой зоне – на 0,3 м, что выражало гидрометеорологические особенности как учетного года, так и наследие предыдущего.

По результатам лабораторных исследований, на объектах государственной опорной сети существенных изменений химического состава подземных вод, в сравнении с предыдущим годом, не наблюдалось.

Одной из наиболее острых экологических проблем на территории Челябинской области является состояние выведенных из эксплуатации (ликвидированных или законсервированных) горнодобывающих объектов, к которым относятся шахты и разрезы Челябинского бурогоугольного бассейна, Карабашский медный рудник, а также, в перспективе, Коркинский бурогоугольный карьер, и др. Вода в затопляемых угольных карьерах имеет азональный химический состав.

Наиболее активное воздействие на гидродинамическое состояние палеозойской водоносной зоны трещиноватости и водоносной карстовой зоны на территории Челябинской области оказывают крупные водозаборы, расположенные на разведанных и оцененных МППВ, эксплуатирующиеся для водоснабжения промышленных и городских агломераций: г. Челябинска (Федоровский участок Сугоякского МППВ), г. Магнитогорска (Верхне-Кизильское, Мало-Кизильское, и Янгельское МППВ), г. Миасса (Атлянское МППВ).

Наиболее крупными депрессионными областями на территории Челябинской области являются депрессии, сформировавшиеся при разработке Агаповского месторождения флюсовых известняков, Узельгинского месторождения медно-цинковых колчеданных руд, Саткинского месторождения магнезита.

На территории Челябинской области некондиционное природное качество подземных вод на водозаборах определяется повышенными содержаниями в воде железа, марганца, а также показателями минерализации и общей жесткости. По материал недропользователей, качество подземной воды не удовлетворяет как по показателям природного, так и

техногенного происхождения на трех питьевых водозаборах, что составляет менее 2 %, от общего количества действующих водозаборов.

На территории Ямало-Ненецкого АО по состоянию на 01.01.2022 г. оценены запасы 305 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 98 %. Большая часть крупных водозаборов питьевого, хозяйственно-бытового и часть водозаборов технического водоснабжения расположена в районах распространения подземных вод кайнозойской таликовой зоны и рюпель-серравальского ВГ. Результаты мониторинга показали, что на большинстве крупных водозаборов фактический водоотбор в 2020 г., как и в предыдущие годы, не превышал 25-50 % от общей величины утвержденных запасов, а динамические уровни в наблюдаемых водозаборных скважинах не достигли предельно допустимых значений.

Динамические уровни, максимально приближенные к допустимым величинам на 75-92 %, наблюдались на водозаборах Салехардского и Таркосалинского МППВ.

Результаты многолетнего мониторинга уровня режима подземных вод по наиболее крупным водозаборам ЯНАО показывают, что большинство водозаборов работает стабильно – динамические уровни далеки от предельно допустимых значений. Признаки напряженной работы водозаборов (на грани допустимых) сохраняются на водозаборе «Мыс Корчаги», используемом для водоснабжения г. Салехарда (Салехардское МППВ). Учитывая природно некондиционное качество подземных вод, проявляющееся в повышенных, относительно предельно допустимых, концентрациях железа, марганца, в некоторых случаях кремния, аммония, и неудовлетворительных органолептических свойствах, на крупных водозаборах качество исходной подземной воды доводится до питьевых нормативов на водоочистных станциях стандартными методами водоподготовки. Для улучшения качества подземных вод в мелких населенных пунктах в настоящее время осуществляется строительство модульных очистных станций.

В учётном 2021 году качество воды на питьевых водозаборах не удовлетворяло как по показателям природного, так и техногенного происхождения на 15 объектах, что составляет 6 % от общего количества в субъекте РФ. Наиболее распространенными показателями промышленного загрязнения подземных вод, обнаруженными на питьевых водозаборах ЯНАО, являются нефтепродукты.

Кроме добычи подземных вод кайнозойского и мезозойского водоносных этажей, на территории ЯНАО широко осуществляется закачка природных и сточных вод в глубокие водоносные горизонты мезозойского этажа (преимущественно в апт-туронский водоносный комплекс) для поддержания пластового давления на месторождениях углеводородного сырья, для захоронения коммунальными службами 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.

II. По разделу «Экзогенные геологические процессы»

1. На территории Уральского федерального округа наблюдательная сеть за опасными экзогенными геологическими процессами представлена 33 пунктам наблюдательной сети.

На территории Курганской области наблюдения осуществлялись за оползневым процессом (1 ПН) и процессом овражной эрозии (3 ПН), на территории Свердловской области

– за карстово-суффозионным (7 ПН) и оползневом (2 ПН), Тюменской области – за оползневом (4 ПН), Челябинской области – гравитационным (2 ПН), карстовым (2 ПН), оползневом (2 ПН), а также процессом овражной эрозии (1 ПН) и подтопления (1 ПН), Ханты-Мансийского АО-Югра – за оползневом процессом (3 ПН) и процессом овражной эрозии (1 ПН), Ямало-Ненецкого АО – за процессом овражной эрозии (3 ПН) и суффозией (1 ПН).

2. Оценка активности опасных ЭГП в 2020 г. выполнялась как по 33 пунктам наблюдения, так и по результатам инженерно-геологических обследований.

Развитие и активность большинства наблюдаемых на территории округа опасных ЭГП происходило в соответствии с метеорологическими особенностями 2021 года. Характерной особенностью 2021 года является количество выпавших осадков ниже нормы на территории Свердловской, Челябинской, Курганской и Тюменской областей, что предопределило преимущественно низкую активность большинства опасных ЭГП, развивающихся на данных территориях. Выпавшие на территории ХМАО-Югры осадки выше нормы, обусловили высокий уровень активности гравитационного комплекса процессов, оползневого процесса, овражной эрозии, суффозии.

В Арктической зоне РФ, на территории ЯНАО и особенно на севере (п-в Ямал), зафиксирована очень высокая активность криогенного комплекса процессов (термоэрозии, термоабразии), как следствие многолетнего роста положительных температур и деградации многолетней мерзлоты.

В 2021 г. по территории УрФО зафиксирован 1 случай активизации опасных ЭГП. На территории ХМАО-Югры, в г. Ханты-Мансийске 16.10.2021 г. произошла активизация оползневого процесса со сползанием склона в сторону автодорожного моста на Восточной объездной дороге, вблизи перекрестка с ул. Набережная.

По данным ГУ МЧС и Росприроднадзора, в Уральском федеральном округе чрезвычайных ситуаций, связанных с активизацией опасных экзогенных геологических процессов, в 2021 г. не зарегистрировано.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. Официальное издание. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Москва, 2021 г.
2. Гидрогеология СССР. Том 14. Урал. – М. Недра, 1972 г.
3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2020 году. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Москва, 2021 г.
4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2020 году. Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области. Екатеринбург, 2021 г.
5. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Курганской области в 2020 году. Департамент природных ресурсов и охраны +охраны окружающей среды Курганской области. Курган, 2021 г.
6. Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2020 году. Правительство Тюменской области. Тюмень, 2021 г.
7. Доклад об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2020 году. Служба по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений ХМАО-Югры. Ханты-Мансийск, 2021 г.
8. Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2020 году. Департамент природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса ЯНАО. Салехард, 2021 г.
9. Доклад об экологической ситуации в Челябинской области в 2020 году. Министерство экологии Челябинской области. Челябинск, 2021 г.
10. Информация о социально-экономической ситуации в Уральском федеральном округе в 2020 г. Официальный сайт полномочного представителя Президента России в Уральском федеральном округе (uralfo.gov.ru/district/economics).
11. Социально-экономическое положение Уральского федерального округа в 2021 году. Федеральная служба государственной статистики. Москва, 2022 г.

Фондовая

12. Пояснительная записка о результатах и объемах работ по объекту «Ведение наблюдений, сбор качественных и количественных показателей состояния недр западной части полуострова Ямал в районе геокриологического полигона Марре-Сале в 2020-2022 годах». ФГБУ «Гидроспецгеология», «Центр ГМСН и РР» г. Москва, 2021 г.
13. Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод территории Уральского федерального округа в 2021 году. Отчет филиала «Уральский региональный центр ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология». Екатеринбург, 2022.
14. Прогноз температуры воздуха и количества атмосферных осадков на 2021 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Сводные данные о ресурсах, запасах*, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 года

Субъект РФ	Прогнозные ресурсы, тыс.м ³ /сут	Запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м ³ /сут.				Количество водолабораторий	Степень разведанности ресурсов, %	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м ³ /сут.				Потери при транспортировке и сброс без использования, тыс.м ³ /сут
		всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	добыча		извлечение				Всего	в том числе			
			A	B	C ₁	C ₂				общая	в том числе на месторождениях (участках)						ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Курганская область	1770	122,507	7,991	81,641	26,216	6,659	86	41	32,634	31,277	12,944	1,356	431	6,92	10,6	31,277	22,975	6,681	1,621	1,356
Свердловская область	19604	1421,607	376,051	353,917	556,043	135,596	749	429	863,379	409,173	339,286	454,206	1457	7,25	23,9	419,231	366,257	44,846	8,129	444,148
Тюменская область	6015	980,097	42,568	723,28205	46,797	167,45	856	564	140,464	140,464	138,275	0	675	16,3	14,1	140,464	112,985	24,373	3,106	0
Челябинская область	4782	704,468	166,9218	198,91295	245,189	93,445	335	229	373,868	258,381	225,069	115,487	749	14,7	31,9	267,564	214,947	35,730	16,887	106,304
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	107790	1321,097	195,3127	871,46301	127,318	127,004	1014	770	329,825	329,825	316,305	0	1040	1,23	23,9	329,825	231,295	98,489	0,041	0
Ямало-Ненецкий автономный округ	35685	542,362	176,775	270,5618	74,375	20,65	305	225	128,776	128,776	127,172	0	296	1,52	23,4	128,776	119,625	9,151	0	0
Итого	175646	5092,139	965,620	2499,778	1075,938	550,804	3345	2258	1868,945	1297,895	1159,052	571,050	4648	2,9	22,8	1317,136	1068,083	219,270	29,783	551,808

Примечание:

* Приводятся запасы, находящиеся на государственном балансе

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Сводные данные о ресурсах, запасах* и добыче питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Прогнозные ресурсы, тыс.м ³ /сут	Запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м ³ /сут.				Количество водозаборов	Степень разведанности ресурсов, %	Степень освоения запасов, %
		Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	всего	добыча	в том числе на месторождениях (участках)	извлечение			
			A	B	C ₁	C ₂									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ САБ	2965,4	77,792	0,053	53,242	19,677	4,820	62	35	23,408	23,408	10,981	0	142	2,6	14,1
Камско-Вятский АБ	829	49,842	0	49,132	0,710	0,000	20	9	7,390	7,390	5,918	0	16	6,0	11,9
Предуральский ПАБ	2136,4	27,950	0,053	4,110	18,967	4,820	42	26	16,018	16,018	5,063	0	126	1,3	18,1
УРАЛЬСКАЯ СГСО	18314,4	1770,991	471,951	400,596	697,553	200,891	861	535	1096,635	543,296	477,310	553,339	1658	9,7	27,0
Западно-Уральский ГМ	2134,9	214,465	90,910	31,125	84,890	7,540	30	17	32,372	30,120	28,254	2,252	41	10,0	13,2
Центрально-Уральский ГМ	3220,7	135,813	21,299	9,606	70,865	34,043	62	37	65,635	35,138	27,101	30,497	87	4,2	20,0
Тагило-Магнитогорская ГСО	7719	815,350	239,159	205,852	263,353	106,986	239	132	680,326	269,327	258,550	410,998	363	10,6	31,7
Восточно-Уральская ГСО	5239,8	605,362	120,582	154,013	278,446	52,322	530	349	318,301	208,710	163,405	109,591	1167	11,6	27,0
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	153849,2	3243,357	493,616	2045,940	358,708	345,093	2422	1688	748,902	731,191	670,760	17,711	2848	2,1	20,7
Иртыш-Обский АБ	113886,3	2708,785	316,841	1782,669	284,532	324,743	2114	1458	619,469	601,759	542,985	17,711	2543	2,4	20,0
Тазовско-Пурский АБ	39962,9	534,571	176,775	263,271	74,175	20,350	308	230	129,433	129,433	127,776	0	305	1,3	23,9
ПАЙХОЙ-НОВОЗЕМЕЛЬСКАЯ СГСО	517	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого	175646	5092,139	965,620	2499,778	1075,938	550,804	3345	2258	1868,945	1297,895	1159,052	571,050	4648	2,9	22,8

Примечание:

* Приводятся запасы, находящиеся на государственном балансе

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод по гидрографическим единицам* территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 года

Бассейновый округ	Наименование и код гидрографической единицы		Запасы, тыс. м ³ /сут.	Добыча подземных вод на месторождениях (участках), тыс.м ³ /сут.	Степень освоения запасов, %
	наименование	код			
1	2	3	4	5	6
Камский	Кама	10.01.00.	510,300	73,395	14,4
	Кама до Куйбышевского водохранилища (без бассейнов рек Белой и Вятки)	10.01.01	138,955	5,288	3,8
	Белая	10.01.02	371,345	68,107	18,3
Уральский	Урал (российская часть бассейна)	12.01.00.	271,607	128,186	47,2
Верхнеобский	(Верхняя) Обь до впадения Иртыша	13.01.00.	831,914	202,595	24,4
	Обь на участке от Васюгана до Ваха	13.01.09	1,248	0,025	2,0
	Вах	13.01.10	37,691	5,517	14,6
	Бассейны притоков (Верхней) Оби ниже Ваха до впадения Иртыша	13.01.11	792,975	197,053	24,8
Иртышский	Иртыш (российская часть бассейна)	14.01.00.	2697,583	564,128	20,9
	Ишим (российская часть бассейна)	14.01.03.	69,280	7,778	11,2
	Бассейны притоков Иртыша на участке от Ишима до Тобола	14.01.04.	59,879	7,704273712	12,9
	Тобол (российская часть бассейна)	14.01.05	2190,516	486,324	14,4
	Конда	14.01.06	152,756	28,985	19,0
	Иртыш на участке от Тобола до Оби	14.01.07	225,152	33,336	14,8
Нижнеобский	(Нижняя) Обь от впадения Иртыша	15.02.00.	780,735	190,747	24,4
	Обь от Иртыша до впадения Северной Сосьвы	15.02.01	228,400	59,814	26,2
	Северная Сосьва	15.02.02	11,237	3,955	35,2
	Бассейны притоков Оби ниже впадения Северной Сосьвы	15.02.03.	50,660	9,930	19,6
	Надым	15.03.00.	71,060	19,683	27,7
	Пур	15.04.00.	357,296	93,274	26,1
	Таз	15.05.00.	62,082	4,092	6,6
Енисейский	Енисей (российская часть бассейна)	17.01.00.			
	Бассейны притоков Енисея между впадением Подкаменной Тунгуски и Нижней Тунгуски	17.01.06.			
	Бассейны притоков Енисея ниже впадения Нижней Тунгуски	17.01.08.			
ИТОГО			5092,139	1159,052	22,8

Примечание:

* Приводится наименование бассейнового округа в соответствии с приказом, утвержденным МПР России от 11.10.2007 № 265 «Об утверждении границ бассейновых округов»

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Сведения о забалансовых запасах питьевых подземных вод территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 г.

Субъект РФ	Забалансовые запасы, тыс. м ³ /сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча подземных вод, тыс. м ³ /сут
	всего	А	В	С ₁	С ₂	всего	в т.ч. эксплуатирующихся	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Курганская область	91,95	0	0	91,95	0	12	0	0,000
Свердловская область	392,341	5,314	109,175	273,256	4,596	94	23	7,635
Тюменская область	23,000	0	0	2,000	21,000	2	0	0
Челябинская область	74,415	0	0,137	66,928	7,35	21	0	0
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	218,3	0	0	0	218,3	3	0	0
Ямало-Ненецкий автономный округ	65,5	0	0,4	47,1	18	4	0	0
ИТОГО	865,506	5,314	109,712	481,234	269,246	136	23	7,635

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Сведения о крупных объектах водопотребления территории
Уральского федерального округа в 2021 году

№ п/п	Субъект РФ	Населенный пункт*	Население, тыс. чел.	Кол-во месторождений**		Утвержденные суммарные запасы подземных вод**, тыс.м ³ /сут	Добыча подземных вод, тыс.м ³ /сут			Использование вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, тыс.м ³ /сут			Доля подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении, %
				Всего	в эксплуатации		Всего	в том числе		Всего	в том числе		
								на месторождениях (участках)**	на участках недр с неопределенными запасами		поверхностных	подземных	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Курганская область	Курган	309,29	1	0	5,0	0	0	0	36,85	36,85	0	0
2	Свердловская область	Екатеринбург	1495,066	89	53	68,989	25,280	19,691	5,590	256,404	235,546	20,858	8,1
3	Свердловская область	Каменск-Уральский	162,55	16	9	52,625	17,635	17,633	0,001	38,410	21,946	16,464	42,9
4	Свердловская область	Нижний Тагил	340,69	19	10	31,133	3,021	2,732	0,289	50,652	48,754	1,897	3,7
5	Свердловская область	Первоуральск	117,67	24	18	211,001	29,709	27,193	2,517	34,503	5,132	29,372	85,1
6	Тюменская область	Тюмень	828,6	10	4	466,500	72,948	72,948	0	193,935	120,987	72,948	37,6
7	Челябинская область	Челябинск	1094	17	8	44,075	6,962	6,654	0,308	222,984	219,192	6,287	2,8
8	Челябинская область	Магнитогорск	409	5	5	212,36	114,122	114,122	0	114,122	0	114,122	100
9	Челябинская область	Миасс	153	17	13	71,057	16,979	15,892	1,087	32,615	12,827	15,995	49,0
10	Челябинская область	Златоуст	189	11	4	2,168	0,891	0,055	0,836	25,505	29,303	0,478	1,9
11	Челябинская область	Копейск	137	4	4	4,485	2,183	1,651	0,532	19,097	19,305	0,75	3,9
12	ХМАО-Югра	Ханты-Мансийск	106,00	6	4	54,684	15,342	15,342	0	15,342	0	15,342	100
13	ХМАО-Югра	Нефтеюганск	128,69	1	1	35,5	16,440	16,440	0	16,440	0	16,440	100
14	ХМАО-Югра	Нижневартовск	280,83	23	20	151,635	2,880	2,880	0	25,820	22,9	2,880	11,2
15	ХМАО-Югра	Сургут	395,94	47	24	213,531	76,628	76,628	0	76,628	0	76,628	100
16	ЯНАО	Салехард	52,27	6	4	30,0	8,675	8,675	0	8,675	н.с.	8,675	н.с.
17	ЯНАО	Новый Уренгой	118,67	12	12	58,378	29,276	29,276	0	29,276	н.с.	29,276	н.с.
18	ЯНАО	Ноябрьск	109,49	8	6	91,276	22,912	22,912	0	22,912	н.с.	22,912	н.с.

Примечание:

* Приводятся данные для населенных пунктов с численностью населения свыше 250 тыс. чел и центра субъекта РФ (серым цветом выделены значимые для субъекта РФ населенные пункты с численностью менее 250 тыс. чел.)

** Данные приводятся на основе каталога месторождений питьевых подземных вод, предназначенных для водоснабжения городов и крупных населенных пунктов

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м ³ /сут.		Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс.м ³ /сут		
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на месторождениях (участках)		Всего	в том числе	
		A	B	C ₁	C ₂							ПДД	прочие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тюменская область	91,216	0	89,266	0	1,95	23	13	24,533	24,533	26,9	24,533	22,173	2,360
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	2633,379	35	2357,333	119,936	121,11	277	132	416,391	415,527	15,8	416,391	416,391	0,000
Ямало-Ненецкий автономный округ	200,116	6,7	171,317	16,456	5,643	49	21	44,062	40,689	20,3	44,062	41,156	2,906
Итого	2924,711	41,7	2617,916	136,392	128,703	349	166	484,986	480,749	16,4	484,986	479,720	5,266

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Сводные данные о запасах и добыче технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м ³ /сут.		Степень освоения запасов, %
	Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общие	в т.ч. на месторождениях (участках)	
		А	В	С ₁	С ₂					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	2924,711	41,700	2617,916	136,392	128,703	349	166	484,986	480,749	16,4
Иртыш-Обский АБ	2698,545	35,000	2420,549	119,936	123,060	298	145	440,924	440,060	16,3
Тазовско-Пурский АБ	226,166	6,7	197,367	16,456	5,643	51	21	44,062	40,689	18,0
Итого	2924,711	41,700	2617,916	136,392	128,703	349	166	484,986	480,749	16,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Сводные данные о запасах*, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс.м ³ /сут.		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м ³ /сут.				Потери при транспортировке, тыс.м ³ /сут
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	общая	в том числе на месторождениях (участках)			Всего	в том числе			
		A	B	C ₁	C ₂								ЛСК	РОЗ	иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Курганская область	1,097	0,04	0,747	0,311	0	22	14	0,035	0,035	14	3,2	0,035	0,007	0,028	0	0
Свердловская область	6,073	2,406	1,541	1,937	0,189	28	12	1,960	1,960	12	12,5**	0,761	0,527	0,171	0,062	1,199
Тюменская область	12,923	2,508	9,923	0,492	0	43	20	4,065	4,065	20	31,5	4,065	2,780	1,211	0,074	0
Челябинская область	1,664	0,015	0,918	0,700	0,031	5	4	0,030	0,030	4	1,8	0,030	0,028	0,001	0,0002	0
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	0,560	0,159	0,251	0,15	0	7	2	0,012	0,012	2	2,2	0,012	0,012	0	0	0
Ямало-Ненецкий автономный округ	0,389	0	0,389	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ИТОГО	22,706	5,1276	13,769	3,590	0,220	108	52	6,101	6,101	52	21,6**	4,902	3,355	1,412	0,136	1,199

Примечание:

* Приводятся запасы, находящиеся на государственном балансе

** Расчет выполнен без учета сброса без использования на самоизливающихся скважинах Свердловской области

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Сводные данные о запасах* и добыче минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс.м ³ /сут.		Степень освоения запасов, %	Количество водозаборов
	Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общая	в т.ч. на месторождениях (участках)		
		A	B	C ₁	C ₂						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ САБ	0,277	0,260	0,017	0	0	3	0	0	0	0	0
Камско-Вятский АБ	0,277	0,260	0,017	0	0	3	0	0	0	0	0
УРАЛЬСКАЯ СГСО	2,772	0,432	0,918	1,391	0,031	9	5	0,140	0,140	5,0	5
Западно-Уральский ГМ	0,648	0	0	0,648	0	3	1	0,013	0,013	1,94907407	1
Тагило-Магнитогорская ГСО	0,155	0	0,011	0,113	0,031	2	2	0,0010	0,0010	0,7	2
Восточно-Уральская ГСО	1,969	0,432	0,907	0,63	0	4	2	0,126	0,126	6,4	2
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	19,657	4,436	12,834	2,199	0,189	96	47	5,962	5,962	24,2	47
Иртыш-Обский АБ	19,2679	4,4356	12,4445	2,1988	0,189	93	47	5,962	5,962	24,7	47
Тазовско-Пурский АБ	0,389	0	0,389	0	0	3	0	0	0	0	0
Итого	22,706	5,128	13,769	3,590	0,220	108	52	6,101	6,101	21,6	52

Примечание:

* Приводятся запасы, находящиеся на государственном балансе

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Сводные данные о запасах, добыче и использовании промышленных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2022 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча подземных вод, тыс.м ³ /сут.	Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование вод, тыс.м ³ /сут	Потери и сброс вод без использования, тыс.м ³ /сут
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации				
		A	B	C ₁	C ₂						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тюменская область	182,8	11,5	45,0	116,8	9,5	4	0	0	0	0	0
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	10	0	10	0	0	1	0	0	0	0	0
Итого	192,8	11,5	55,0	116,8	9,5	5	0	0	0	0	0

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Сведения об извлечении подземных вод по территории Уральского федерального округа в 2021 году

тыс. м³/сут.

Субъект РФ	Количество объектов извлечения	Количество извлеченной воды**				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МПВ)	Количество использованной воды				Сброс вод без использования
		Всего	в том числе по видам				Всего	в том числе по типам			
			при разработке МТПИ*	при разработке месторождений углеводородов	в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых			ХПВ	ПТВ (ППД)	НСХ (ОРЗ+ОП)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Питьевые и технические (пресные и солоноватые) подземные воды											
Курганская область	2	1,356	1,356	0	0	0	0	0	0	0	1,356
Сverdловская область	51	526,825	504,274	0	22,550	72,619	83,089	70,543	12,532	0,014	443,736
Челябинская область	12	115,487	114,203	0	1,284	0	13,321	0	13,321	0	102,166
Всего	65	643,668	619,834	0	23,834	72,619	96,4098	70,54	25,853	0,014	547,259
Технические подземные воды (солёные и рассолы)											
Тюменская область	13	152,9	0	152,9	0	0	149,8	0	149,8	0	3,1
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	299	5661	0	5661	0	0	5626,5	0	5626,5	0	34,5
Ямало-Ненецкий автономный округ	76	583,7	0	583,7	0	0	500,06	0	500,06	0	83,673
Всего	388	6397,63	0	6397,633	0	0	6276,36	0	6276,4	0	121,273
Итого	453	7041,3	619,834	6397,633	23,834	72,619	6372,77	70,54	6302,2	0,014	668,532

Примечание:

* - МТПИ - месторождения твердых полезных ископаемых,

** Воды любого типа - пресные, соленые и рассолы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории
Уральского федерального округа в 2021 году

тыс. м³/сут.

Наименование гидрогеологической структуры	Количество объектов извлечения	Количество извлеченной воды**				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МПВ)
		Всего	в том числе по видам			
			при разработке МТПИ*	при разработке месторождений углеводородов	в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых	
1	2	3	4	5	6	7
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ САБ	0	0	0	0	0	0
Предуральский ПАБ	0	0	0	0	0	0
УРАЛЬСКАЯ СГСО	60	615,6	605,3	0	10,4	62,3
Западно-Уральский ГМ	1	2,3	2,3	0	0	0
Центрально-Уральский ГМ	5	30,5	30,5	0	0	0
Тагило-Магнитогорская ГСО	26	472,0	472,0	0	0	61,0
Восточно-Уральская ГСО	28	110,9	100,6	0	10,4	1,3
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	393	6425,7	14,6	6397,6	13,5	10,3
Иртыш-Обский АБ	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.
Тазовско-Пурский АБ	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.
Итого	453	7041,3	619,8	6397,6	23,8	72,6

Приложение:

* - МТПИ -месторождения твердых полезных ископаемых

** Воды любого типа - пресные, соленые и рассолы

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории
Уральского федерального округа в 2021 году

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	2	3	4
1	Площадь Уральского федерального округа	тыс. км ²	1 818,5
2	Численность населения	тыс. чел	12 294,96
	Питьевые и технические подземные воды		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021	тыс.м ³ /сут	5 092,139
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	3 345
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021	тыс.м ³ /сут	865,506
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	136
7	Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	2 258
8	Общее количество водозаборов действовавших в 2020 году	шт.	4 648
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс.м ³ /сут	1 868,945
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс.м ³ /сут	1 159,051
11	Извлечение подземных вод	тыс.м ³ /сут	571,049
12	Потери, сброс подземных вод без использования	тыс.м ³ /сут	551,808
13	Поступление подземных вод из других субъектов РФ, всего	тыс.м ³ /сут	0
14	в т.ч. из субъекта РФ	тыс.м ³ /сут	0
15	Передача подземных вод в другие субъекты РФ, всего	тыс.м ³ /сут	8,782
16	в т.ч. в субъект РФ	тыс.м ³ /сут	8,782
17	Общее количество отчитавшихся в учетном году водопользователей	шт.	1 934
18	Использование подземных вод, всего	тыс.м ³ /сут	1 317,136
19	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м ³ /сут	1 068,083
20	для производственно-технического водоснабжения	тыс.м ³ /сут	219,270
21	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс.м ³ /сут	29,783
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м ³ /сут	1 029,373
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м ³ /сут	2 097,456
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	50,9
	Технические подземные воды (соленые и рассолы)		
25	Запасы подземных вод, по состоянию	тыс.м ³ /сут	2 924,711
26	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	349
27	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	166
28	Добыча подземных вод	тыс.м ³ /сут	484,986
29	Использование подземных вод, всего	тыс.м ³ /сут	484,986
30	в том числе для ППД	тыс.м ³ /сут	479,720
	Минеральные подземные воды		
31	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021	тыс.м ³ /сут	22,706
32	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	108
33	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021	тыс.м ³ /сут	0,500
34	Количество месторождений (участков) подземных вод с забалансовыми запасами	шт.	1
35	Общее кол-во месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	52

Продолжение прил. 13

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	2	3	4
36	Добыча подземных вод	тыс.м ³ /сут	6,101
37	Использование подземных вод, всего	тыс.м ³ /сут	4,902
38	для санаторно-курортных целей	тыс.м ³ /сут	3,355
39	для промышленного розлива	тыс.м ³ /сут	1,412
40	для прочих целей	тыс.м ³ /сут	0,136
	Теплоэнергетические подземные воды		
41	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на _____	тыс.м ³ /сут	0
42	Утвержденные запасы парогидротерм	тыс.т/сут	0
43	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	0
44	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	0
45	Добыча подземных вод	тыс.м ³ /сут	0
46	Добыча парогидротерм	тыс.т/сут	0
47	Использование подземных вод, всего	тыс.м ³ /сут	0
48	теплоснабжение	тыс.м ³ /сут	0
49	выработка электроэнергии	МВт	0
	Промышленные подземные воды		
50	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021	тыс.м ³ /сут	192,8
51	Количество месторождений (участков)	шт.	5

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Уральского федерального округа за 2021 год

№ п/п	Местоположение водозабора (административный р-он, населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользователя	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/дм³)*	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс. м³/сут		Количество скважин	
					индекс	наименование		в предыдущем году	в учётом году			всего	в т.ч. с загрязненной водой	всего	в т.ч. с загрязненной водой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Каргапольский район, с. Чаши, северо-восточная окраина	ВЗ ФГБОУ ВПО Курганский ГСХА	ФГБОУ ВПО "Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева"	н.с.	Рз	Рюпель-серравальский	Нитраты	5,47	3,36	45	3	0,006	0,006	2	1
2	Петуховский район, с. Казанцевское, 3,5 км юго-восточнее	ВЗ ФГКУ "Дирекция по строительству и эксплуатации объектов Росграница"	ФГКУ "Дирекция по строительству и эксплуатации объектов Росграница"	н.с.	Рз	Рюпель-серравальский	Магний	3,22	6,44	50	3	0,015	0,015	2	1
3	Звериноголовский район, с. Искра, 12 км западнее окраины, 3 км севернее с. Прорывное	ВЗ "Прорывинский"	АО "Курганфармация"	н.с.	Р1-2	Танет-лютетский	Литий	-	2,53	0,03	2	0,155	0,155	2	2
4	Каргапольский район, р.п. Красный Октябрь, западная окраина, территория техникума	ВЗ ГБПОУ "Кособродский профессиональный техникум"	ГБПОУ "Кособродский профессиональный техникум"	н.с.	Рз	Рюпель-серравальский	Нитраты	-	1,26	45	3	0,015	0,015	1	1
5	Притобольный район, с. Темляково, 1,3 км юго-западнее, территория ДОЛ им. П. Морозова	ВЗ ОАО "РЖД" Оздоровительный лагерь, с. Темляково	ОАО "РЖД"	н.с.	Р1-2	Танет-лютетский	Свинец	-	2,00	0,01	2	0,028	0,003	3	1
6	г. Верхняя Пышма - водозабор "Зона Поздняя"	В/У "Зона Поздняя"	МУП "Водоканал" ГО Верхняя Пышма	П, К	Р-С1	Рифейско-нижнекаменноугольный	Нитраты	1,29	1,37	45,00	3	1,561	1,561	3	3
7	МО город Екатеринбург, п. Шарташ, ул. Искровцев, ул. Губахинская	В/У п. Шарташ	МУП "Водоканал" г. Екатеринбург	К	sg(AR-C1)	Зона архейско-нижнекаменноугольных метаморфических пород	Нитраты	3,82	3,38	45,00	3	0,135	0,114	3	2
8	г. Первоуральск, северная и северо-западная часть	В/У ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ "ВОДОКАНАЛ" (г. ПЕРВОУРАЛЬСК)	ППМУП "Водоканал" г. Первоуральск	К	AR-C1	Архейско-нижнекаменноугольный	Нитраты	1,7	1,39	45,00	3	0,021	0,000	8	1
9	Камышловский р-н, д. Ерзовка; в 3,2 км северо-западнее окраины	Сморodinский	МУП "Водоканал" г. Сухой Лог	н.с.	Р2	Эоценовый	Аммиак (по азоту)	1,9	2,2	1,5	4	0,259	0,259	1	1
10	г. Екатеринбург, п. Полеводство восточная окраина	В/У Полеводство	МУП "Водоканал" г. Екатеринбург	К	AR-PZ	Архейско-нижнекаменноугольный	Нитраты	3,96	3,96	45,00	3	0,103	0,103	1	1
11	г. Екатеринбург, п. Широкая речка	п. Широкая Речка (ЕМУП "Водоканал")	МУП "Водоканал" г. Екатеринбург	К	AR-C1	Архейско-нижнекаменноугольный	Нитраты	1,37	1,06	45,00	3	0,018	0,018	1	1
12	ГО Ревда, п. Барановка	В/У МУП "Водоканал" МО г. Ревда (п. Барановка)	УМП "Водоканал" г. Ревда	К	AR-PZ	Архейско-палеозойский	Нитраты	2,6 (2019)	2,6	45,00	3	0,013	0,013	1	1
13	г. Серов, северо-восточная окраина города	Поносковский-4	ОАО "РЖД" Серовская дистанция	К	K2-1P2	Верхнемеловой-нижнеэоценовый горизонт	Аммиак (по азоту)	3,8	7,41	1,5	4	0,129	0,010	4	1
							Хлориды	1,531	1,229	350	4				
							Железо общее	50	50	0,3	3				
14	Каменский р-н, с. Сосновское, отделение ПТФ "Свердловская"	В/У Отделение Сосновское	ОАО "Птицефабрика Свердловская"	СХ, К	Р-С1	Рифейско-нижнекаменноугольный	Нитраты	2,21	3,24	45	3	0,536	0,060	4	1
15	Ирбитский р-н, д. Прядеина	В/У д. Прядеина	ООО "Агрофирма Ирбитская"	К	Р2	Эоценовый	Кадмий	5,4	1,10	0,001	2	0,028	0,028	1	1
							Никель	1,55	0,50	0,02	2				

Продолжение прил. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
16	Богдановичский р-н, с. Кунарское	В/У с. Кунарское	МУП "Тепловодоканал" ГО Богданович	К	b(R-C ₁)	Зона рифейско-нижнекаменноугольных вулканогенных образований	Нитраты	1,01	1,5	45	3	0,059	0,059	2	2
17	Богдановичский р-н, с. Тыгиш	В/У с.Тыгиш	МУП "Тепловодоканал" ГО Богданович	К	b(R-C ₁)	Зона рифейско-нижнекаменноугольных вулканогенных образований	Нитраты	2,36	3,58	45	3	0,069	0,069	2	2
18	Богдановичский р-н, с. Грязновское, 0,3 км севернее	В/У с. Грязновское (скв. 6800)	МУП "Тепловодоканал" ГО Богданович	К	b(R-C ₁)	Зона рифейско-нижнекаменноугольных вулканогенных образований	Нитраты	1,02	2,87	45	3	0,058	0,058	1	1
19	Богдановичский р-н, с. Каменно-Озёрское, 1 км южнее	В/У МУП "Тепловодоканал" с. Каменно-Озёрское	МУП "Тепловодоканал" ГО Богданович	К	Pz	Зона трещиноватости карбонатных пород палеозойского возраста	Нитраты	2,09	2,89	45	3	0,038	0,038	1	1
20	ГО Верхняя Пышма, с. Балтым, восточная окраина	Южно-Балтымский-4	МУП "Водоканал" ГО Верхняя Пышма	К	sg(AR-C ₁)	Зона архейско-нижнекаменноугольных метаморфических пород	Нитраты	1,19	1,44	45	3	0,089	0,089	1	1
21	Белоярский ГО, с. Некрасово, МТФ	В/У Некрасово	ООО "Некрасово"	СХ	Pz	Зона трещиноватости палеозойских пород	Нитраты	1,2	1,9	45	3	0,174	0,174	1	1
22	Богдановичский р-н, с. Грязновское, 1 км севернее	В/У с. Грязновское (скв. 6136)	МУП "Тепловодоканал" ГО Богданович	К	b(R-C ₁)	Зона рифейско-нижнекаменноугольных вулканогенных образований	Нитраты	2,04	2,82	45	3	0,071	0,071	1	1
23	МО "город Екатеринбург" юго-западная окраина	Полеводский	ЗАО УК "ИТП ТЕХНОГРАД"	К	qR-D	Зона рифейско-девонских метаморфических кварцитовых пород	Нитраты	1,5	1,7	45	3	0,038	0,038	1	1
24	МО "город Екатеринбург", 0,4 км южнее п. Елизавет	Южно-Елизаветинский	ООО "Полюс"	К	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	1,06	1,58	45	3	0,010	0,010	1	1
25	МО "город Екатеринбург", п. Малый Исток, северо-восточная окраина	В/У одиночных скважин п. Малый Исток	МУП "Водоканал" г. Екатеринбург	К	AR-PZ	Зона архейско-палеозойских гранитоидов	Нитраты	1,08	1,18	45	3	0,204	0,069	2	1
26	МО "город Екатеринбург", 0,5 км северо-восточнее ж/д ст. Сысерть	Поселковый	МУП "Водоканал" г. Екатеринбург	К	sg(AR-C ₁)	Зона архейско-нижнекаменноугольных метаморфических пород	Нитраты	1,38	1,64	45	3	0,113	0,113	1	1
27	Новоуральский ГО, д. Починок	Починовский	ПАО "Облкомунэнерго"	К	sg(AR-C ₁)	Зона архейско-нижнекаменноугольных метаморфических пород	Нитраты	1,29 (2019)	1,22	45	3	0,549	0,297	2	1
28	Режевской р-н, с. Липовское	Липовский	МУП "Реж-Водоканал"	П	R-D ₁	Рифейско-нижнедевонский	Никель	1,4	1,4	0,02	2	9,839	4,075	4	1
29	г. Верхняя Пышма, 0,8 км северо-восточнее ж/д Шувакиш	В/У ООО "Компания Биант"	ООО Компания "Биант"	н.с.	Pz	Зона трещиноватости палеозойских пород	Кадмий	5	5	0,0010	2	0,005	0,005	1	1
30	Сысертский р-н, с. Новоипатово, 200 м севернее северо-восточной части	В/У с. Новоипатово	МУП ЖКХ "Южное" с. Щелкун	К	sg(AR-C ₁)	Зона архейско-нижнекаменноугольных метаморфических пород	Нитраты	2,97	2,93	45	3	0,023	0,023	1	1
31	ГО Красногурьевск, пос. Прибрежный, территория IV отделения ООО ДСП "Совхоз Богословский"	В/У п. Прибрежный	МУП "Управление коммунальным комплексом" г. Красногурьевск	К	sg(AR-C ₁)	Зона архейско-нижнекаменноугольных метаморфических пород	Нитраты	1,8	1,02	45	3	0,029	0,029	1	1
32	г. Первоуральск, ж.д. ст. Хрустальная	Южнохрустальный	ОАО "РЖД" Свердловская дистанция	К	R-Pz	Зона рифейско-палеозойских основных и средних интрузий	Нефтепродукты	1,4	1,37	0,10	не опр	0,010	0,010	1	1
33	Богдановичский р-н, с. Грязновское, 2 км южнее, ж/д ст. Грязновская	Грязновский	ОАО "РЖД" Свердловская дистанция	К	sg(AR-C ₁)	Зона архейско-нижнекаменноугольных метаморфических пород	Нитраты	1,18	1,18	45,00	3	0,005	0,005	1	1
34	МО "город Екатеринбург", п. БАМ (район Кольцово)	В/У п. БАМ (район Кольцово)	МУП "Водоканал" г. Екатеринбург	К	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	-	1,98	45,00	3	0,050	0,050	1	1
35	г. Каменск-Уральский, р.п. Силикатный	Силикатный	ОАО "РЖД" Свердловская дистанция	П	D-C ₁	Девонско-нижнекаменноугольный	Нитраты	-	1,08	45,00	3	0,008	0,008	1	1
36	Белоярский р-н, п. Растущий, северо-западная окраина	В/У пос. Растущий	ПСК "Заря"	К	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	-	1,6	45,00	3	0,006	0,058	1	1
37	г. Первоуральск, юго-восточная окраина	ЗАО "Завод бутилированных вод "Квадра"	ЗАО "Завод бутилированных вод "Квадра"	К	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	-	1,14	45,00	3	0,250	0,250	1	1
38	МО "город Екатеринбург, п. Зеленый Бор	В/У ООО "Зеленый бор" (г. Екатеринбург)	ООО "Зеленый бор"	К	b(R-C ₁)	Зона рифейско-нижнекаменноугольных вулканогенных образований	Нитраты	0,9511 (2018)	1,1733	45,00	3	0,013	0,013	1	1
39	Нижнесергинский р-н, западная окраина р.п. Бисерть	В/У п. Бисерть и завода "Уралсельмаш"	МУП ЖКУ р.п. Бисерть	П,К	2(P1s-ar) (2(P1a-ar))	Сакмаро-артинский (Ассельско-артинский) водоносный горизонт	Нитраты	0,1 (2017)	1,07	45,00	3	0,742	0,742	1	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
40	Сысертский р-н, п.Двуречинск	Двуреченский	МУП ЖКХ п. Двуреченск Сысертского ГО	К	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	-	1,64	45,00	3	2,112	0,393	3	1
41	Богдановичский р-н, д. Билейский рыбопитомник, северная окраина	В/У д. Билейский рыбопитомник (скв. 4677)	МУП "Водоканал" г. Богданович	К	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	-	1,3	45,00	3	0,005	0,005	1	1
42	Богдановичский р-н, п. Красный Маяк, 0,7 км севернее	В/У с. Красный Маяк	МУП ГО Богданович "Водоканал"	К	Pz	Зона трещиноватости вулканогенно-осадочных пород палеозойских пород	Нитраты	0,21 (2017)	1,54	45,00	3	0,007	0,007	1	1
43	Сысертский р-н, с. Щелкун, восточная окраина	В/У ЖКХ "Южное" Сысертского района, с. Щелкун	МУП ЖКХ "Южное" с. Щелкун	К	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	-	2,76	45,00	3	0,267	0,267	3	3
44	Ярковский район, с. Ярково	Тюменские электросети	АО "Россети Тюмень"	н.с.	Рзг-N1srV	Рюпель-серравальский	Аммиак по азоту	4,1 (2019)	1,87	1,5	4	0,00026	0,00026	1	1
45	Уватский район, ст. Демьянская, 4 км ЮВ	Демьянское ЛПУ МГ КС7	ООО "Газпром трансгаз Сургут"	П	Рзг-N1srV	Рюпель-серравальский	Аммиак по азоту	2,1 (2010)	3,16	1,5	4	0,0178	0,0178	1	1
46	Уватский район, с. Демьянское	ПС-500кВ «Нелым»	ОАО "Федеральная сетевая компания единой энергетической системы" (ОАО "ФСК ЕЭС")	н.с.	Рзг-N1srV	Рюпель-серравальский	Аммиак по азоту	2,0	2,0	1,5	4	0,00050	0,00050	1	1
47	г. Тобольск, мкр. Менделеево	ОАО "Тепло Тюмени" (Менделеево)-3	ПАО "Сибирско-Уральская энергетическая компания" (ПАО "СУЭНКО")	К	Рзг-N1srV	Рюпель-серравальский	Аммоний	4,85	4,71	1,5	4	0,200	0,200	1	1
48	г. Тобольск, мкр. Менделеево	ОАО "Тепло Тюмени" (Менделеево)-4	ПАО "Сибирско-Уральская энергетическая компания" (ПАО "СУЭНКО")	К	Рзг-N1srV	Рюпель-серравальский	Аммоний	8,53	3,86	1,5	4	0,633	0,33	3	1
49	г. Тюмень, с. Антипино, 7-й км Старого Тобольского тракта	Антипинский НПЗ-2	ООО "РУСИНВЕСТ"	П	Рзг-N1srV	Рюпель-серравальский	Нефтепродукты	1,1	1,08	0,10	н/о	0,0023	0,0023	1	1
50	Березовский район, п. Светлый (Пунгинское ЛПУ)	ВЗ п. Светлый (Водозабор №1)	ООО "Газпром трансгаз Югорск"	н.с.	amQ1kz	Четвертичный	Полифосфаты (по PO ₄)	3,73	6,00	3,5	3	0,312	0,312	4	4
51	Березовский район, п. Светлый (Пунгинское ЛПУ промплощадка №1 ПХГ)	ПХГ (Водозабор №2)	ООО "Газпром трансгаз Югорск"	н.с.	amQ1kz	Четвертичный	Полифосфаты (по PO ₄)	3,91	15,36	3,5	3	0,006	0,006	2	2
52	Березовский район, п. Светлый (промплощадка №2 КС "Пунга")	ВЗ КС "Пунга" (Водозабор №3)	ООО "Газпром трансгаз Югорск"	н.с.	Q1	Четвертичный	Полифосфаты (по PO ₄)	2,29	4,57	3,5	3	0,012	0,009	3	2
53	Нижневартовский район, Хохряковский ЛУ	Хохряковский ЛУ (ЦПС)	АО "ННК-Нижневартовское нефтегазодобывающее предприятие" (АО "ННК-ННП")	П	Рзат+nm	Атлым-новомихайловский	Алюминий	1,95 (по ПДК 0,2)	3,00	0,1	3	0,399	0,399	2	2
54	г. Нижневартовск, район центрального товарного парка, цех №1	Нижневартовское МПВ, УСН-4/2	-	П	Рзат+nm	Атлым-новомихайловский ВГ	Никель	4	4	0,02	2	0,149	0,149	2	2
							Свинец	2,1	2,1	0,01	2				
55	г. Нижневартовск, (ЦОТП, скв. нж-15, нж-16)	Участок ЦОТП г. Нижневартовск	АО "ННК-Нижневартовское нефтегазодобывающее предприятие" (АО "ННК-ННП")	П	Рзат+nm	Атлым-новомихайловский ВГ	Никель	4,0	4,0	0,02	2	0,000	0,000	2	2
							Свинец	1,9	1,9	0,01	2				
56	г. Нижневартовск, ЦТП (пождепо) (нж-631, нж-632)	Участок Пождепо г. Нижневартовск	АО "ННК-Нижневартовское нефтегазодобывающее предприятие" (АО "ННК-ННП")	П	Рзат+nm	Атлым-новомихайловский ВГ	Никель	4,50	4,50	0,02	2	0,001	0,001	2	2
							Свинец	2,20	2,20	0,01	2				
57	Нижневартовский район, п. Бахилловский	Северо-Хохряковское МН, п. Бахилловский	ПАО "ННК-Варьеганнефтегаз"	П	Рзат+nm	Олигоценый ВК (Атлым-новомихайловский ВГ)	Нефтепродукты	-	1,6	0,10	н/о	0,081	0,081	1	1
58	Нижневартовский район, Курраганское месторождение нефти	ВЗ Курраганского МН	ООО "ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ"	П	Рзkrt	Куртамышский	Нефтепродукты	0,9 (2019)	1,02	0,10	н/о	0,011	0,011	1	1
59	Сургутский район, Участок ЦДНГ-3	Повховское МН, ЦДНГ-3	ООО "ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ"	П	Рзат+nm	Атлым-новомихайловский ВГ	Нефтепродукты	-	1,40	0,10	н/о	0,013	0,013	1	1
60	г. Когалым, БПО	БПО восточная промзона г. Когалым	ООО "ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ"	П	Рзат+nm	Атлым-новомихайловский ВГ	Нефтепродукты	-	1,60	0,10	н/о	0,072	0,072	2	2
61	Нижневартовский район, территория сельского поселения Аган	сп. Аган (Нижневартовский район)	МУП "Сельское жилищно-коммунальное хозяйство" (МУП "СЖКХ")	К	Рзат+nm	Атлым-новомихайловский ВГ	Алюминий	-	1,15	0,2	3	0,163	0,150	2	1
62	г. Нижневартовск, промзона	ВЗ Нижневартовского ГПЗ	ОАО "СибурТюменьГаз"	П	Рзат+nm	Олигоценый (атлым-новомихайловский)	Нефтепродукты	1 (2019)	2,20	0,10	н/о	2,210	0,094	7	1
63	Сургутский район, УПТО и КО (п. Локосово) (скв.15/96,16/96)	Покамасовское МН, УПТО и КО (п. Локосово)	ПАО "Славнефть-Мегионнефтегаз" (ПАО "СН-МНГ")	П	Рзат+nm	Олигоценый (атлым-новомихайловский)	Нефтепродукты	-	1,11	0,10	н/о	0,000	0,000	1	1
							Никель	-	2,80	0,02	2				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
64	Нижнеуральский район, Старая база НП-2 (скв. 7676, 7255)	Ватинское МН, Старая база НП-2	ПАО "Славнефть-Мегионнефтегаз" (ПАО "СН-МНГ")	П	Р ₂ tv	Тавдинский	Свинец	-	2,20	0,01	2	0,036	0,023	2	1
65	Нижнеуральский район, территория ДНС-3 (скв. 7157, 7158)	Ватинское МН, ДНС-3	ПАО "Славнефть-Мегионнефтегаз" (ПАО "СН-МНГ")	П	Р ₂ tv	Тавдинский	Свинец	-	1,20	0,01	2	0,007	0,007	2	2
66	Сургутский район, участок ЦДНГ-5	Ватьеганское МН ЦДНГ-5	ООО "ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ"	П	Р _{3at+nm}	Оligоценовый (атлым-новомихайловский)	Нефтепродукты	-	1,20	0,10	н/о	0,052	0,052	2	2
67	Агаповский р-он, с. Агаповка, северо-восточная окраина	Агаповский	ООО "ЖКХ Агаповское"	К, П	b(R-C ₁)	Зона рифейско-нижнекаменноугольных вулканогенных образований	Нитраты	1,42	1,39	45	3	0,625	0,519	6	4
							Жесткость	2,14	2,23	7	не опр				
68	Верхнеуральский р-он, с. Новоахуново, 0,5 западнее	Новоахуновский	МУП "Благоустройство"	К	b(R-C ₁)	Зона рифейско-нижнекаменноугольных вулканогенных образований	Нитраты	1,11	1,11	45	3	0,019	0,019	1	1
69	Верхнеуральский р-он, п. Сафроновский, 0,5 км южнее	Сафроновский	МУП "Благоустройство"	К	b(R-C ₁)	Зона рифейско-нижнекаменноугольных вулканогенных образований	Нитраты	1,11	1,11	45	3	0,017	0,017	1	1
70	Карталинский р-он, ст. Запасное, северо-западная часть станции	ст. Запасное	Южно-Уральская железная дорога-филиал ОАО "РЖД"	П	Pz	Зона трещиноватости палеозойских пород	Нитраты	1,13 (2014)	2,18	45	3	0,003	0,003	1	1
71	Сосновский р-он, п. Томино, железнодорожный рзд	с. Томино	Южно-Уральская железная дорога-филиал ОАО "РЖД"	П	Pz	Зона трещиноватости палеозойских пород	Кадмий	-	5,00	0,0010	2	0,006	0,006	1	1
72	Катав-Ивановский р-он, г. Юрюзань (микрорайон Василевка)	Василовский	ООО "Энергосервис"	К	Pz	Зона трещиноватости палеозойских пород	Нитраты	-	2,22	45	3	0,129	0,073	2	1
73	Агаповский р-он, п. Наровчатка, 2,4 км западнее	участок ЛТО	ООО "Вертикаль" (Агаповский район)	К	Pz	Зона трещиноватости палеозойских пород	Нитраты	-	1,65	45	3	0,062	0,062	1	1
74	Сосновский р-он, с. Долгодеревенское, северо-северо-западная окраина	Геологический	ООО "УТРО"	К	Pz	Зона трещиноватости палеозойских пород	Нитраты	-	1,14	45	3	0,013	0,013	1	1
75	Кусинский р-он, г. Куся (северная часть)	Рубин	ООО "Горводоканал"	К	Pz	Зона трещиноватости палеозойских пород	Нитраты	1,36 (2012)	1,12	45	3	0,029	0,029	1	1
76	г. Челябинск, Советский район, б/о "Смолино"	Смолинский	ООО "Консультанты Урала"	К	Pz	Зона трещиноватости палеозойских пород	Нитраты	-	1,02	45	3	0,014	0,014	1	1
77	Сосновский р-он, п. Садовый, 1,4 км южнее	Ледовый дворец "Айсберг"	ООО "Уралгруп"	К	Pz	Зона трещиноватости палеозойских пород	Нитраты	-	1,52	45	3	0,012	0,012	1	1
78	Пуровский район, 17 км ЮВ г. Новый Уренгой, 1,1 км СЗ УКПГ, правый берег р. Мареловаяха	Уренгойский УКПГ-1А	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	Р _{II-III}	Эоцен-олигоценый водоносный комплекс	Алюминий	3,05	8,55	0,2	3	0,054	0,054	4	4
79	Пуровский район, 32 км С-СВ г. Новый Уренгой, 0,65 км СЗ УКПГ, правобережье р. Пидейяха	Уренгойский УКПГ-6	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	Р _{II-III}	Эоцен-олигоценый водоносный комплекс	Алюминий	1,8	2,15	0,2	3	0,089	0,089	3	3
80	Пуровский район, 54 км С г. Новый Уренгой, 0,7 км Ю УКПГ, левый борг долины р. Нгарка-Тангалова	Уренгойский УКПГ-10	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	Р _{II-III}	Эоцен-олигоценый водоносный комплекс	Нефтепродукты	2,67	11,5	0,1	не опр.	0,077	0,043	3	2
							Алюминий	-	2,65	0,2	3				
81	Пуровский район, в 800 м к югу от УКПГ-4 Уренгойского газоконденсатного месторождения, 23 км СВ г. Новый Уренгой	Уренгойский УКПГ-4	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	Р _{II-III}	Эоцен-олигоценый водоносный комплекс	Алюминий	1,3	4,15	0,2	3	0,051	0,051	3	3
							Нефтепродукты	0,64	1,09	0,1	не опр.				
82	Пуровский район, 15 км ЮЗ п.Новозаполярный	ВУ УКПГ-2 Восточно-Уренгойского л.у.	АО "РОСПАН ИНТЕРНЕСНЛ"	П	Р _{II-III}	Эоцен-олигоценый водоносный комплекс	Нефтепродукты	-	2,11	0,1	не опр.	0,302	0,302	3	3
83	Пуровский район, 15 км ЮЗ п.Новозаполярный	ВУ ВЖК Восточно-Уренгойского л.у.	АО "РОСПАН ИНТЕРНЕСНЛ"	П	Р _{II-III}	Эоцен-олигоценый водоносный комплекс	Алюминий	-	1,66	0,2	3	0,110	0,064	3	1
							Нефтепродукты	-	1,42	0,1	не опр.				

Продолжение прил. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
84	Пуровский район, 85 км ЮВ г. Тарко-Сале, в 15 км Ю р. Часелька	Ханчейский ВУ	ООО "НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ"	П	Рп-Рп	Эоцен-олигоценый водоносный комплекс	Окисляемость перманганатная	0,76	3,88	3,584	не опр.	0,103	0,100	2	1
85	Красноселькупский район, 30 км южнее п.Красноселькуп	Объекты обустройства Термокарстового ГКМ	ЗАО "Тернефтегаз"	П	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Аммоний	1,74	1,873	1,5	4	0,091	0,091	4	4
86	Надымский район, 44-62 км западнее п. Муравленко	Сугмутский ДНС-2	ОАО "Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз"	П	Рп kr	Куртамышский водоносный горизонт	Аммоний	1,267	1,3	1,5	4	0,003	0,003	2	2
87	Пуровский район, 1,8 км на юго-восток от мкр. Коротчаево, база отдыха на р. Пур	пос. Коротчаево, база отдыха на р.Пур	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Нефтепродукты	-	1,56	0,1	не опр.	0,0002	0,0002	2	2
88	5 км западнее г. Новый Уренгой	Новоуренгойский ВУ		П	Рnk	Олигоценый (некрасовская свита) водоносный горизонт	Нефтепродукты	-	2,2	0,1	не опр.	28,444	0,858	50	2
89	Пуровский район, 30 км северо-восточнее г.Ноябрьска	ВУ "Площадка поверхностного водозабора р.Еты-Пур"	ОАО "Уренгойгорводоканал"	П	Рп	Олигоценый водоносный комплекс	Свинец	-	3,9	0,01	2	0,006	0,002	3	1
90	Пуровский район, 10 км СВ г. Новый Уренгой, 1 км СВ УКПГ, междуречье р.р. Еваяха и Нераяха	Уренгойский УКПГ-2	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	Рп-Рп	Эоцен-олигоценый водоносный комплекс	Нефтепродукты	-	1,02	0,1	не опр.	0,091	0,044	3	2
91	Пуровский район, 25 км СВ г. Новый Уренгой, 0,5 км СВ УКПГ	Уренгойский УКПГ-5	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	Рп-Рп	Эоцен-олигоценый водоносный комплекс	Алюминий	-	8,35	0,2	3	0,114	0,114	5	5
92	Пуровский район, 0,25 км З УКПГ, 12 км СВ г. Новый Уренгой	Уренгойский УКПГ-3	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	Рп-Рп	Эоцен-олигоценый водоносный комплекс	Нефтепродукты	-	1,11	0,1	не опр.	0,042	0,042	4	3
							Алюминий	-	4,15	0,2	3	0,042	0,042	4	3

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2021 году

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты				Время воздействия		Генетические типы опасных ЭГП	Факторы активизации опасных ЭГП	Последствия и ущерб	ЧС
		WGS-84		ГСК-2011		начало	окончание				
		широта	долгота	широта	долгота						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Курганская область											
1	В 1,3 км южнее д. Нечунаева Каргопольского района, земли сельскохозяйственного назначения	56,03944	64,32722	56,03944	64,32722	04.2021	05.2021	Оп, Эо	Атм., техн.	Оползень длиной 240-270 м, шириной до 70 м. В южном направлении от бровки оползня активно развиваются многочисленные эрозийные промоины, в основном из-за интенсивного снеготаяния и вспашки почвы. В среднем продвижение бровки отрыва за период с прошедшего обследования составило 1 м. Произошло уменьшение площади земель сельскохозяйственного назначения (пашни) на площади 60 м ² . Меры для предотвращения дальнейшего развития ЭГП: агролесомелиорация, планировка и укрепление склона	-
2	В 0,5 км восточнее с. Раскатиха Притобольного района, земли сельскохозяйственного назначения	55,03605	65,19383	55,03605	65,19383	04.2021	05.2021	Эо	Атм., техн.	На участке развития овражной эрозии произошел рост боковых отвершков оврага со скоростью до 1,2 м/год. Ущерб пахотным землям составил 20 м ² . Меры для предотвращения дальнейшего развития ЭГП: агролесомелиорация, планировка участка. На границе пахотных земель и активных отвершков землепользователем выполнена планировка рельефа	-
Свердловская область											
3	Частная жилая застройка в д. Верхняя Иленка, Баженовское сельское поселение, Байкаловский район	57,56174	63,99664	57,56174	63,99664	23.10.2020	не завершился	Оп	Атм., гидрогеол.	Увеличилась протяженность оползневого участка вдоль берега со 123 м (26.10.2020) до 170 м (08.06.2021). Продолжилось разрушение бровки отрыва, максимальная величина ее продвижения на участке в районе д. № 17 по ул. Жукова за 7 месяцев составила 2 м, при минимальном расстоянии до жилого дома 24,6 м. Расстояние до хоз. построек уменьшилось на 1,6 и составило 13,4 м.	-

Продолжение прил. 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3										На участке дома № 17 зафиксирован отваливающийся блок размерами вдоль берега 7,1 м и шириной 0,5 м. Верхняя оползневая ступень неравномерно опустилась на 1,0-1,5 м к руслу реки. В зону воздействия оползня попали частные земельные владения по адресу: ул. Жукова, д. 15, 17, 21, 23. Ориентировочно их площадь за прошедший год уменьшилась на $170 \times 1 = 170 \text{ м}^2$. Факторы активизации - атмосферные осадки, эрозийная деятельность р. Иленка. Для снижения активности оползневой процессу рекомендуется берегоукрепление	-
4	с. Арамашка, Режевской ГО, левобережье р. Рассоха	57,54022	61,48046	57,54022	61,48046	Н.д.	не завершился	Эо	Атм.	На левобережье р. Рассоха изучено 14 оврагов, расположенных на участке протяженностью вдоль берега 3 км. Овражная сеть приводит к сокращению земель сельскохозяйственного назначения. Ориентировочно выведено из оборота 1400 м^2 сельскохозяйственных земель	-
Тюменская область											
5	г. Тюмень, ул. Степана Халтурина, 8	57,16040	65,50964	57,16040	65,50964	00.04.2021	не завершился	Эо	Атм.	Участок деформации укрепленного склона вдоль ул. Степана Халтурина, в районе д. № 8 в г. Тюмень. Разрушение процессом овражной эрозии благоустроенного и укрепленного склона на левом борту Дешилова оврага в г. Тюмени шириной 3,95 м. В результате развития овражной эрозии нарушено расположение георешетки и дорнита, укрепляющих склон. Плановые размеры проявления: длина 15 м, ширина 3,95 м, высота бортов 0,9 м. Развитие эрозийного процесса продолжается. Расстояние до жилого многоэтажного дома 20 м. Рекомендации: планировка рельефа, отвод поверхностного стока, восстановление нарушенного участка	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	д. Старая Шадрина Упоровского района	56,16339	65,87717	56,16339	65,87717	00.06.2021	не завершился	ГР	Атм., гидрол.	В д. Старая Шадрина, на левом высоком берегу р. Тобол, на участке протяженностью 175 м развивается комплекс гравитационных процессов. На протяжении 90 м нарушен проезд по грунтовой дороге по ул. Береговая. На протяжении 70 м сокращается площадь частных земельных владений (огороды). Скорость продвижения бровки гравитационного склона за прошедший год составила 0,45-0,75 м. Ориентировочный ущерб частным землевладениям 40 м ² . Деформирован забор, разрушаются хозяйственные постройки (сарай)	-
7	Абатский район, с. Абатское, ул. Береговая, дом № 20	56,28953	70,47476	56,28953	70,47476	00.05.2021	не завершился	ГР	Атм.	Участок развития гравитационного комплекса процессов расположен в с. Абатское, по ул. Береговая д. 20, на левом берегу р. Ишим. Размеры обрыва: ширина 15,0 м, высота до 12,0 м. Стенка практически отвесная. Ориентировочно, за прошедший год бровка отрыва продвинулась на 1 м. Уменьшение площади частного землевладения (огород) ориентировочно на 15 м ²	-
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра											
8	г. Ханты-Мансийск, Восточная объездная дорога, вблизи перекрестка с ул. Набережная	60,98144	69,07397	60,98144	69,07397	28.05.2021	не завершился	Оп	Атм., техн.	В г. Ханты-Мансийске 16.10.2021 зафиксирован случай активизации оползневой оползневой процесса, вследствие которого произошло сползание склона в сторону автодорожного моста на Восточной объездной дороге, вблизи перекрестка с ул. Набережная. На момент обследования протяженность оползневой участка вниз по склону составила 75 м, ширина 50 м, глубина захвата горных пород оползневой процессом не превышает 2 м. Оползающие горные породы представлены песками, супесями, с примесью валунов и гальки четвертичного возраста. Тело оползня разбито многочисленными трещинами на отдельные блоки. На оползневом склоне развит «пьяный лес», сползшие со склона деревья упираются в опоры моста и бордюры. Язык оползня располагается в пойме р. Иртыш и достиг опор моста. Отмечается негативное воздействие на дорожную инфраструктуру	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8										Рекомендуется организовать локальные объектные наблюдения за развитием оползневой процесса в потенциально опасной зоне, а также предусмотреть мероприятия по инженерной защите от воздействия оползневой процесса	
9	г. Ханты-Мансийск, ул. Садовая, 1	60,97908	69,06543	60,97908	69,06543	00.06.2018	не завершился	Эо	Атм., техн.	Развитие процесса овражной эрозии угрожает безопасной эксплуатации жилого двухэтажного дома № 1 по ул. Садовая. Дом расположен в вершине активного оврага, на расстоянии 1,6 м от бровки. За прошедший год расстояние уменьшилось на 0,7 м. В результате развития овражной эрозии разрушается отмостка и фундамент здания, жильцами отмечаются перекосы оконных и дверных блоков	-
Ямало-Ненецкий автономный округ											
10	г. Салехард, ограждение на западной окраине Ямальского многопрофильного колледжа	66,53381	66,59998	66,53381	66,59998	00.08.2016	не завершился	Эо	Атм., техн.	При длине участка 300 м поражено эрозией 37 м. Образование провалов и разрушение асфальтового покрытия на территории колледжа, вдоль ограждения. Повреждено около 6 м ² асфальтового покрытия	-